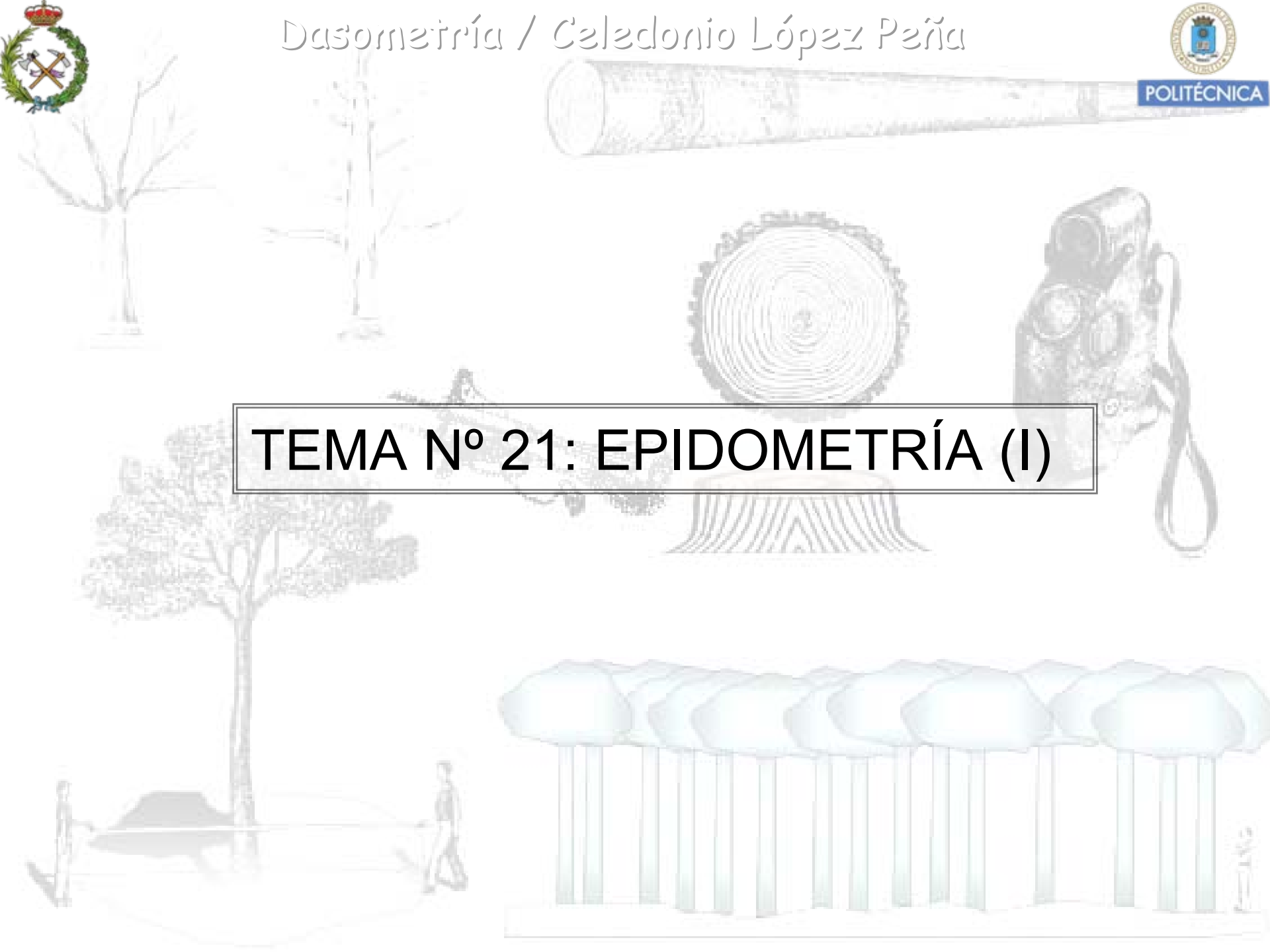


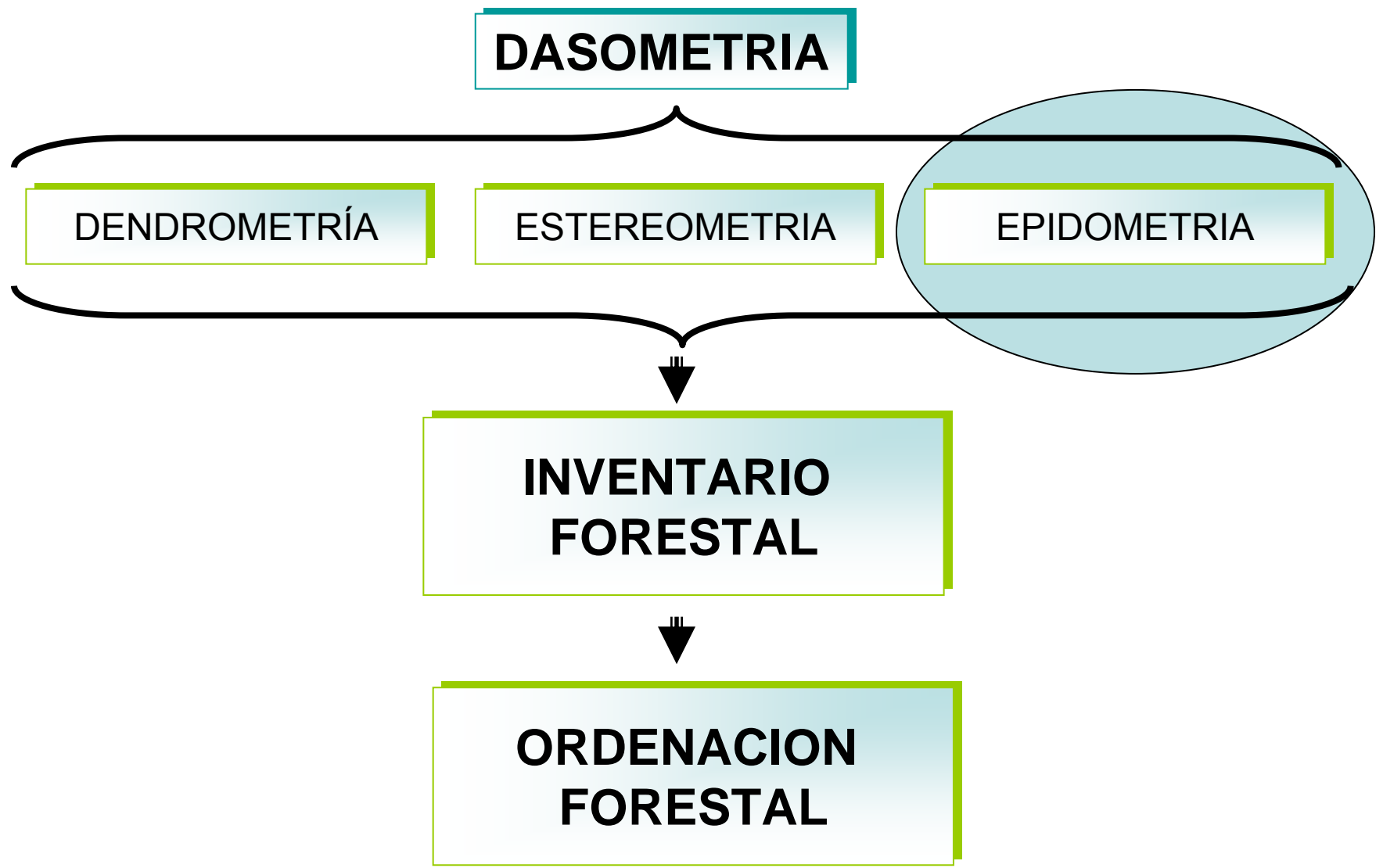


TEMA Nº 21: EPIDOMETRÍA (I)





La Epidometría es la parte de la Dasometría que nos queda por ver de las tres en que la dividimos al inicio del estudio de esta disciplina.





La Epidometría es la parte de la Dasometría que se ocupa de las técnicas de medición y las leyes que regulan el crecimiento y producción de los árboles y de las masas forestales.

Proceso de desarrollo/crecimiento del árbol

En la vida de un árbol en nuestras latitudes, podemos distinguir dos etapas durante su evolución en un año normal:

- 1. Reposo vegetativo (savia parada) ≈ invierno y verano*
- 2. Actividad vegetativa ≈ primavera y otoño*

El proceso de crecimiento, afecta al árbol en todas sus partes (ramas, raíces, tronco,...) pero es en el tronco donde se acumula la mayor cantidad de materia vegetal.



Desarrollo del árbol - Crecimiento longitudinal

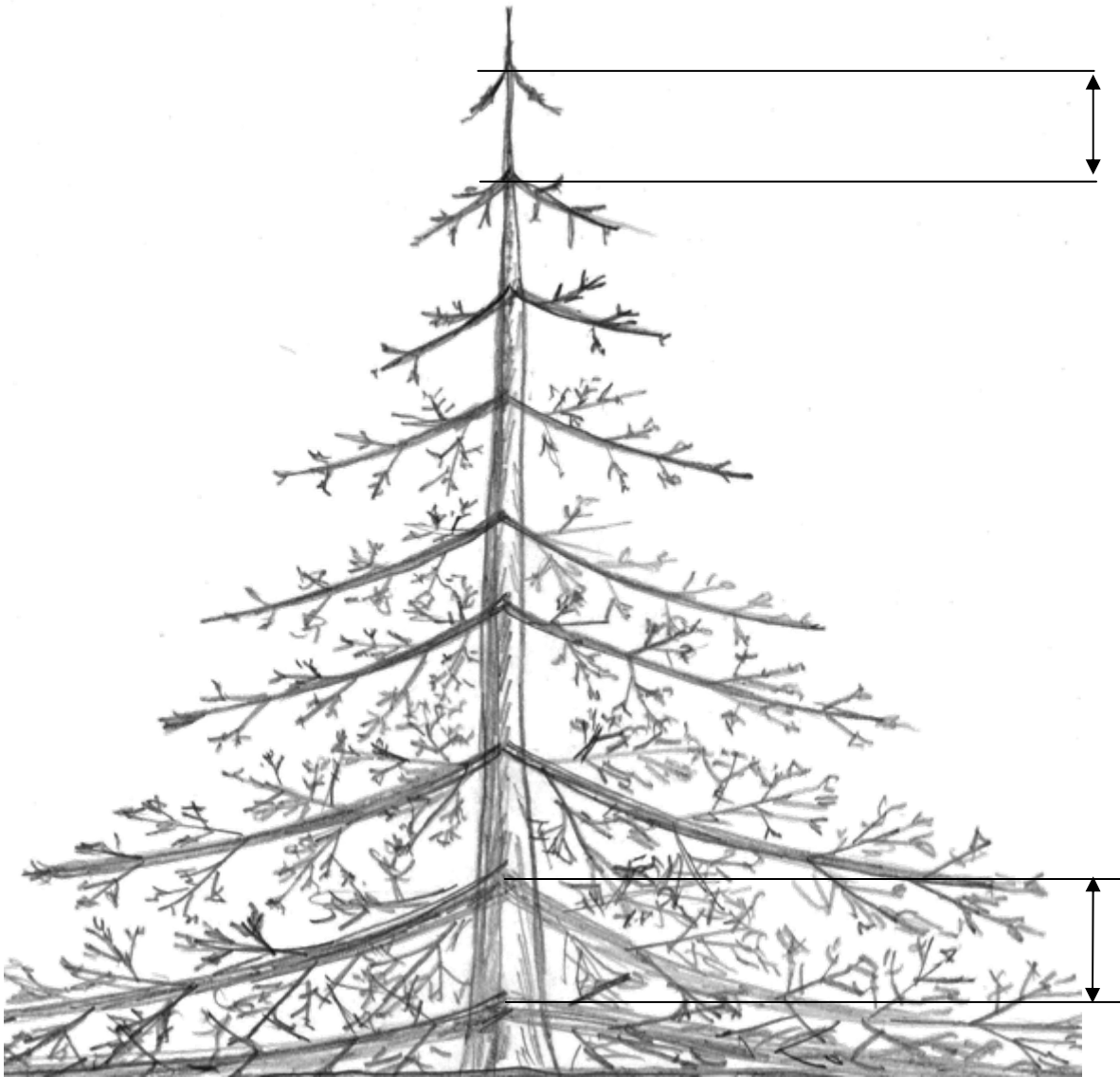
El crecimiento longitudinal tanto del tronco como de las ramas es consecuencia de la actividad de los tejidos meristemáticos apicales (superposición de células).

Se observa a través del aumento de la distancia entrenudos (zona de inserción de las hojas).

El crecimiento de los entrenudos va disminuyendo de arriba hacia abajo y cesa a partir de una cierta distancia de la yema terminal.

En los árboles de ramificación monopódica (tronco entero), el aumento de longitud en altura que experimenta un árbol durante un periodo vegetativo es lo que se denomina en terminología forestal "metida anual". Siendo este crecimiento en muchas ocasiones claramente apreciable.

Desarrollo del árbol - Crecimiento longitudinal



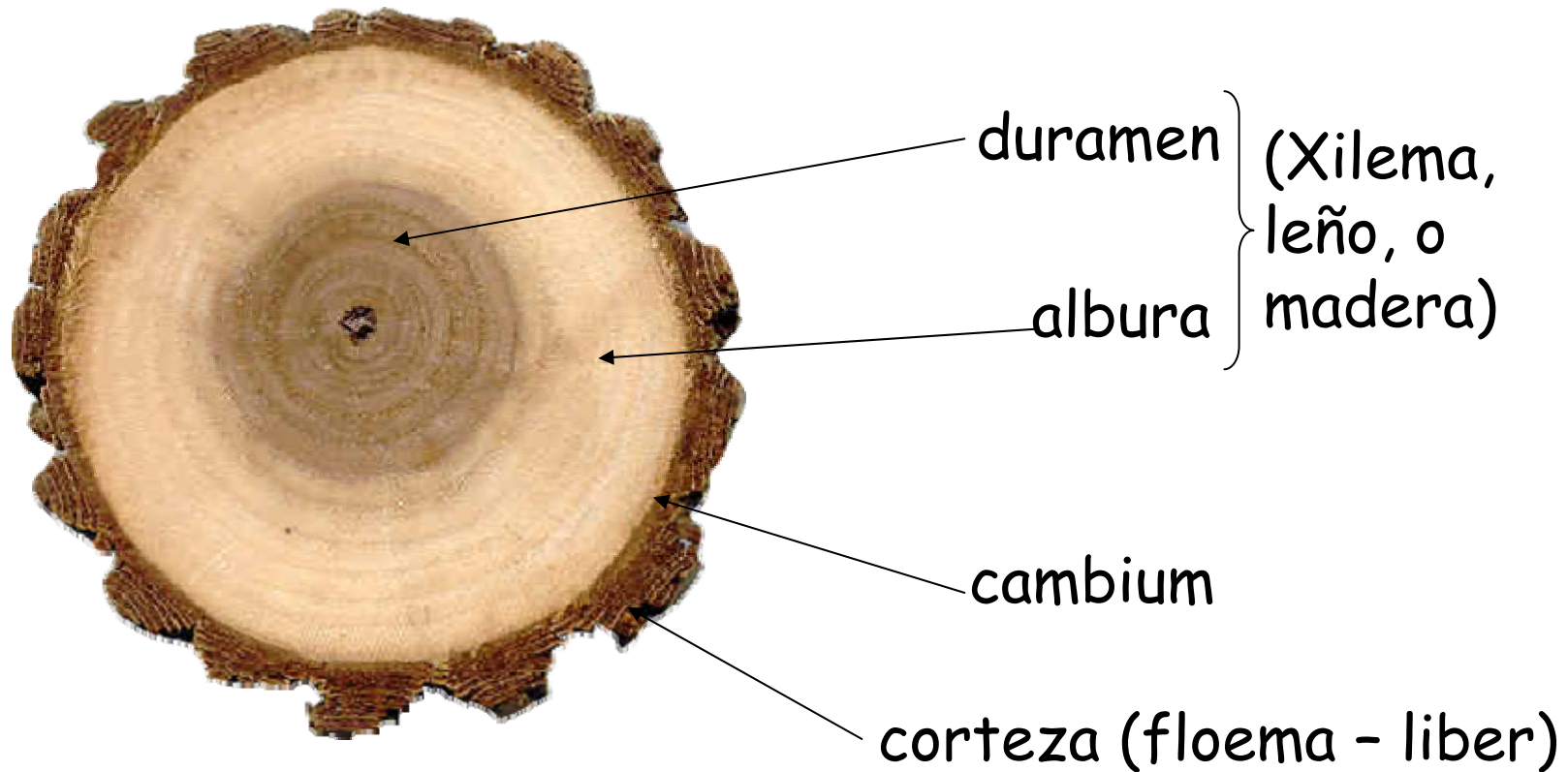
"metida anual"
último año

"metida anual"
hace ocho años



Desarrollo del árbol - Crecimiento en grosor

El crecimiento en grosor proceso diferente al longitudinal. Es consecuencia de la actividad de una fina capa de células denominada cambium, la cual tanto en el tronco como en las ramas produce hacia interior el xilema =leño (madera) y hacia exterior floema = liber (corteza).

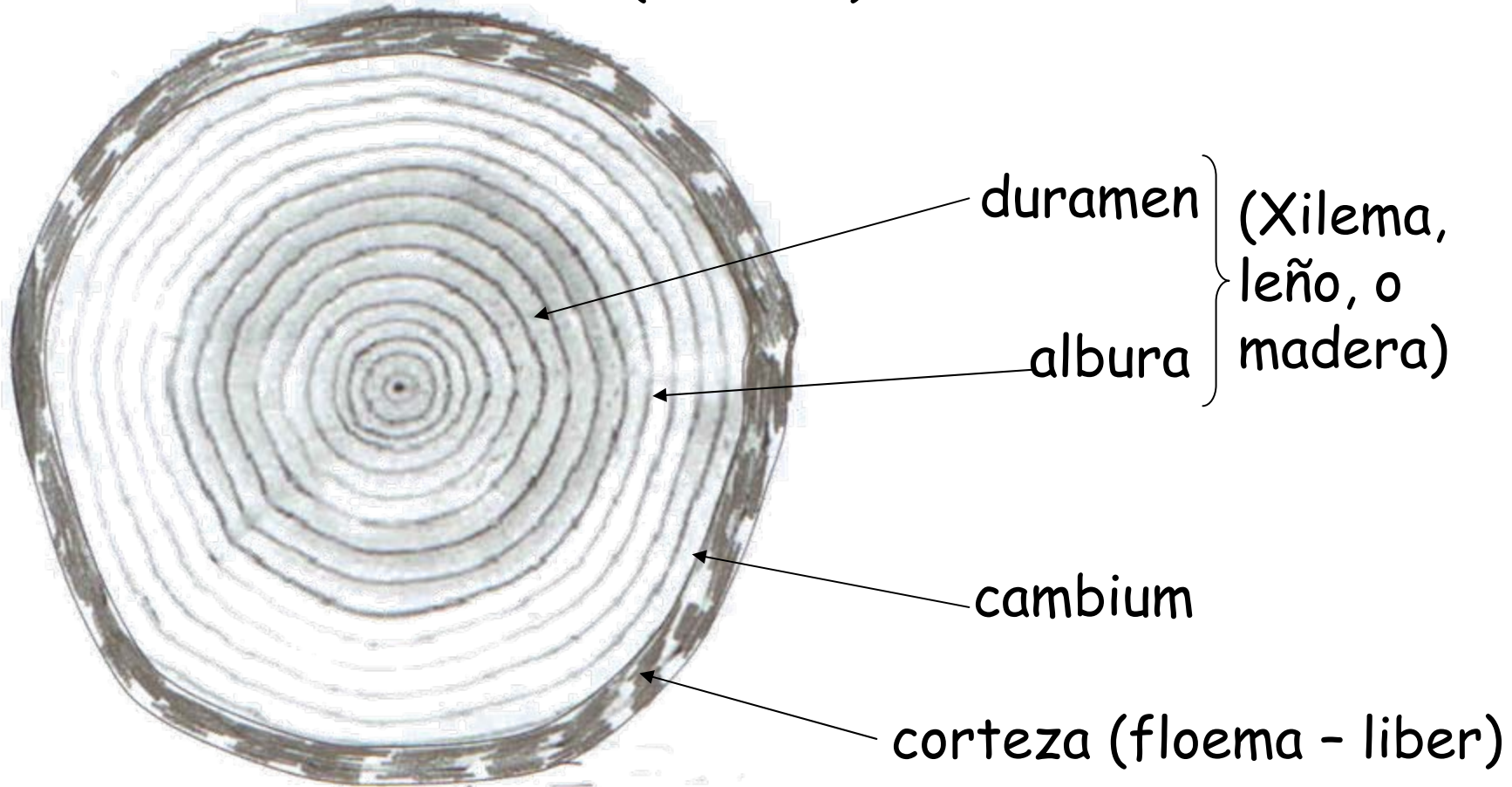


Desarrollo del árbol - Crecimiento en grosor



POLITÉCNICA

El crecimiento en grosor proceso diferente al longitudinal. Es consecuencia de la actividad de una fina capa de células denominada cambium, la cual tanto en el tronco como en las ramas produce hacia interior el xilema =leño (madera) y hacia exterior floema = liber (corteza).



Desarrollo del árbol - Crecimiento en grosor

El crecimiento de la corteza es mucho más lento, tiene menor interés su medición y es operativamente más complicada su cuantificación.

Por este motivo el crecimiento en grosor del árbol está esencialmente definido por el del leño, xilema o madera del tronco.

En las zonas de clima templado con estaciones bien definidas se distinguen anualmente dos etapas en el crecimiento en grosor del tronco del árbol. Ambas caracterizadas por la formación de anillos o fajas concéntricas de madera.

Una más ancha y clara \Longrightarrow Anillos o madera de primavera.

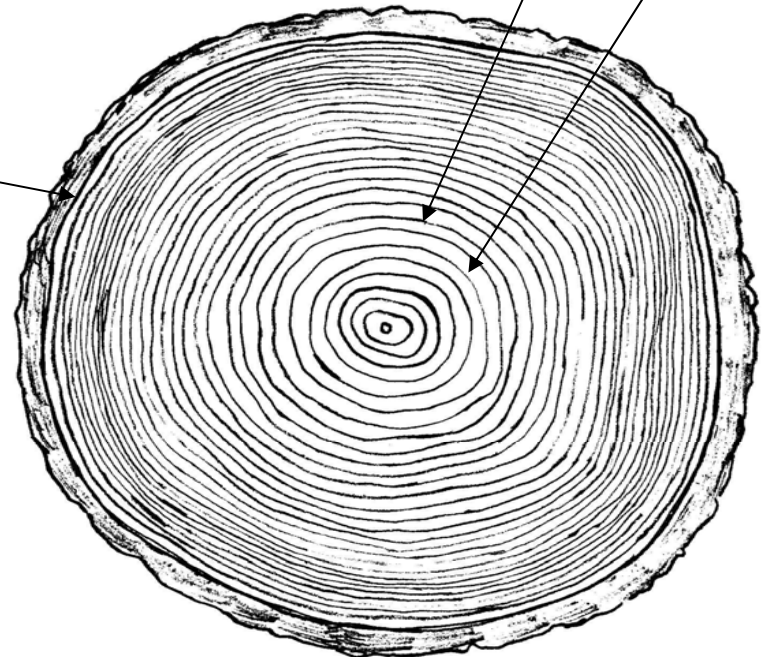
Otra mas estrecha y oscura \Longrightarrow Anillos o madera de otoño.

Crecimiento en grosor del leño:

Etapa de actividad vegetativa (primavera y otoño) dos capas o anillos concéntricos cada año

- Una más clara y ancha → anillos o madera de primavera
- Otra más estrecha y oscura → anillos o madera de otoño

cambium



En ocasiones anomalías en la formación anual de anillos.
No crecimientos o
doble formación de anillos



Así pues la madera del leño se encuentra diferenciada en anillos o fajas concéntricas anuales que son bien visibles en las secciones transversales del tronco del árbol. Se suelen apreciar mejor en las coníferas que en las frondosas

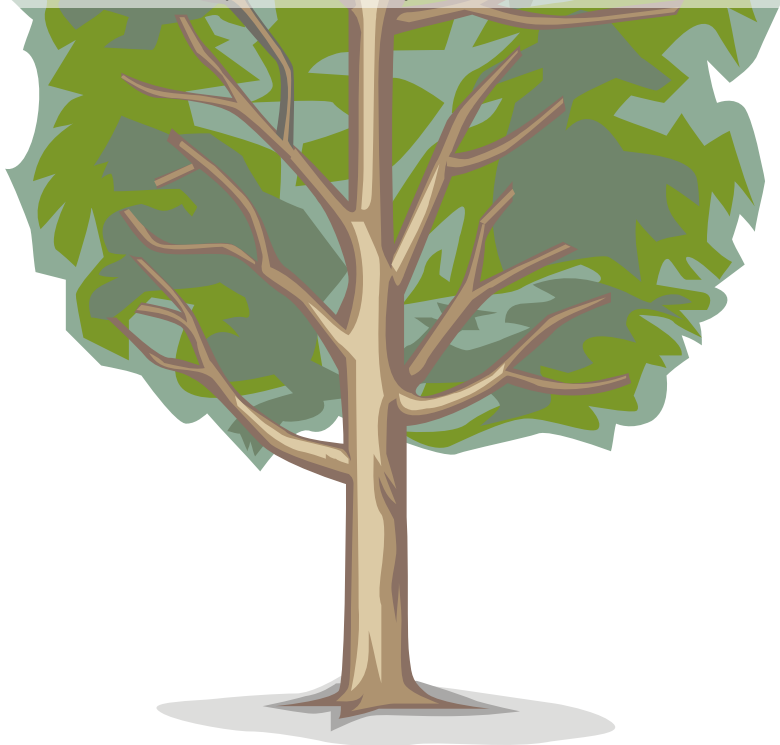


En ocasiones por irregularidades climatológicas, se producen anomalías en la formación anual de anillos. No crecimientos o doble formación de anillos esto se puede detectar en gabinete.



Este proceso de desarrollo mediante la formación de anillos, es el habitual para la gran mayoría de las especies forestales en nuestras latitudes, con estaciones bien definidas a lo largo del año.

Afecta a las Angiospermas dicotiledóneas \approx Frondosas
y a las Gymnospermas \approx Coníferas





No pasa esto Las Angiospermas monocotiledóneas
(Palmeras)

Ni este proceso es el mismo en los bosques tropicales



Se puede conocer las vicisitudes que ha pasado un árbol a lo largo de su vida analizando los anillos presentes en la base del árbol.

(Vamos a describir distintas circunstancias por las que ha pasado un árbol a lo largo de su vida, habiendo quedado plasmadas estas en la formación de sus anillos de crecimiento, lo que nos permite conocer lo que pasó y cuando pasó. El relato está basado en una lámina divulgativa de Papelera Española del año 1976).

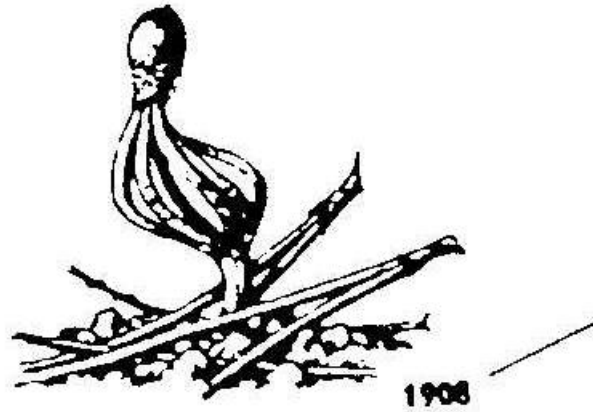
Este es un árbol de 62 años, ha sufrido situaciones adversas (incendios, sequías, plagas) y condiciones favorables.

Estas circunstancias han quedado registradas en la formación de sus anillos



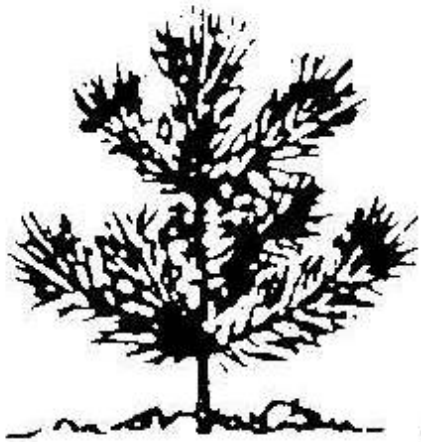


Nuestro árbol nació en el año 1908 y fue cortado en el año 1970, a "ras de tierra", lo que nos permite ver en la sección sobre el terreno, todos los anillos de crecimiento en grosor que se han formado a lo largo de su vida



En sus primeros años crece rápidamente sin perturbaciones, con abundantes lluvias y luz solar en primavera y verano. Los anillos son relativamente anchos y regularmente espaciados.

En el año 1913



1913



Dasometría / Celedonio López Peña

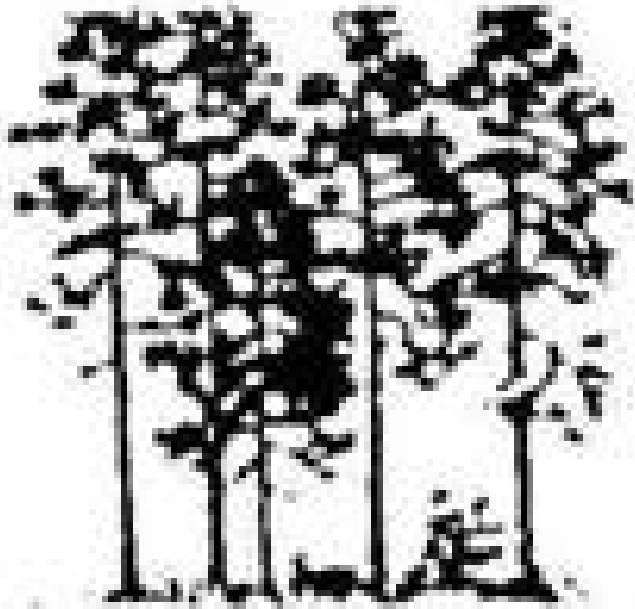
UNIVERSIDAD TÉCNICA

Cuando el árbol tenía seis años algo le empujó fuertemente haciéndole inclinarse, (quizás una copiosa nevada o un árbol caído,...). Nuestro árbol sobrevive muy inclinado y al desaparecer la circunstancia que lo motivo, sus anillos se ensancha en el sentido adecuado, produciendo madera de reacción para enderezarlo.



El árbol crece derecho de nuevo. También crecen los árboles próximos. Aparece la competencia por la luz, el agua y sustancia nutritivas entre los sistemas aéreos y las raíces.

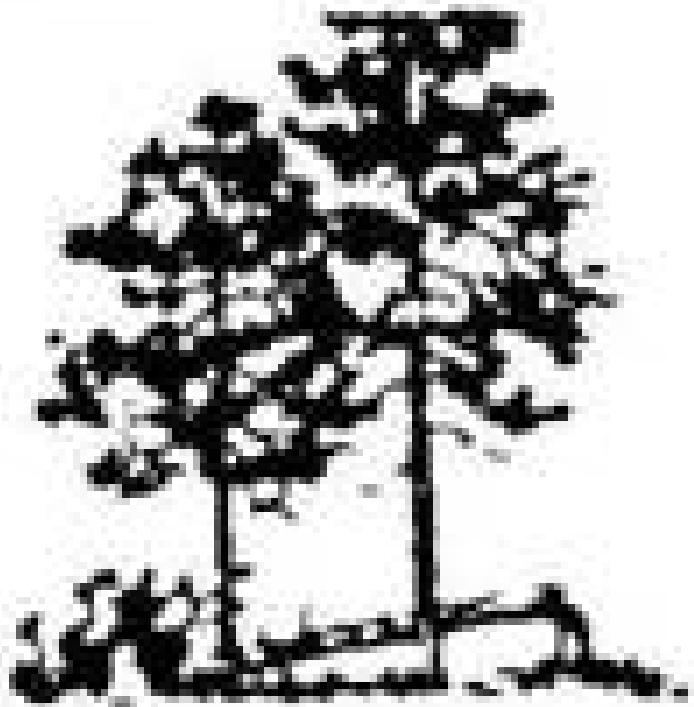
En el año 1928



Consecuencia: anillos estrechos (muy juntos) poco crecimiento en grosor

Se produce una corta de mejora, (Aclareo o Clara), vuelve a tener luz agua y nutrientes suficientes, El árbol vuelve a crecer con rapidez.

En el año 1931



Un incendio pasa velozmente por el monte, el árbol solo resulta dañado. Año tras año la cicatriz es cubierta por madera de nueva formación.

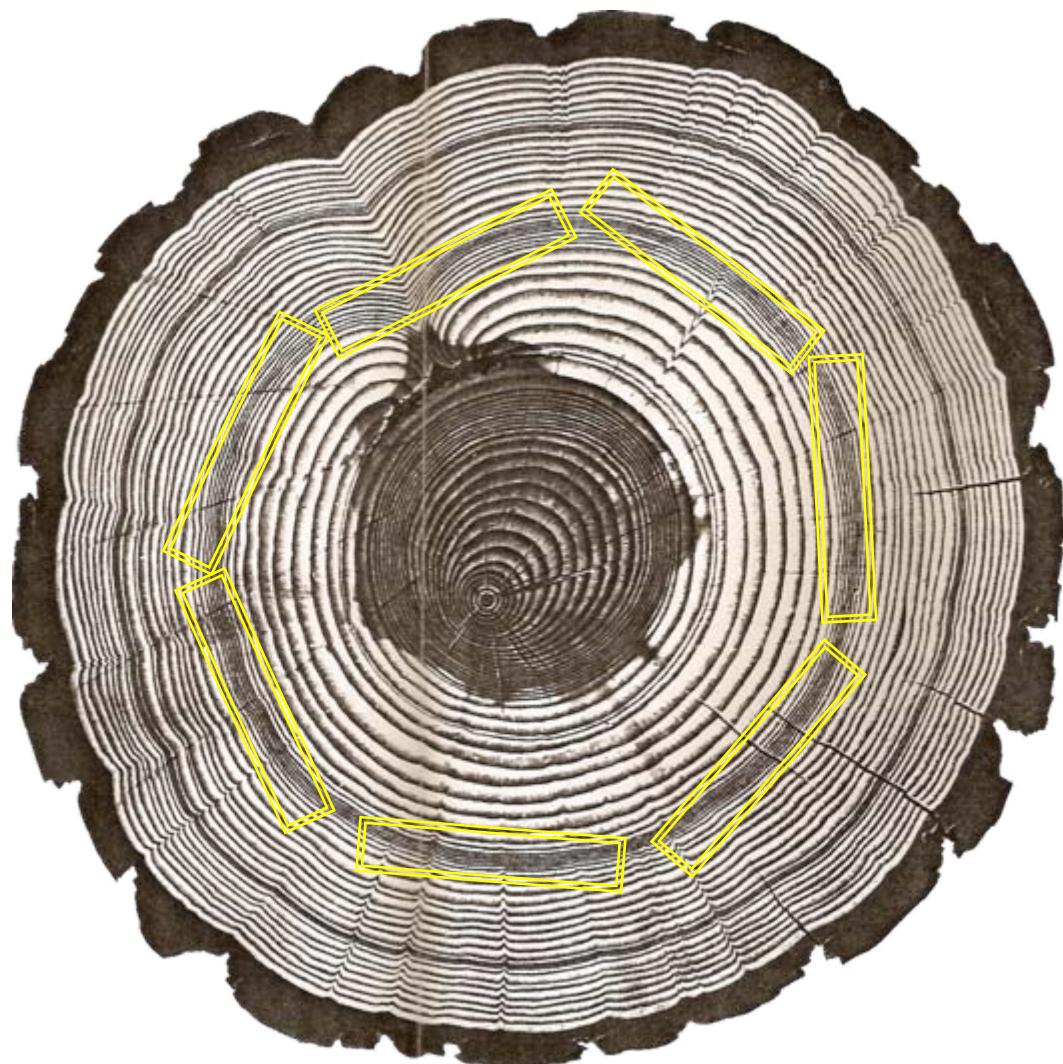
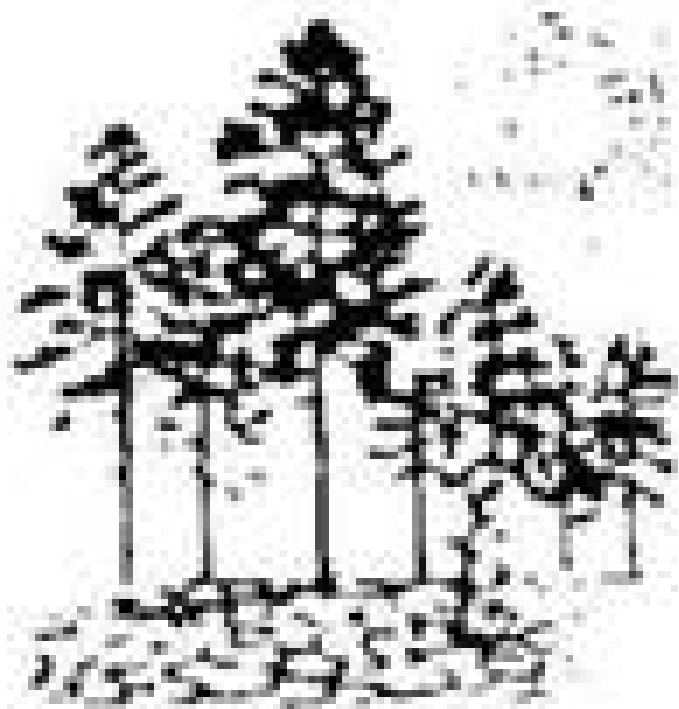
En el año 1934





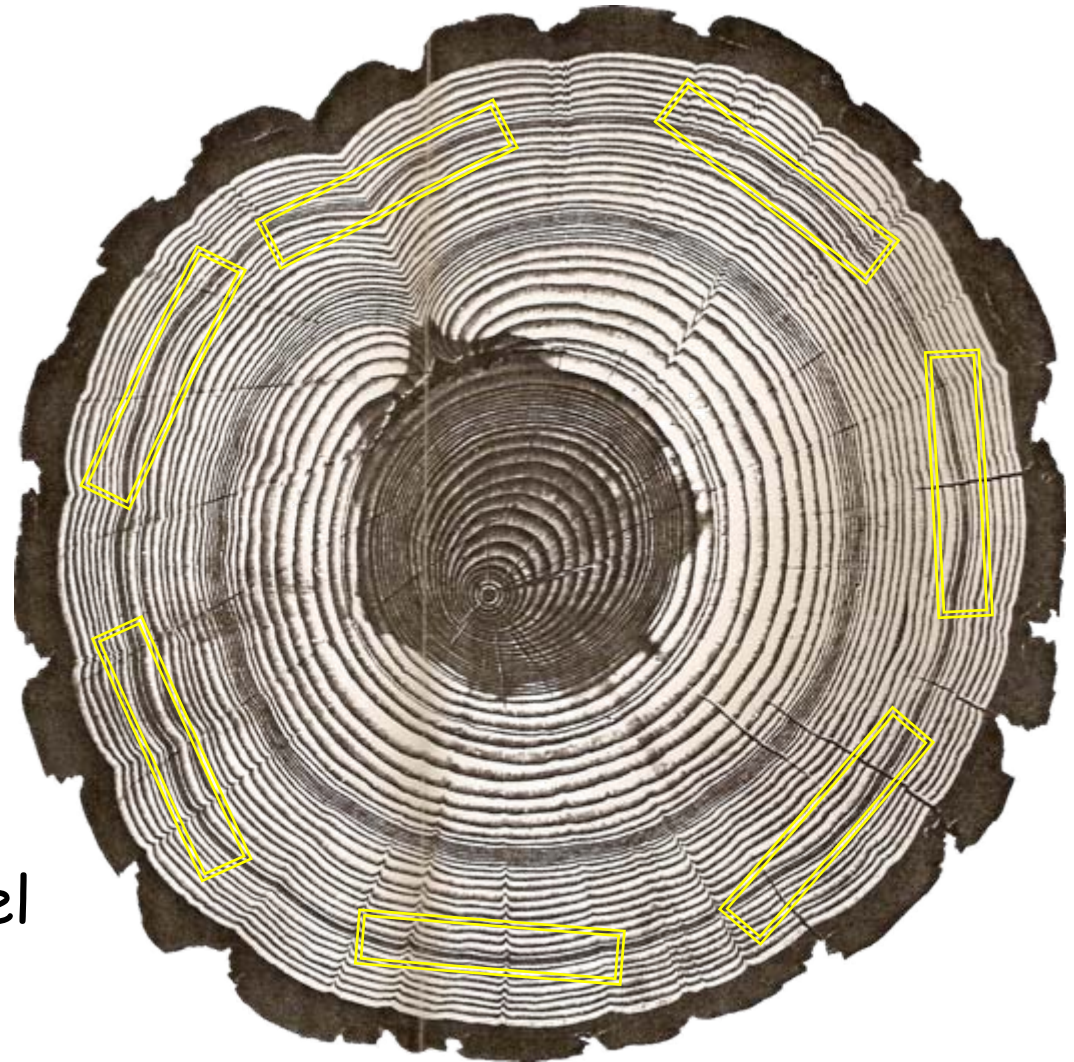
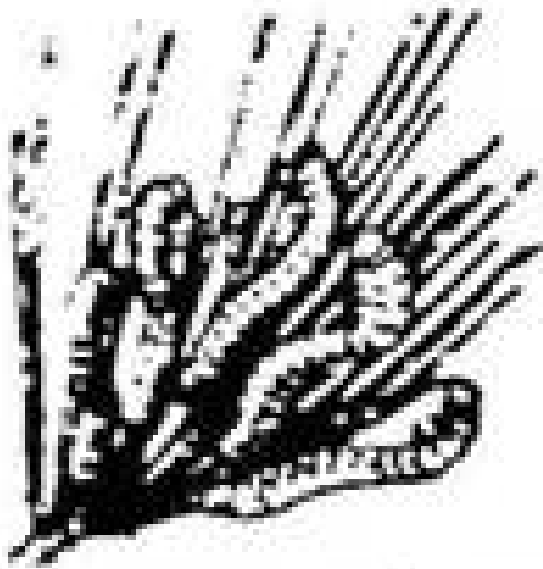
Alrededor del año 1943, se observan una serie de anillos estrechos, esto seguramente causado por varios años de una sequía prolongada.

En el año 1946



Esta otra serie de anillos estrechos que se observan más adelante pudo haber sido causada por insectos defoliadores cuyas larvas devoran las hojas y yemas de muchas coníferas.

En el año 1961



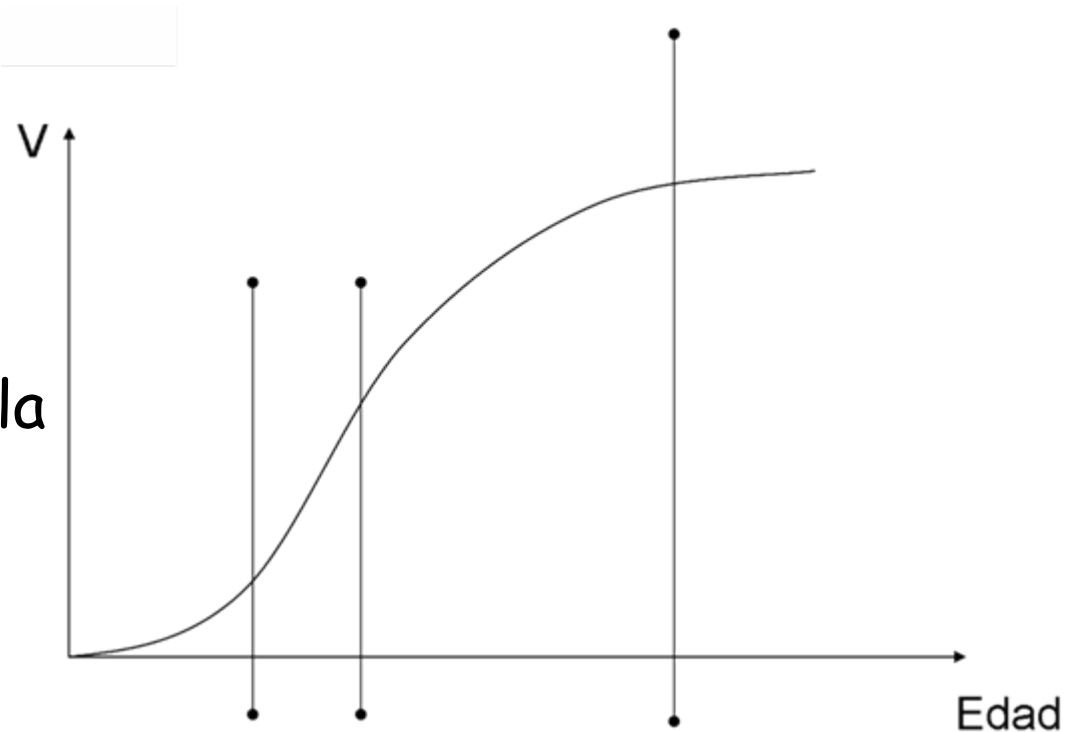
Varios años después en el año 1970 nuestro árbol fué apeado.



Factores que influyen en el crecimiento de los árboles

Si consideremos el volumen del árbol o de la masa como la variable de referencia, podemos observar que en el crecimiento de los árboles influyen los siguientes factores:

1. La edad
2. La especie
3. La calidad de estación
4. El tratamiento selvícola





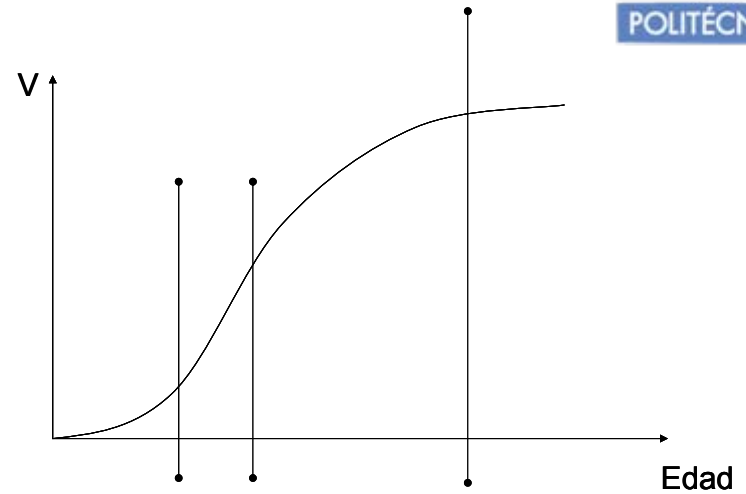
1.-La edad

Cuando el árbol es muy joven crece cada vez con mayor rapidez.

Después viene una etapa de crecimiento más sostenido.

Posteriormente disminuye el ritmo de crecimiento, hasta que prácticamente deja de crecer. (Existen teorías que mantienen que los árboles nunca dejan de crecer, aunque sea muy lentamente).

Este proceso asimilable a la mayor parte de los seres vivos, se representa a través de la curva "sigmoide".





2.-La especie

Unas especies arbóreas se desarrollan mucho más rápido que otras.

En España:

más rápido

Pópulus, Eucalyptus y el Pinus radiata.

Pinus (sp.)

Quercus (sp.)

Taxus baccata

Juniperus (sp.)

más lento



3.-La calidad de estación

Una misma especie arbórea, a mayor calidad de estación, tendrá mayor crecimiento.

4.-El tratamiento selvícola /El manejo de la espesura

Cuando los árboles viven en masa, la espesura normal es la que nos proporcionará el mayor crecimiento. La mayor producción.

DETERMINACIÓN DEL CRECIMIENTO EN GROSOR DEL ARBOL EN PIE

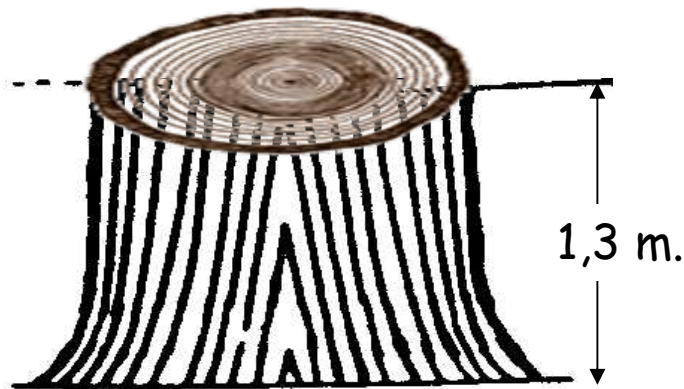
La determinación del crecimiento en grosor de cualquier sección del árbol, está basada en el estudio del crecimiento diametral que podemos obtener a consecuencia de la formación cada año normal de un anillo de primavera y un anillo de otoño.

Considerando que la última pareja de anillos, la más próxima al cambium, corresponde al crecimiento en grosor del diámetro del leño de dicha sección en el último año, podemos medir ese crecimiento diametral.

Si consideramos los últimos pares de anillos que observamos a partir del cambium podemos medir el crecimiento en diámetro en los últimos 2,3...n años. Y de esta manera podemos medir el crecimiento diametral sin corteza en el periodo anterior al actual que deseemos, medido en años.

DETERMINACIÓN DEL CRECIMIENTO EN GROSOR DEL ARBOL EN PIE

La medición del crecimiento diametral del árbol en pie se realiza a la altura de 1,3 m., es decir tomando como referencia el de la sección normal



Como dicha sección no se encuentra al descubierto, debemos utilizar algún instrumento que nos permita medir dicho crecimiento sin necesidad de cortar el árbol para ver los anillos.

La forma habitual de conseguir este objetivo, es obteniendo una muestra cilíndrica de la sección, mediante el sondeo de la misma con la herramienta denominada "barrena de Pressler".



La Barrena de Pressler:

Se trata de un taladro hueco de acero extraduro que se introduce a tornillo en el tronco del árbol y permite sacar de su interior un pequeño cilindro de madera en el que se observan los anillos de crecimiento atravesados por la barrena en su recorrido



Se compone de tres piezas:
Mango, Extractor y Barrena



Barra de Pressler / Cálculo

Barrena de Pressler recogida



Mango, barrena y extractor



Barrena de Pressler montada



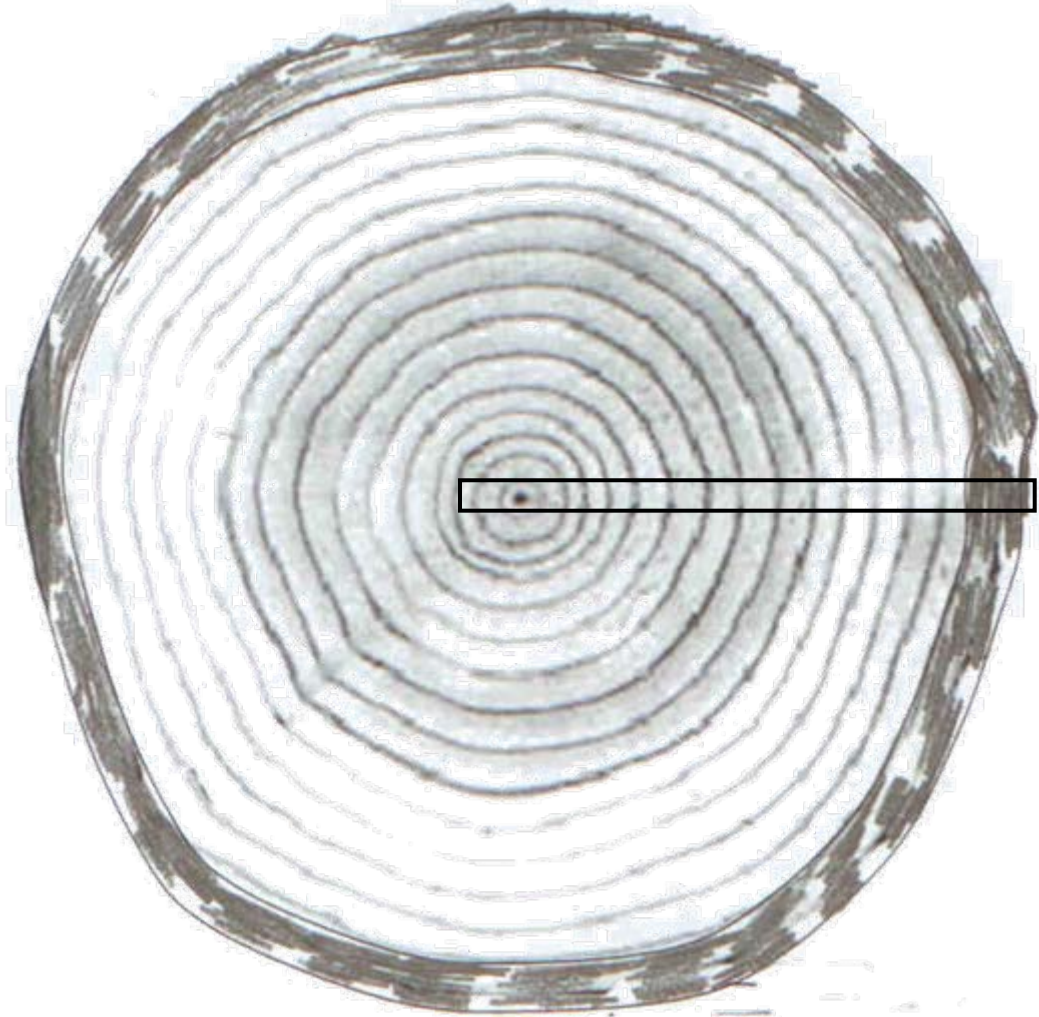
Modo de utilización de la barrena





La Barrena de Pressler:

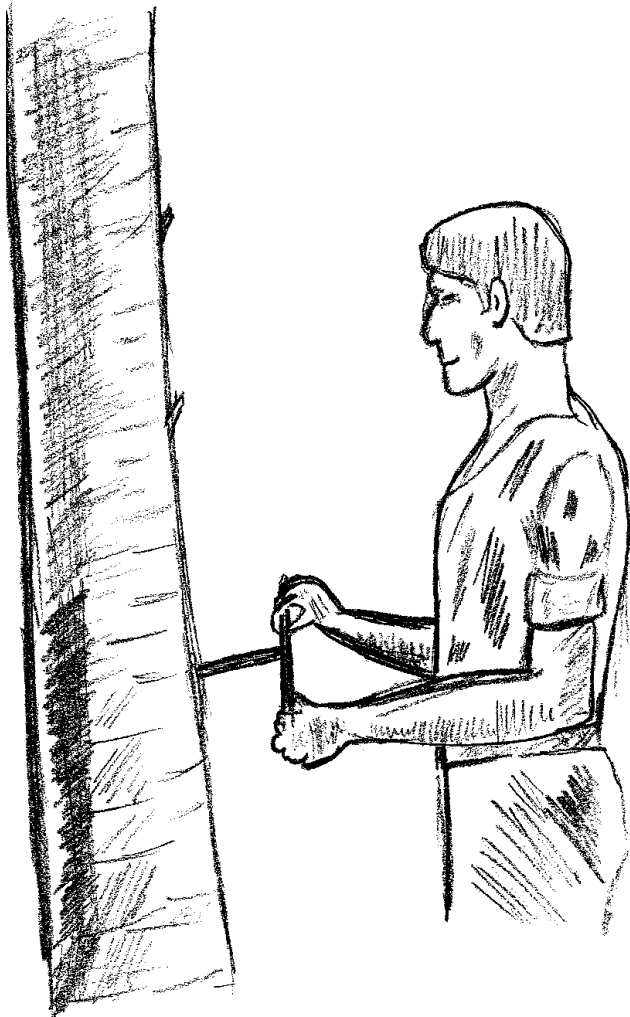
Obtención de un taco cilíndrico de sondeo con la barrena





La Barrena de Pressler:

Obtención de un taco cilíndrico de sondeo con la barrena



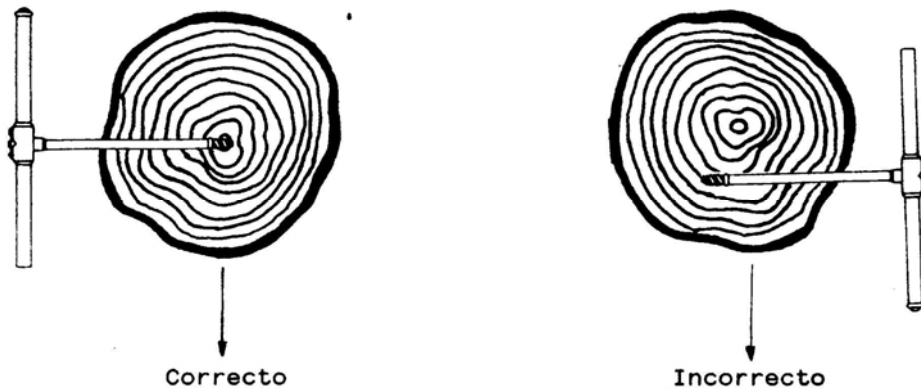
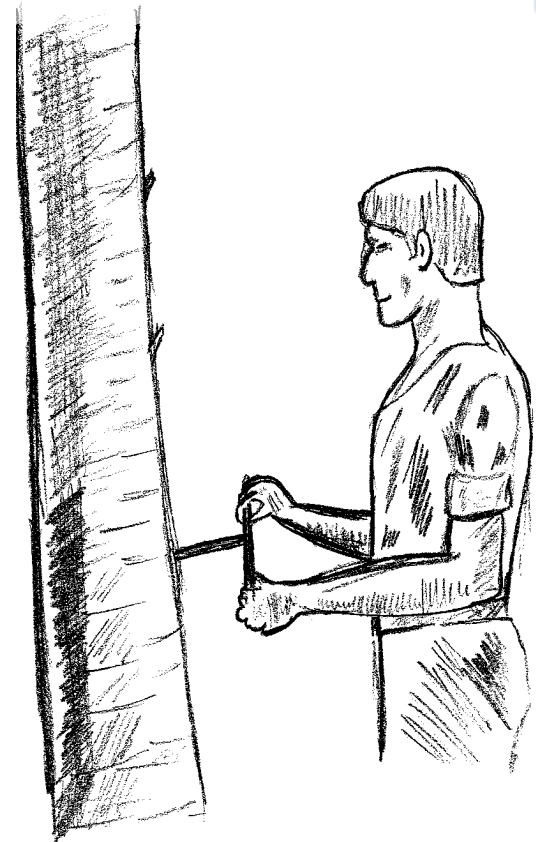
taco de edad



taco de crecimiento

Obtención de un taco cilíndrico de sondeo con la barrena de Pressler

1º Se introduce la barrena, (sin el extractor), a tornillo a la altura de la sección deseada a una profundidad adecuada al tipo de muestra dirigiendo la barrena hacia el centro de la sección:

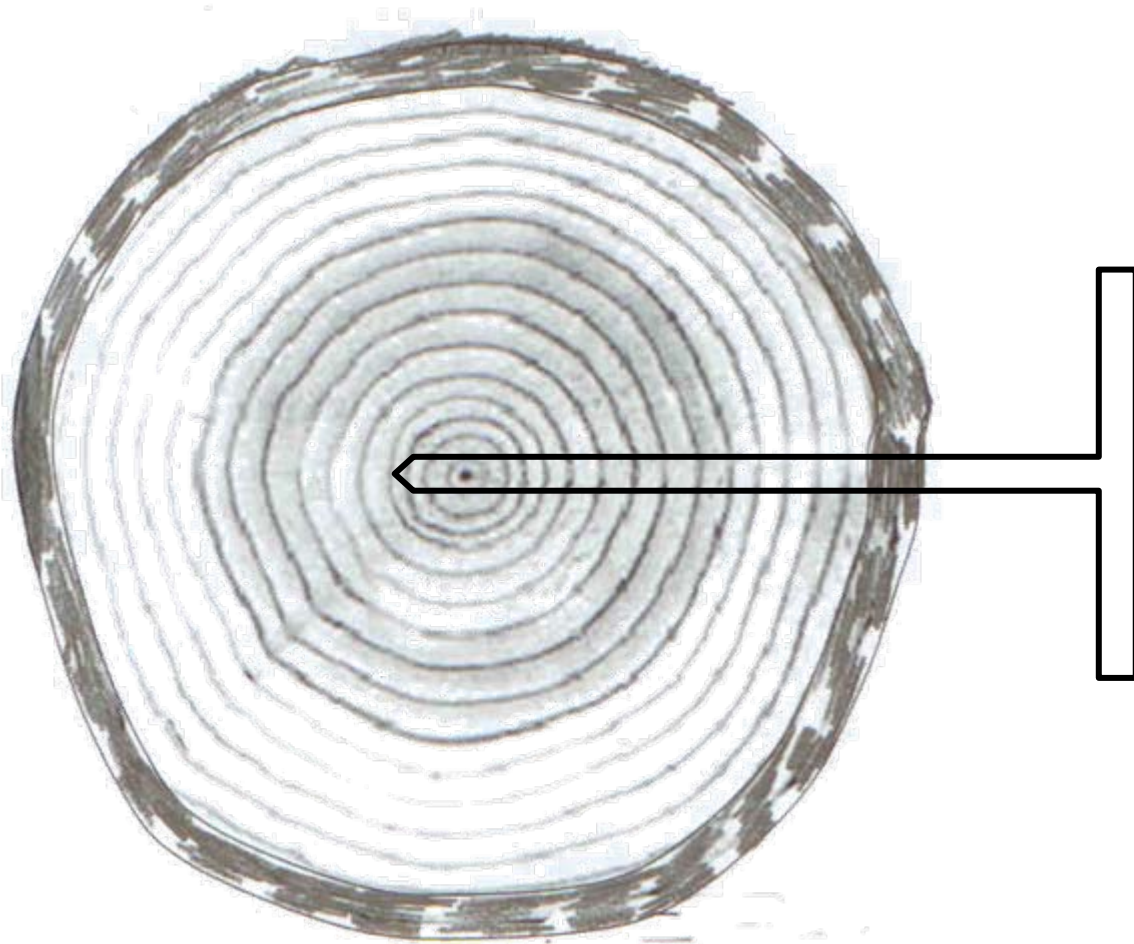


Taco de crecimiento: Profundizar poco al introducir la barrena. Normalmente hasta atravesar 5 o 10 anillos de otoño

Taco de edad: Se debe atravesar el centro de la sección.



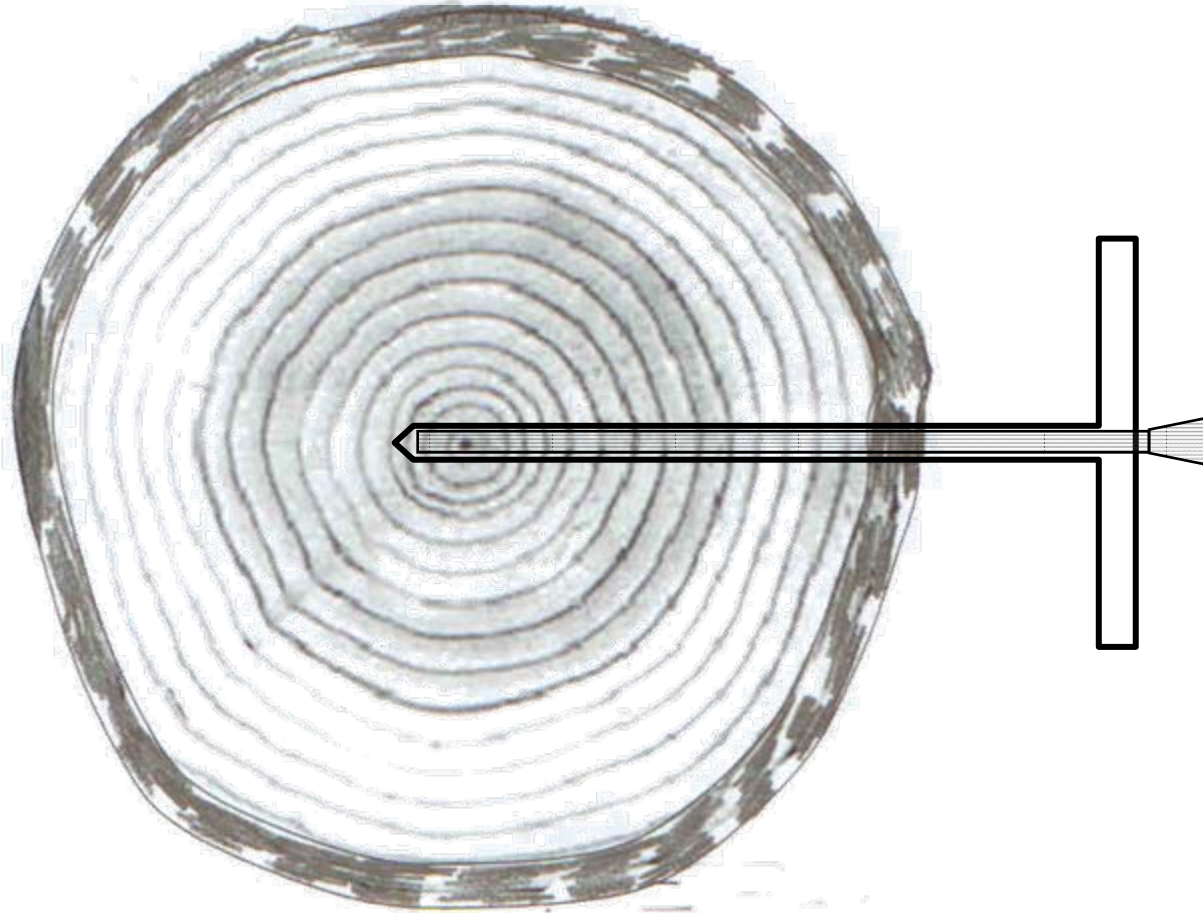
2º Un vez introducida la barrena tendremos separado en el interior de la misma un cilindro de madera perteneciente al tronco del árbol, con los anillos atravesados claramente identificables pero unido al leño por su extremo interior.





3º Introducimos el extractor por el hueco de la barrena, tanteando la postura en la que entra con mayor facilidad.

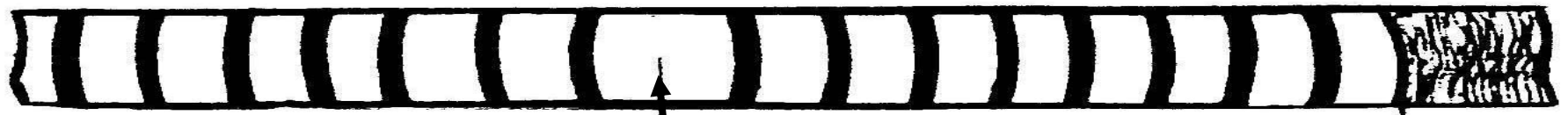
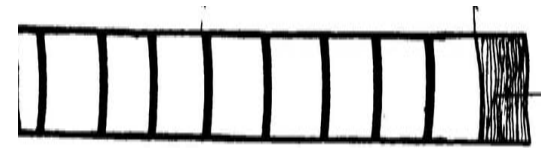
4º Un vez el extractor dentro nos sujeta el cilindro que permanece unido por su interior al tronco del árbol.





- 3° Introducimos el extractor por el hueco de la barrena, tanteando la postura en la que entra con mayor facilidad.
- 4° Un vez el extractor dentro nos sujeta el cilindro que permanece unido por su interior al tronco del árbol.
- 5° Giramos la barrena una vuelta en cualquier sentido, y separamos el cilindro en cuestión, al sacar el extractor en el nos viene dicho cilindro con los anillos correspondientes.

Taco de crecimiento diametral



Taco de edad

Centro de la sección atravesado



Precauciones tras realizar el sondeo

Tras extraer un taco de edad o crecimiento, el hueco resultante se debe tratar con un producto fungicida e insecticida y rellenarlo con corteza artificial. En su defecto con una ramilla sana para favorecer su cicatrización.

El tronco del árbol no sufre ningún daño, únicamente en la zona sondeada se formará un tejido de cicatrización que podrá producir un efecto equivalente al de un nudo, lo que puede devaluar el precio del producto resultante de esa zona del árbol en un aprovechamiento posterior.



Problemas en la diferenciación de anillos

En ocasiones existe dificultad para diferenciar los anillos de primavera y otoño en los tacos de sondeo, (suciedad, resina,...). Por ello siempre es aconsejable un corte longitudinal con cutter.

A veces, en especial en algunas frondosas, no está clara la diferenciación de anillos de primavera y otoño, entonces humedecerlos con agua u otro líquido facilita la lectura.

Si aun así tenemos dificultad para diferenciar los anillos en gabinete la utilización de una solución de Fluorglucinol, producto que colorea en rojo la lignina (anillos otoño más lignificados) y no actúa sobre la celulosa nos facilita la labor.



Modo de utilización del Fluorglucinol

Son necesarias dos soluciones:

Solución al 1% de Fluorglucinol en Alcohol etílico de 95°

Solución al 50% de Ácido clorhídrico (ClH)

1. Introducir taco de sondeo en la 1ª solución un minuto

2. Introducir taco de sondeo en la 2ª solución un minuto

Luego lavar con agua hasta que comience a colorearse en rojo.

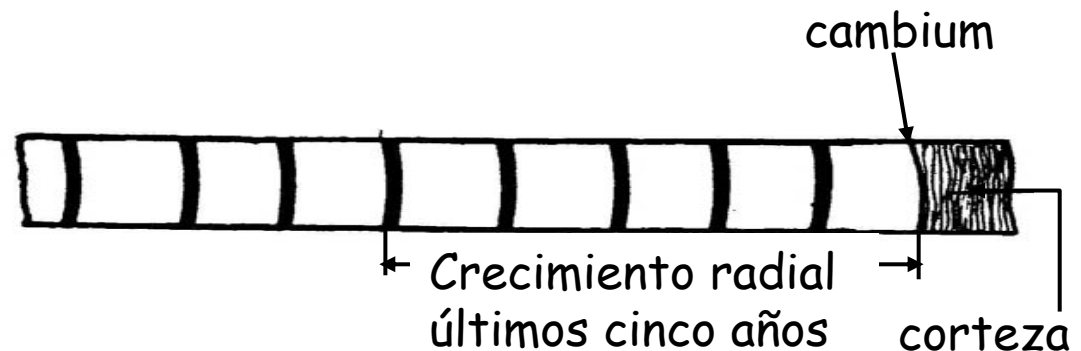
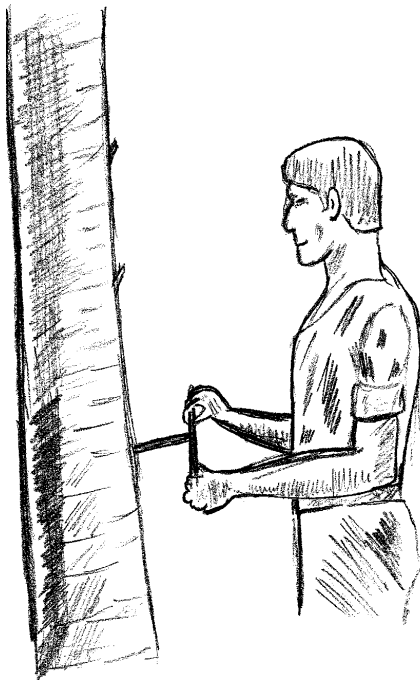
El contraste aumenta al secar

Apoyándonos con lámpara fluorescente y lupa procederemos a leer los anillos.



Obtención del crecimiento del "dn" del árbol con la barrena:

Una vez que disponemos del taco de sondeo a la altura normal mediante su extracción en un momento cualquiera de la vida del árbol con la barrena de Pressler, se procede a medir el crecimiento en los últimos años que consideremos con una regla milimetrada





Obtención del crecimiento del "dn" del árbol con la barrena:





1º Se introduce la barrena a la altura normal, hasta una profundidad a la que tengamos a través del número de anillos deseado, generalmente 5 o 10.

2º Introducimos el extractor tanteando por donde penetra mejor.



2º Introducimos el extractor tanteando por donde penetra mejor.

3º Damos un giro a la barrena, con el extractor en el interior, en cualquier sentido.



Dasometría / Celedonio López Peña



POLITÉCNICA



4º Extraemos el "extractor", con el taco de crecimiento deseado

5º realizamos la medición pertinente en campo o en gabinete.



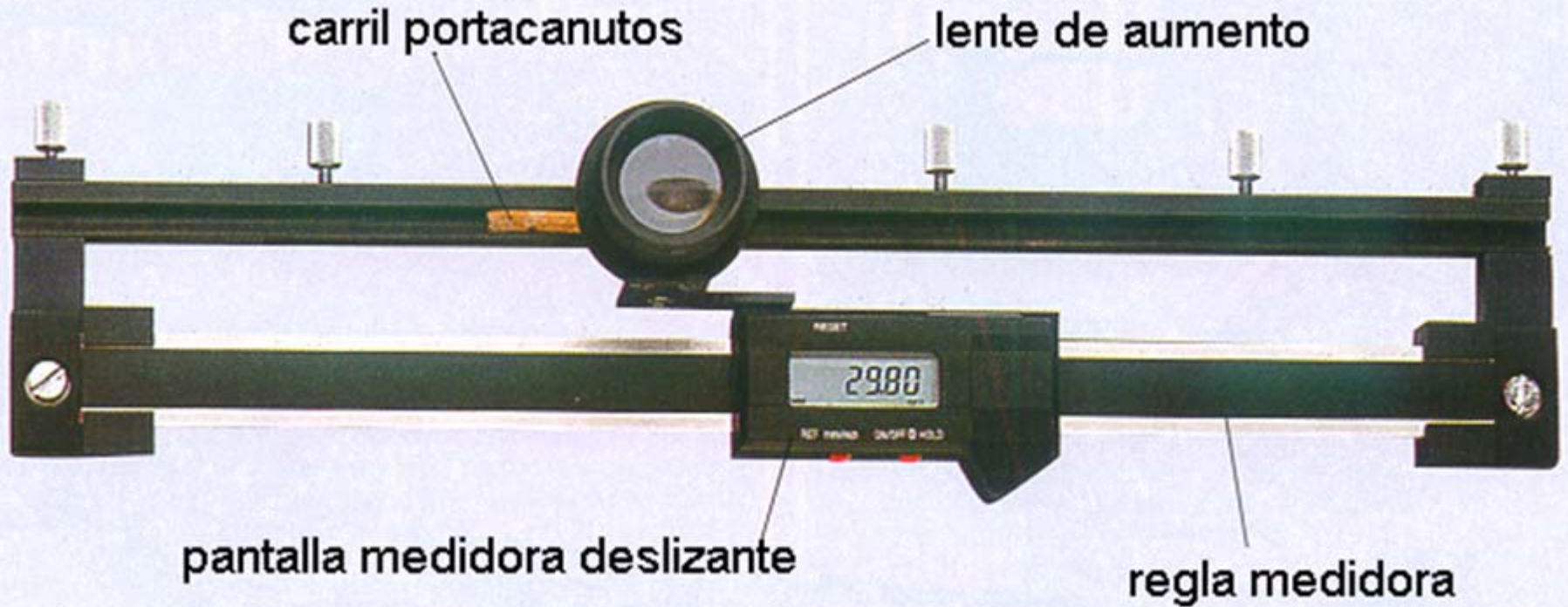
6º Aplicamos un tratamiento fungicida/insecticida preventivo.

7º Sellamos la penetración con corteza artificial.



Para esta mediciones en laboratorio o gabinete nos podemos apoyar en

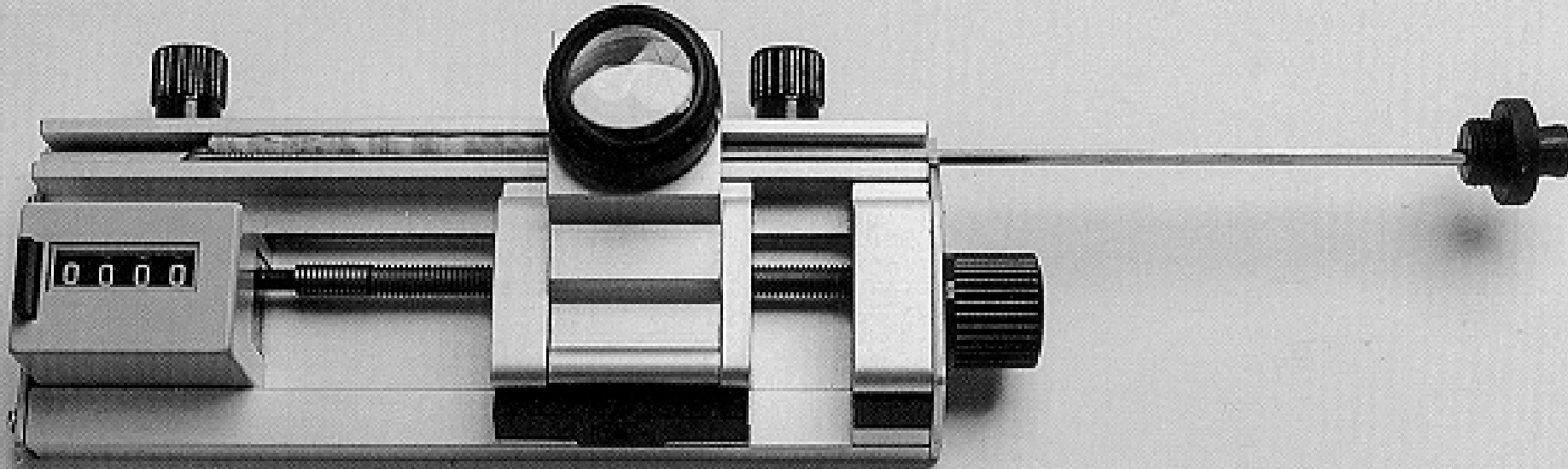
lupa o contador micrométrico digital





Para esta mediciones en laboratorio o gabinete nos podemos apoyar en

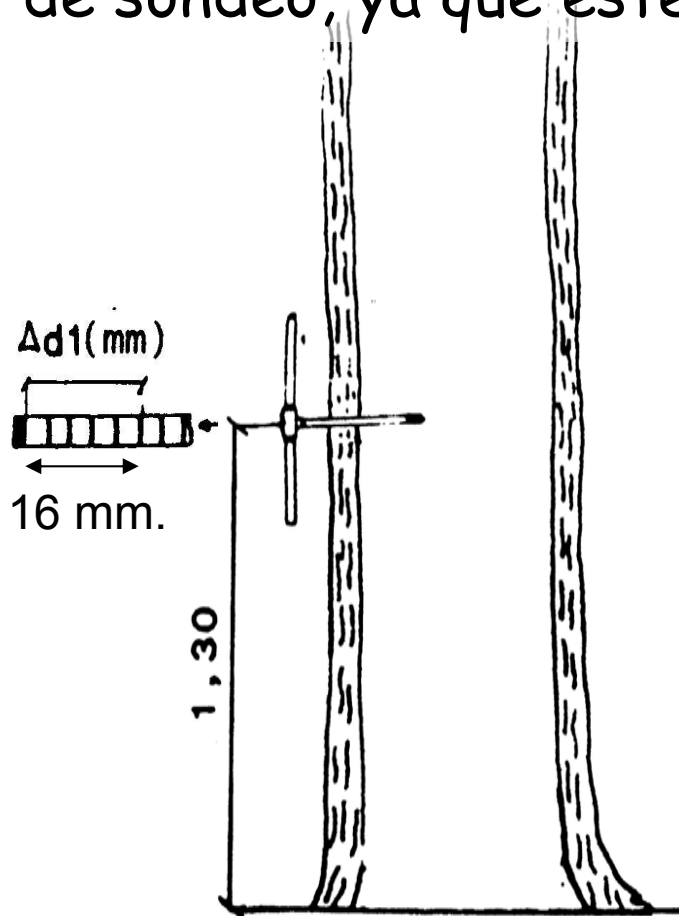
lupa o contador micrométrico analógico





Determinación del crecimiento del "dn" sin corteza del árbol:

Si obtenemos un único taco de crecimiento, asimilamos el crecimiento diametral del dn, al doble del leído en te taco de sondeo, ya que este será un crecimiento radial.

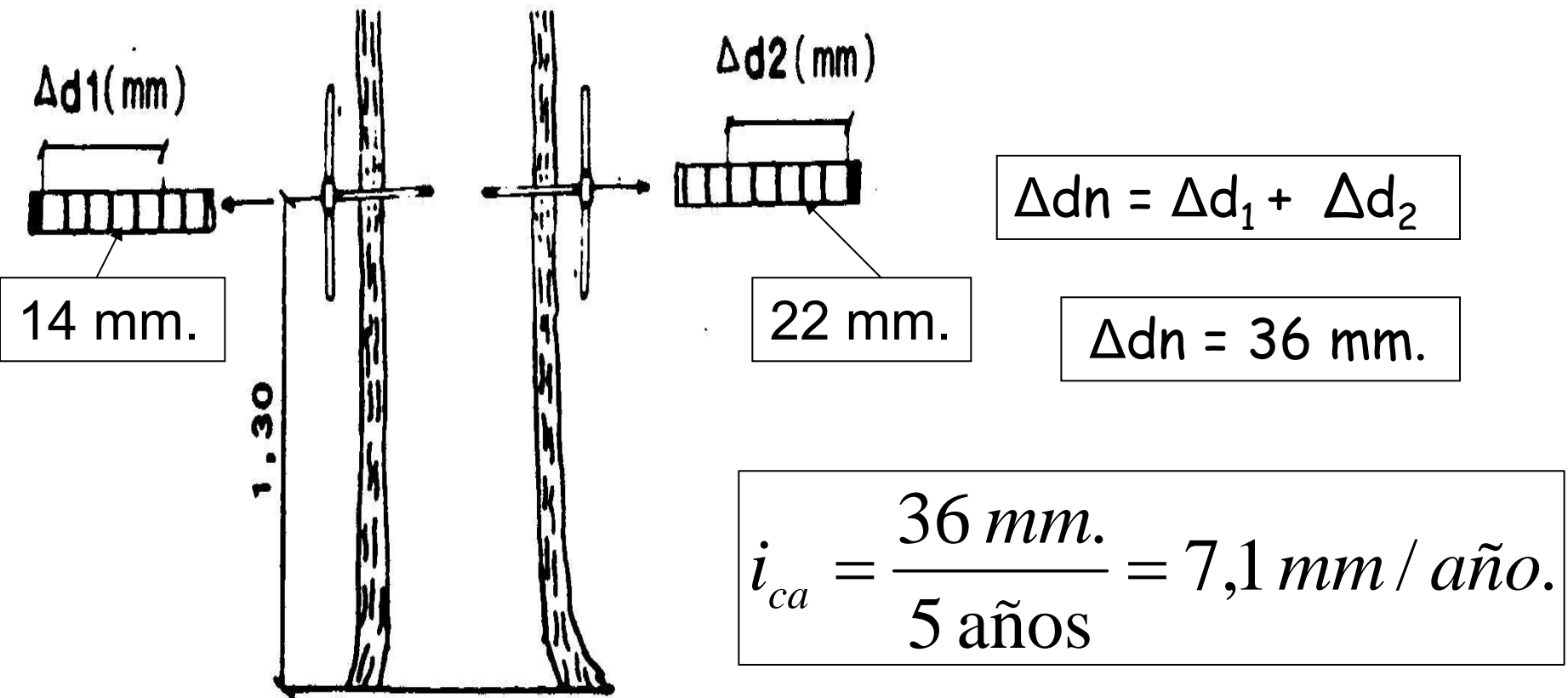


$$\Delta dn = 2 \Delta d_1$$

$$\Delta dn = 2 \cdot 16 = 32 \text{ mm.}$$



Si obtenemos dos tacos de crecimiento en sentidos opuestos, el crecimiento diametral en ese periodo lo estimaremos por la suma de los dos crecimientos radiales medidos en los tacos de sondeo.



Sondeo con el Resistógrafo

El Resistógrafo es un aparato diseñado para detectar los defectos de la madera. Es una especie de taladradora con broca larga de material resistente y flexible, con un sensor en su extremo externo que nos diferencia densidades de la madera que atraviesa.

Madera de otoño mayor densidad, madera primavera menor.

Nos imprime en papel a escala 1/1 gráfico con los resultados.



Arborización con e-Datos: Arborescencia / Celedonio López Peña

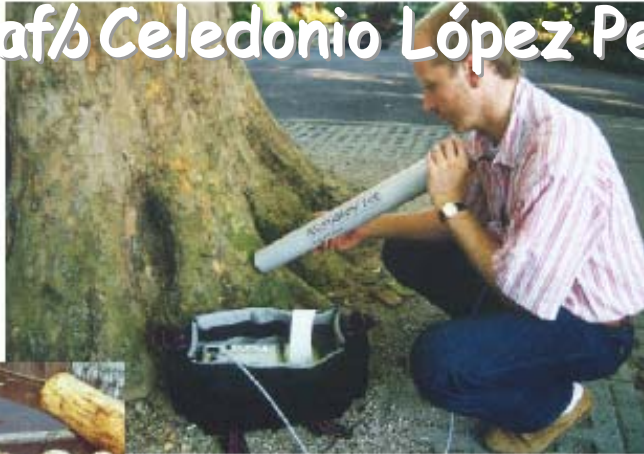


POLITÉCNICA



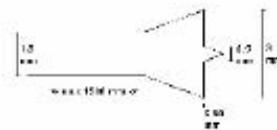
Árbol

- Inspección de riesgos
- Detección de pudrición y otros defectos de la madera
- Evaluación de la tasa de crecimiento
- Evaluación de calidad de madera



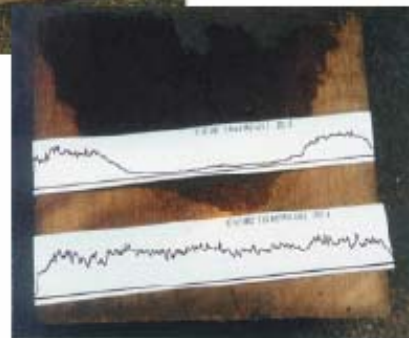
Madera

- Inspección de construcciones nuevas e históricas.
- Evaluación de calidad de madera
- Detección de pudrición y huecos
- Inspección rutinaria de postes y pilas.



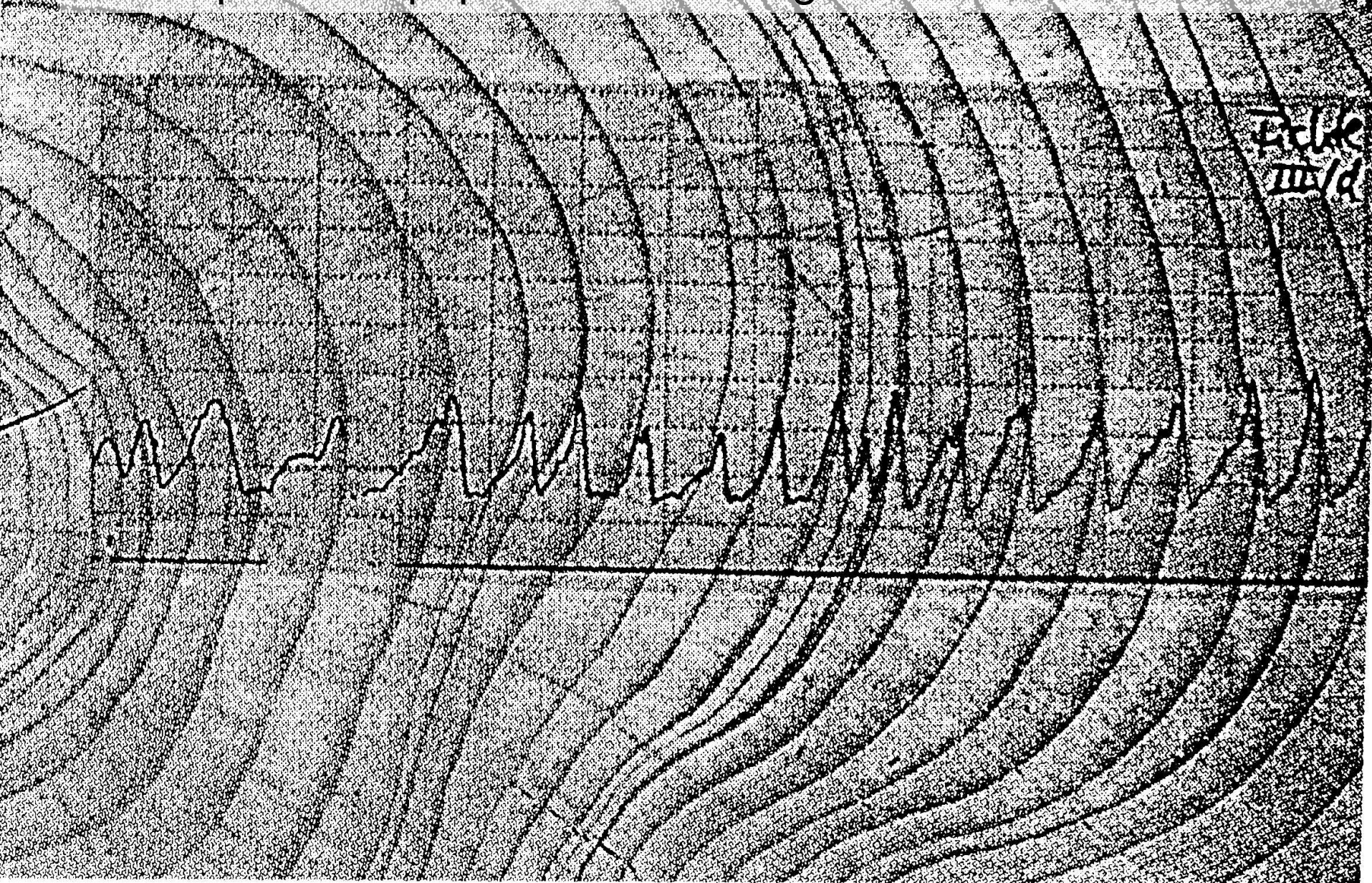
Ventajas

- Rápidos resultados del estado interno de los árboles y maderas
- Muy fácil manejo : empuje y velocidad automáticos
- Alta precisión y alta resolución
- Las gráficas escala 1:1 garantizan registros fiables y de fácil comparación.





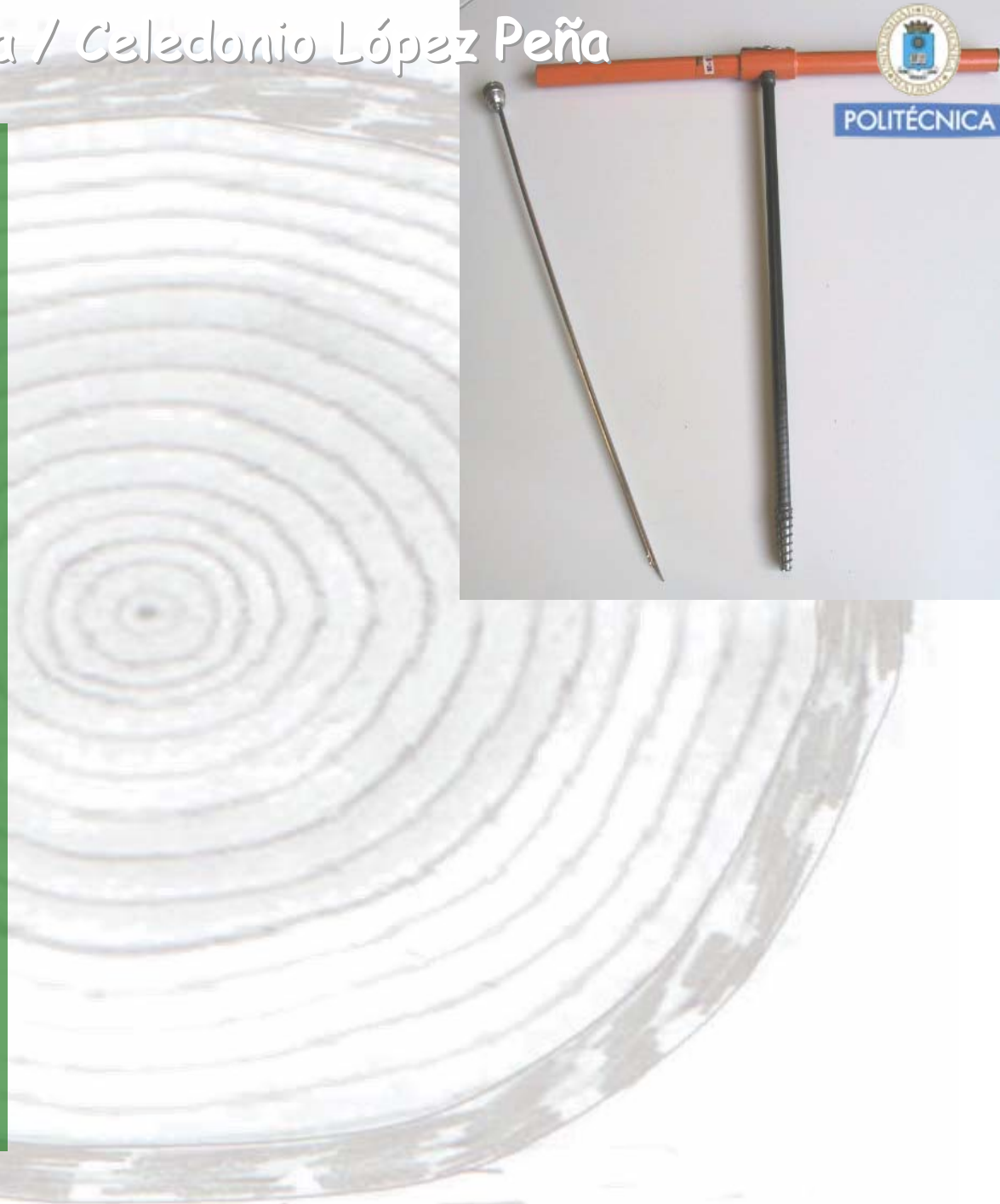
Nos imprime en papel a escala 1/1 gráfico con los resultados.





La Barrena de Pressler y el resistógrafo, nos permiten medir crecimientos con una operación puntual en un momento determinado.

Otras maneras de estimar crecimientos es por diferencia de medidas, para ello necesitamos que pase un tiempo. Esto lo podemos realizar con el Dialdendro o mediante medición con Forcípula





Es un instrumento de medición forestal, que nos permite determinar el crecimiento del perímetro de una sección del árbol, en un periodo de tiempo, mediante la diferencia de lecturas de su escala en el momento de la colocación y en un momento posterior.



Se trata de una pequeña caja circular (nonio), con un mecanismo de tensión que mantiene fijada una cinta o fleje acerado a la sección del árbol, siendo vencida esta tensión por el proceso de crecimiento del árbol en grosor, y quedando reflejado en una escala en milímetros el aumento de la circunferencia de la sección que se ha producido, desde que se colocó el aparato sobre el árbol, hasta el momento que se realiza la 2ª lectura.



a) Dialdendro

Se utiliza con dos flejes de acero (cintas aceradas con posibilidad de engarce de unas con otras) de 300 mms. Y 600 mms. respectivamente, que en función del grosor del árbol se pueden utilizar, bien independientemente o de manera conjunta formando un fleje de 900 mms. Este fleje se coloca a modo de abrazadera sobre el árbol.



Puede medir incrementos en perímetro de hasta 80 milímetros, con una precisión de 0,1 mms., para continuar midiendo incrementos posteriores, se debe recolocar el aparato tensando el fleje, y situando el cursor de lectura de la escala al inicio de la misma.

a) Dialdendro. Método operativo

1º/ El soporte de apoyo del Dialdendro, se fija sobre la corteza del tronco del árbol con dos o cuatro tornillos, para ello previamente se alisa la corteza del árbol con una lima.



a) Dialdendro. Método operativo



a) Dialdendro

2º/ Según el grosor del árbol, se utilizan los flejes de 300 mms., 600 mms., ambos, o se hace la composición de flejes adecuada a su tamaño, se pueden componer tantas correas aceradas como sea necesario en función del grosor del árbol. El fleje resultante se coloca en el Dialdendro encajándolo en el pequeño fleje de enganche del que dispone.

3º/ El fleje resultante se coloca al rededor del árbol, pasandolo por el espacio entre el soporte de atornillar y el cilindro medidor.

a) Dialdendro

4º/ Apoyando el fleje sobre el nombre de Dial Dendro, se pasa entre el tope de sujección y el cilindro, y con la llave allen se aprieta el tornillo fijando el fleje. El instrumento está preparado para realizar la medición.



a) Dialdendro

4º/ Apoyando el fleje sobre el nombre de Dialdendro, se pasa entre el tope de sujeción y el cilindro, y con la llave allen se aprieta el tornillo fijando el fleje. El instrumento está preparado para realizar la medición.



a) Dialdendro

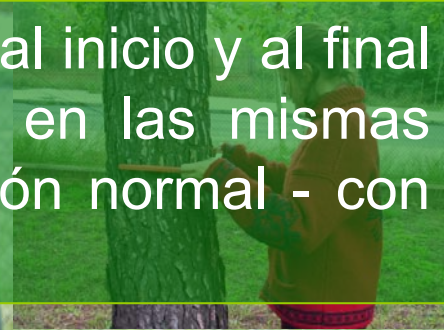
5°/ Una vez colocado el aparato, se anota la lectura inicial de la escala, con posterioridad lecturas periódicas (días, semanas, meses, o años) nos irán proporcionando el aumento de la circunferencia de la sección del árbol sobre la que se colocó el Dialdendro, a partir del a cual podemos calcular el crecimiento diametral.

Inconveniente:

Se debe esperar un tiempo para ver el crecimiento

Obtención del crecimiento del "dn" del árbol:

b) Con forcípula: Las mismas condiciones de medición al inicio y al final del periodo considerado. (dos medidas en cruz - en las mismas direcciones - conviene señalar la altura de la sección normal - con forcípula graduada en mm.



Inconveniente:

Se debe esperar un tiempo para ver el crecimiento



DETERMINACIÓN DE LA EDAD DEL ÁRBOL

Importante su conocimiento para distintos aspectos de la gestión de las masas forestales (Calidad de estación, producción, turno,...

1. Conociendo el año que se plantó.
 - datos de los servicios forestales provinciales.
 - Agentes o paisanos que con fiabilidad conocen la historia del árbol.
2. Por conteo de entrenudos (monte bravo antes de poda natural).
3. Por apeo del árbol y conteo de anillos del tocón + 2-3 años (rodajas, pulir, alfileres,...).
4. Por sondeo con la Barrena de Pressler (o resistógrafo).



2. Por conteo de entrenudos (monte bravo antes de poda natural)



Podemos conocer la edad de un árbol antes de que haya comenzado la poda natural de sus ramas, contabilizando las metidas anuales completas que se puedan observar.

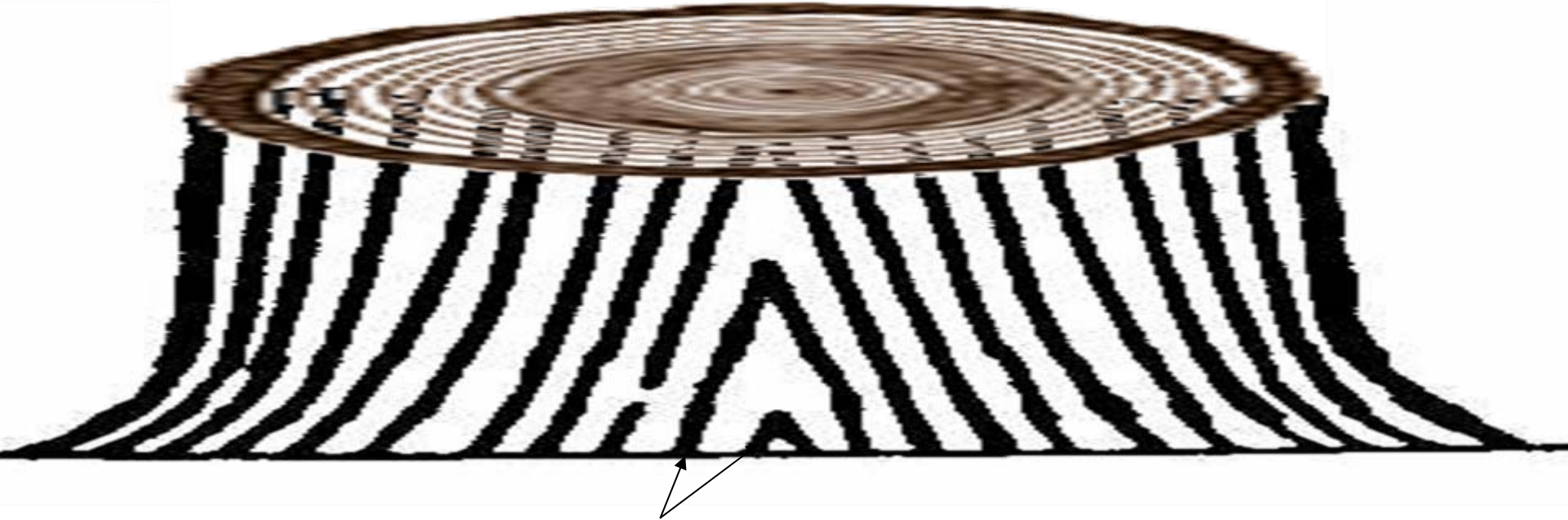
El presente pie tiene una edad de 9 años.



3. Por apeo del árbol y conteo de anillos del tocón

En cualquier sección del tronco del árbol al descubierto, aparecerán todos los anillos de crecimiento formados, después de que el árbol alcanzara la altura de dicha sección.

Añadiendo a los anillos contabilizados en el tocón, los años que el árbol haya tardado en alcanzar la altura de su sección, podemos conocer la edad del árbol.



Estos dos crecimientos no aparecerán en la sección del tocón, se los debo añadir.

3. Por apeo del árbol y conteo de los anillos del tocón



POLITÉCNICA

Una vez la sección al descubierto procedemos al conteo de los anillos de otoño del tocón.

Esta operación se puede hacer en el monte o cortar una rodaja del tocón y llevarla a gabinete o laboratorio para su estudio.

Si es necesario, para realizar mejor el conteo, se procede a pulir o lijar la sección y usar si se precisa, lupa de aumento, lámpara fluorescente y colorante fluoroglucinol.

Conviene ayudarse de alfileres de cabeza esférica con los que marcamos grupos de anillos (de 5 en 5, de 10 en 10,...)

Al número de anillos obtenidos, se debe sumar el tiempo, que de media, la especie del árbol analizado tarda en dicha zona en alcanzar la altura del tocón. En la mayor parte de los casos aumentando en 2-3 años el número de anillos contabilizados tendremos la edad del árbol.

identificación
rodaja

Cara sin
limpiar



misma rodaja
pulida

Dasometría / Celedonio López Peña



POLITÉCNICA



Identificación asimetría / Celedonio López Peña



POLITÉCNICA

rodaja

Cara sin limpiar





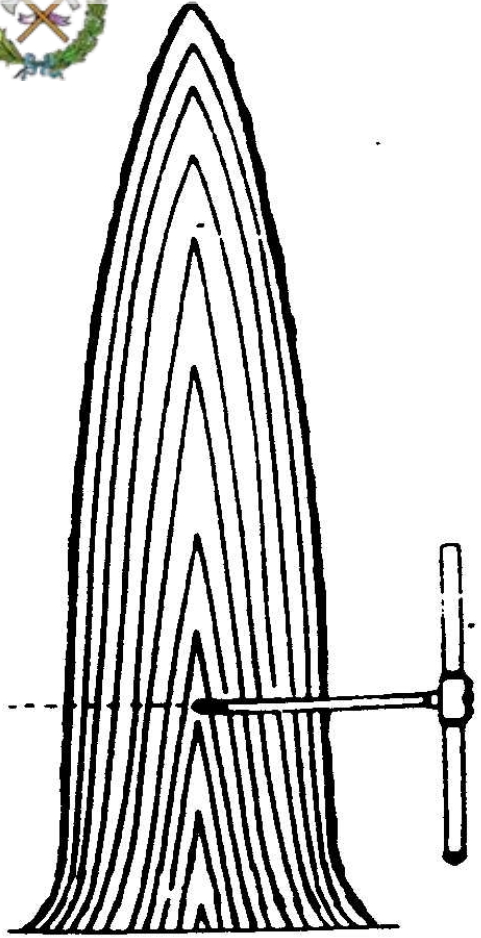
Descomposición / Celedonio López Peña



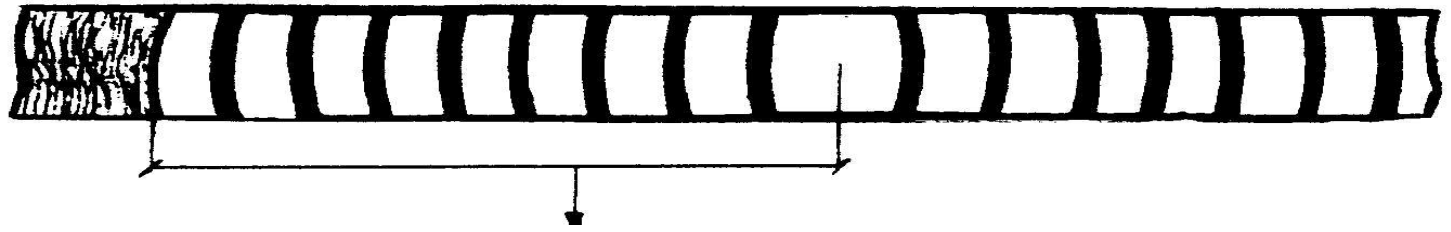
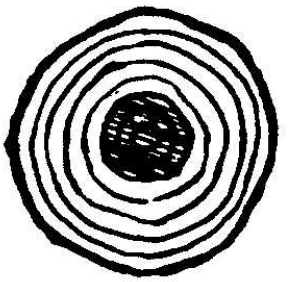
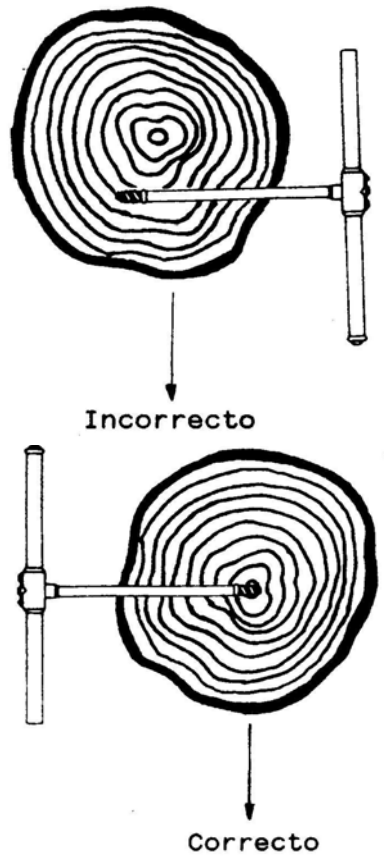
POLITÉCNICA

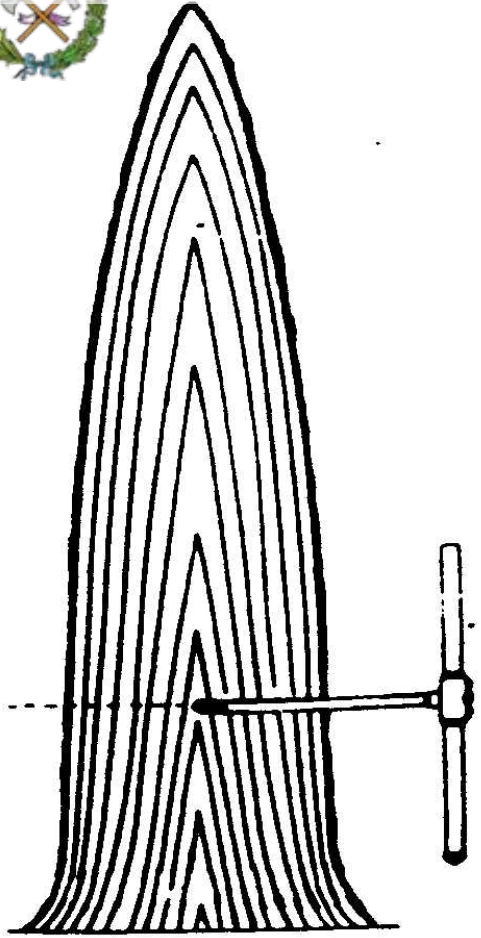


4. Edad por sondeo con la Barrena de Pressler (o resistógrafo)

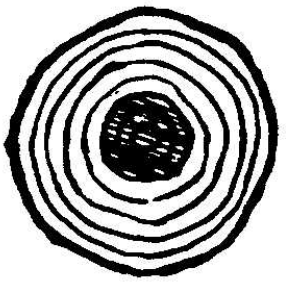


• Sacar taco de edad, introduciendo la barrena, lo más próximo a la base del árbol que nos permita su manejo, dirigida al centro de la sección, hasta atravesar su centro y contabilizar número de anillos de otoño hasta atravesar el anillo central de la sección.



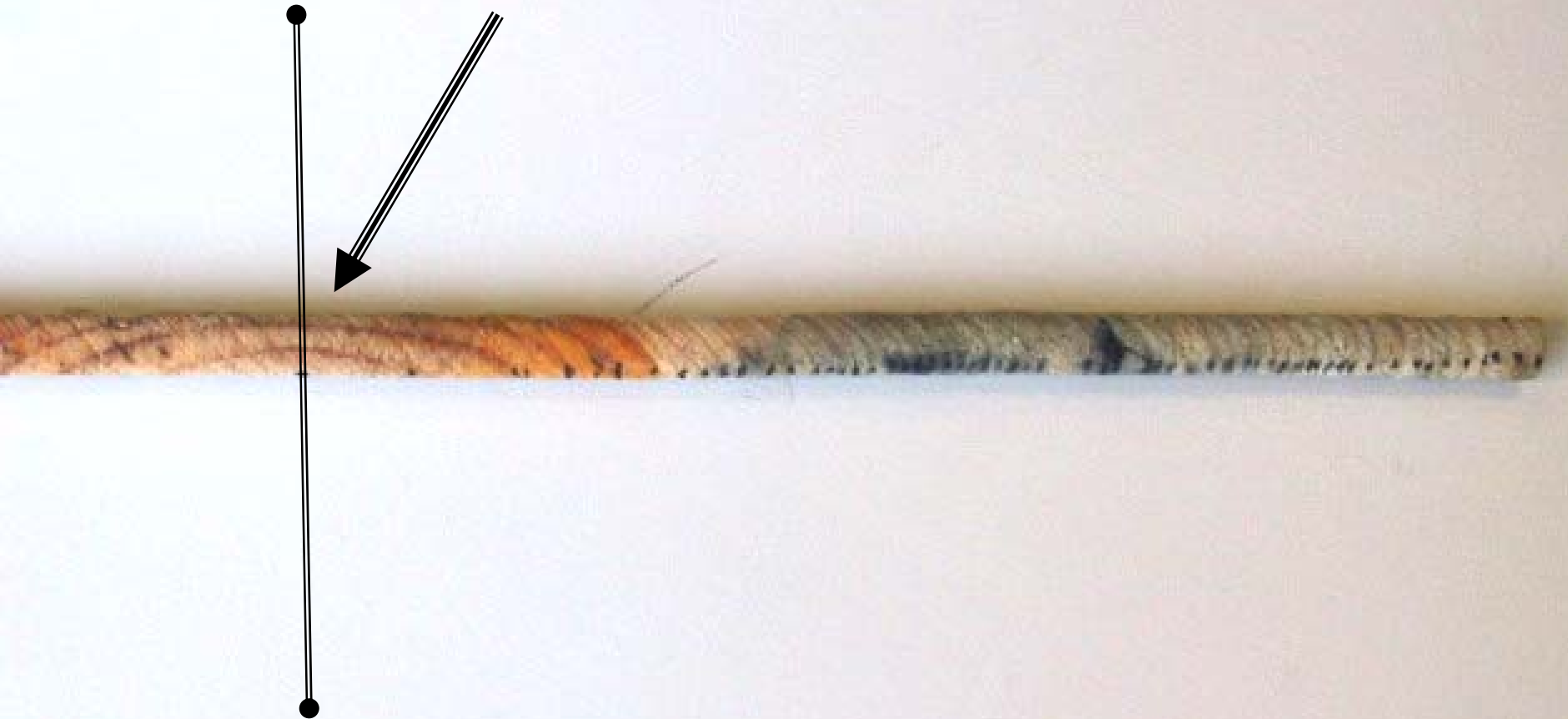


1. Sacar taco de edad.
2. Corte longitudinal con cutter.
3. Humedecer
4. Contar anillos de otoño
5. Lupa o contador micrométrico, *(si necesario)*.
6. Fluorglucinol, *(si necesario)*.
7. Desinfectar y proteger sondeo del árbol.



$9 + 3 = 12$ años

Taco de edad, en el que se observa, el momento en que se atraviesa el centro de la sección





1º Se introduce la barrena lo más bajo posible que nos permita su manejo, en dirección al centro de la sección



2º Cuando consideremos atravesado el centro de la sección cesamos la introducción.



3º Introducimos el extractor



3º Introducimos el extractor



4º Giramos la barrena, con el extractor en el interior, en cualquier sentido.



5º Extraemos el extractor y contabilizamos el número de anillos de otoño, hasta atravesar el centro de la sección.



5º Extraemos el extractor y contabilizamos los de anillos de otoño que aparecen, hasta atravesar el centro de la sección.



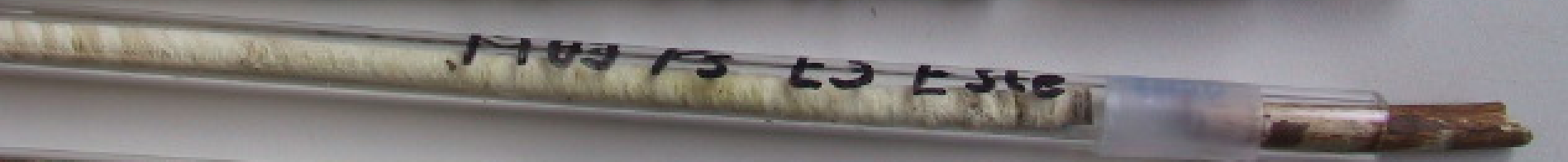
6º Protegemos la zona taladrada frente a la acción de agentes externos.



Dasometría / Celedonio López Peña



POLITÉCNICA





M09 P_s E3 Norte

M09 P_s E2 Norte

M09 P_s E3 Este

Ejemplos de crecimientos
diversos)

Populus trichocarpa
(Seattle- EEUU).
250 mm. en 5 años





Dasometría / Celedonio López Peñaica (Segovia, España). 155 mm. en 45 años



POLITÉCNICA

Ejemplos de crecimientos
diversos)



Ejemplos de crecimientos
diversos)

Pinus sylvestris (Pieksämäki-Finlandia).
250 mm en 102 años



SHATTERLESS

