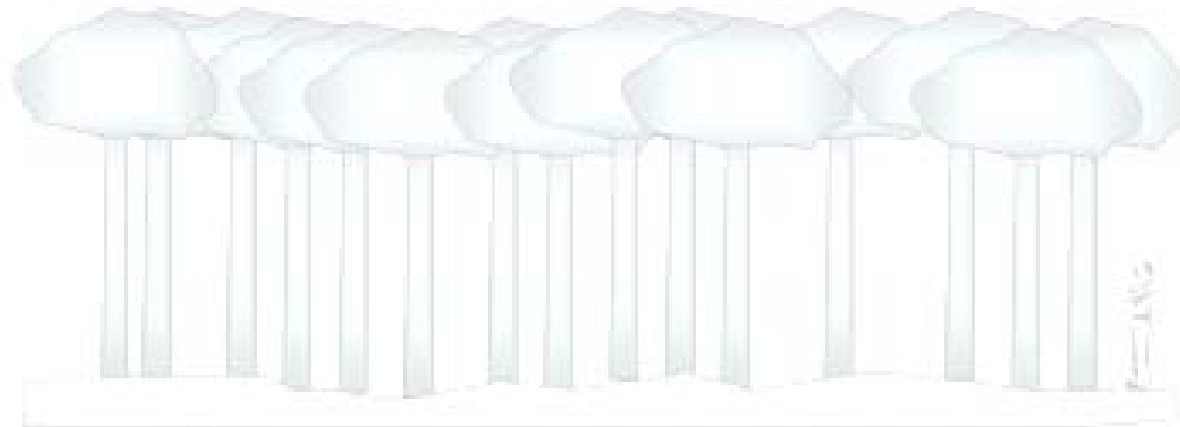




TEMA Nº 2: MORFOLOGIA DASOMETRICA.
MEDICIÓN DE LA COPA. MEDICIÓN DE
DIÁMETROS. ESPESOR DE CORTEZA.
MEDICIÓN DE DISTANCIAS, SEÑALIZACIÓN
DE ÁRBOLES.





MORFOLOGÍA DASOMÉTRICA DEL ÁRBOL

El árbol de manera global se puede diferenciar en tres partes: raíz, tronco, y copa.

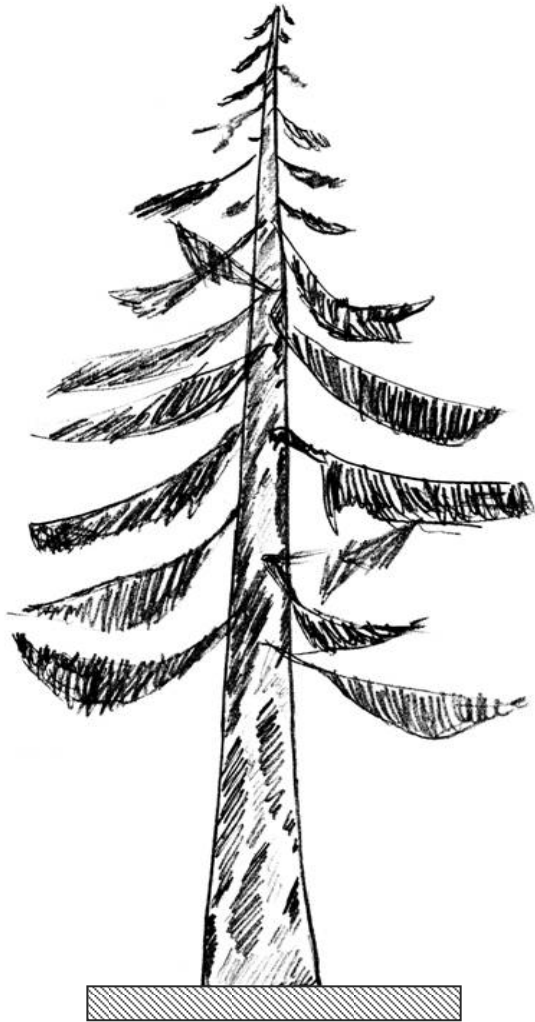
Desde el punto de vista dasométrico, de un árbol nos interesa únicamente su parte aérea es decir el tronco y la copa.

- **TRONCO** : Constituye el cuerpo axial, (materia que envuelve al eje del árbol), que arranca "a ras" de tierra y soporta la COPA formada por ramas y hojas.

Puede ser :

- **ENTERO** : En este tipo de tronco el cuerpo axial se prolonga hasta la cima del árbol, es muy frecuente en la mayor parte de las coníferas (abetos, cedros, pinos, cipreses...)

- **TRUNCADO** : A partir de una determinada altura, el cuerpo axial se ramifica, abriéndose hasta perderse el eje principal. (encinas, pino piñonero,...)



tronco entero



tronco truncado

En los árboles de tronco entero llamamos *Peña*

• **RABERÓN:** Parte superior del árbol, no maderable, presente en los árboles de tronco entero

• **DIÁMETRO EN PUNTA DELGADA:** Es la dimensión del diámetro de la sección del árbol, a partir de la cual finaliza el fuste y comienza el raberón.

• **FUSTE:** Es la parte del tronco desprovisto de ramas, que va desde el "tocón" hasta el "diámetro en punta delgada" en él se encuentra la parte del árbol de mayor importancia económica desde el punto de vista de su aprovechamiento.

• **TOCÓN:** Es la parte del tronco del árbol que queda en el suelo cuando se derriba un árbol.

• **ÁPICE o CIMA:** Es la parte más alta de la copa del árbol prolongación del eje del tronco

• **Ramas gruesas:** Son las que tienen algún valor económico

Ramas finas: menor utilidad o ninguna





En los árboles de tronco truncado

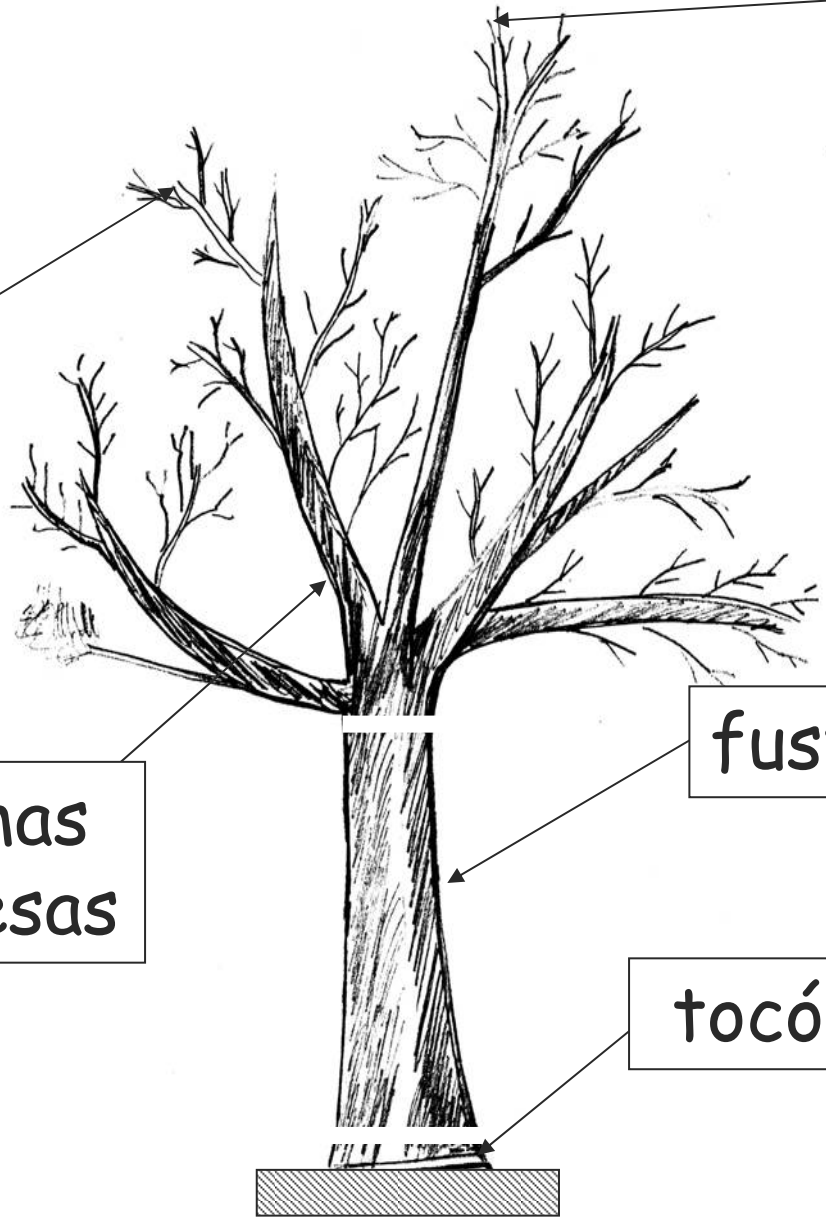
Ápice o cima

ramas
finas

ramas
gruesas

fuste

tocón





OTRA TERMINOLOGÍA FORESTAL

PIE: Es la manera habitual de denominar a los árboles a la hora de contabilizarlos en dasometría o inventariación forestal.

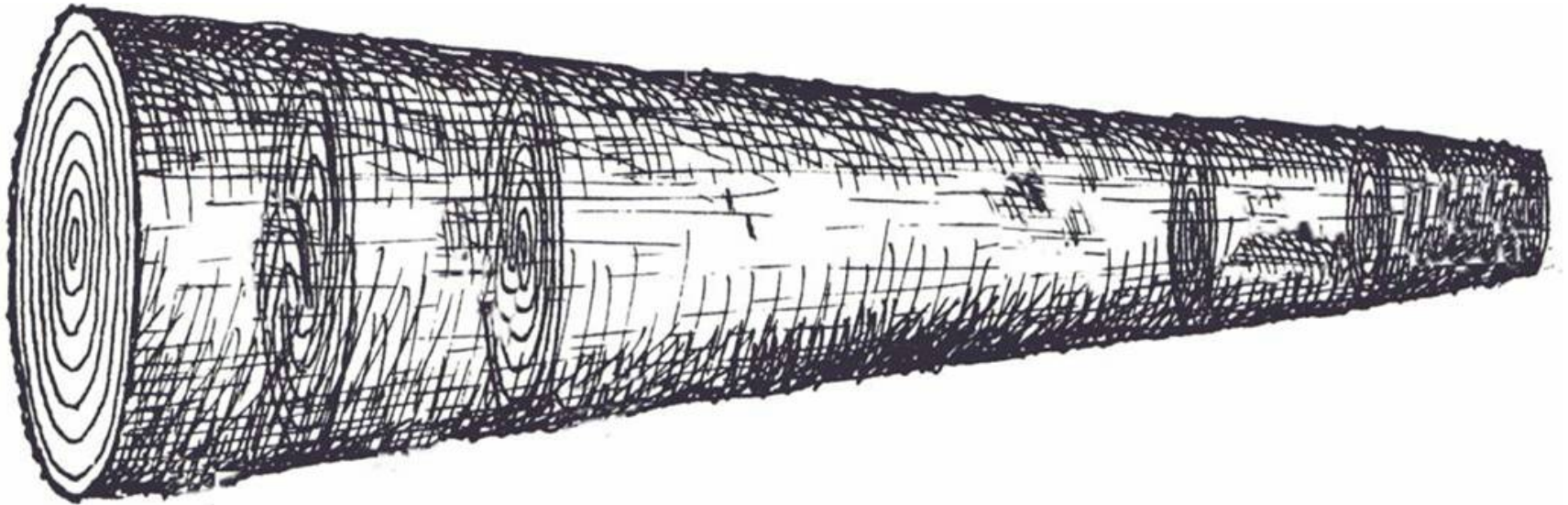
APEAR: En lenguaje forestal es la manera como se conoce a derribar o cortar un árbol, (los sudamericanos utilizan el término "voltear"). También se utiliza la palabra apeo para delimitar la superficie de una determinada área forestal ("apeo de cantones").

TROZAS: Son las partes en las que en ocasiones se divide el fuste del árbol según el tipo de aprovechamiento al que vaya a ser sometido.

MADERA EN ROLLO O ROLLIZOS: El tronco del árbol una vez apeado y desramado, bien en trozas o el fuste completo, es lo que se conoce como madera en rollo o rollizo.



Madera en rollo





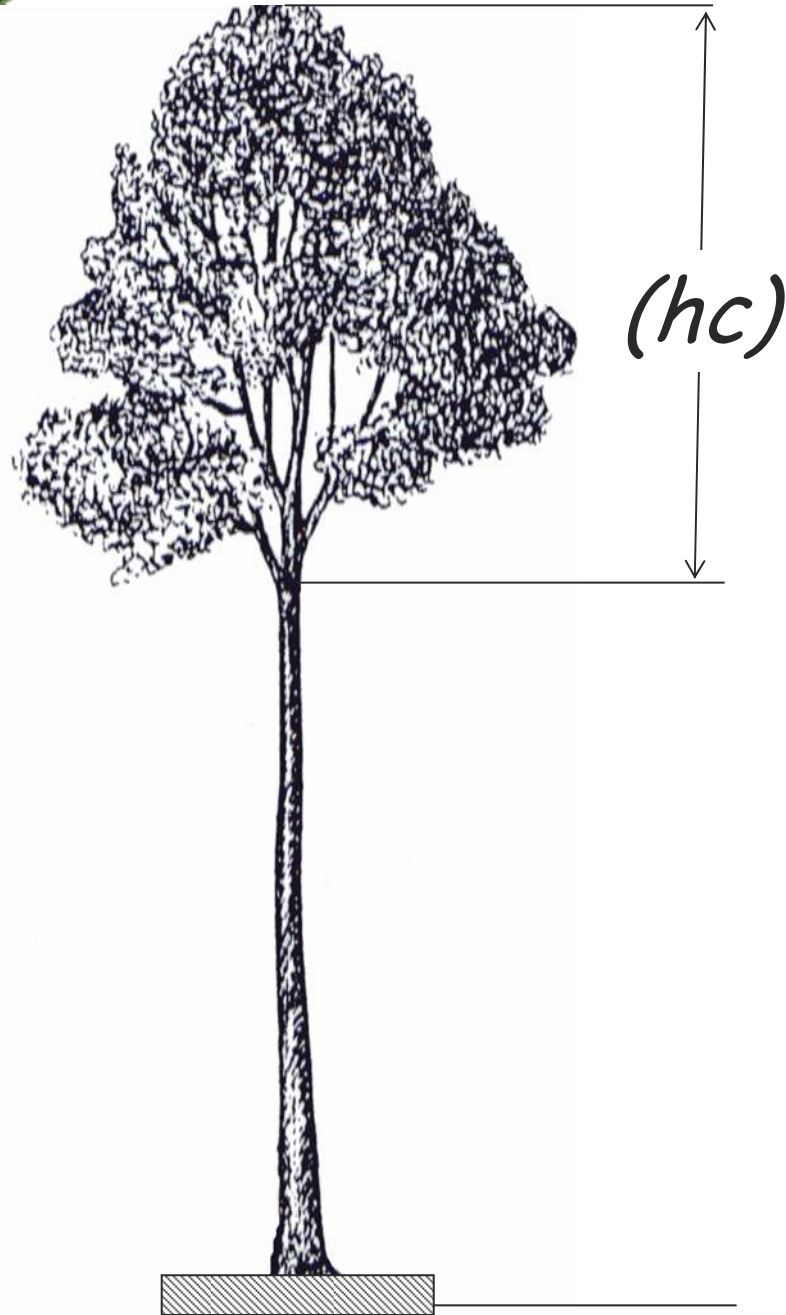
DIMENSIONADO DE LA COPA DEL ÁRBOL

Estas mediciones de interés entre otras cuestiones para:

- Determinar espesuras de masa y planificar tratamientos selvícolas.
- En estudios de intercepción de lluvias - protección del suelo.
- Conocimiento de la actividad fotosintética.
- Determinar cantidad de madera del árbolado para industrias secundarias o leñas con valor económico.
- Características de la madera del árbol (+ o - nudos).



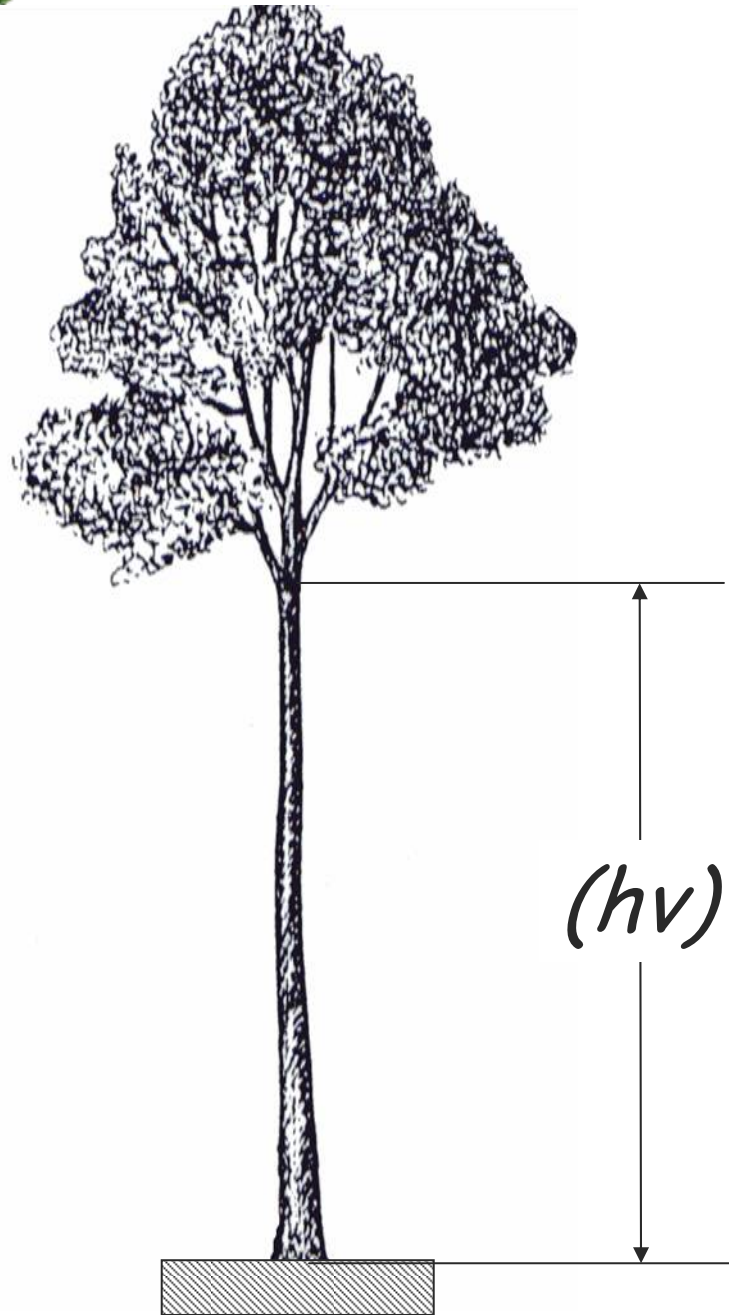
Mediciones más habituales



- *Altura de copa (hc)*



Mediciones más habituales

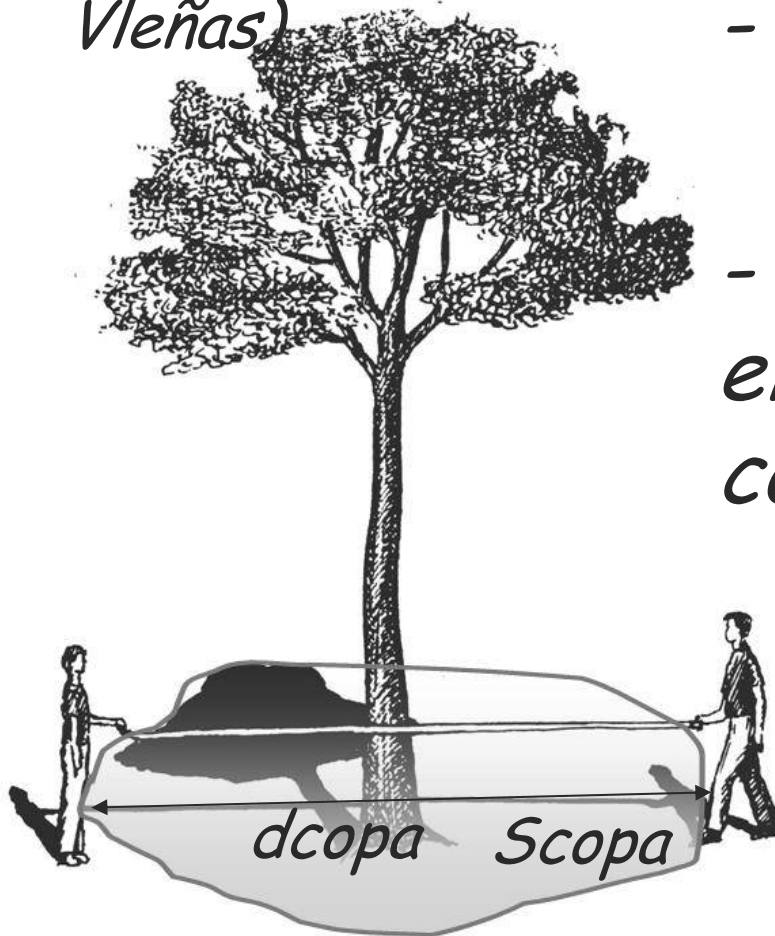


- *Altura de la primera rama viva (h_v)*



Mediciones más habituales

Vleñas)



- *Diámetro de copa (dcopa)*

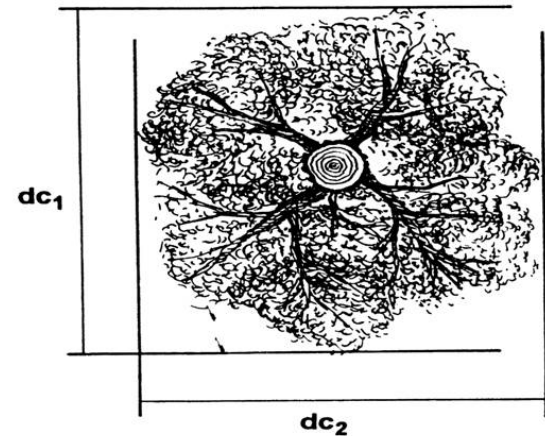
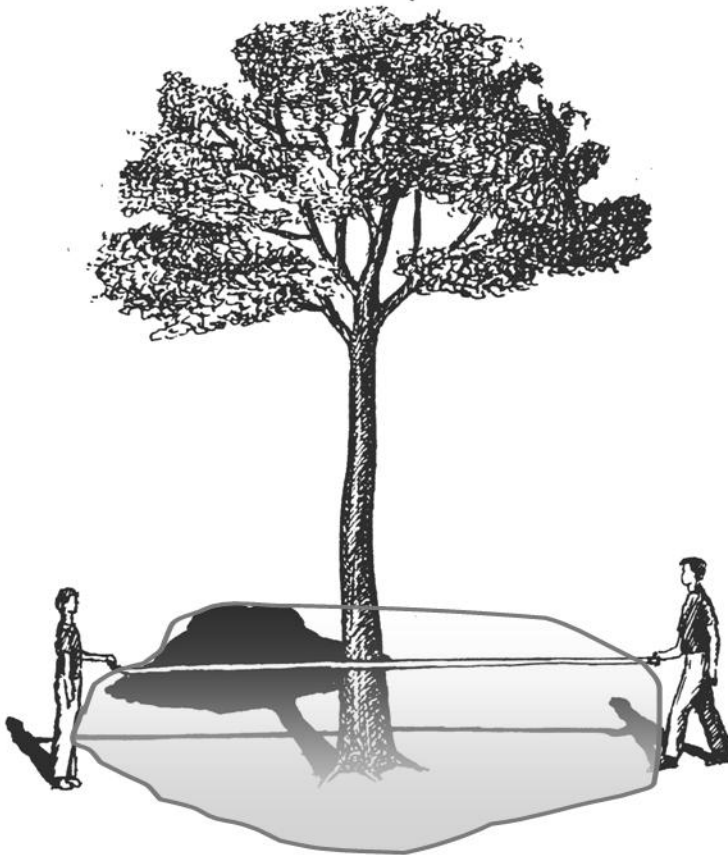
- *Superficie que ocupa sobre el terreno la proyección de la copa (Scopa)*

- *Volumen de leñas que produce la copa (Vleñas)*



Medida del Diámetro de copa (dco)

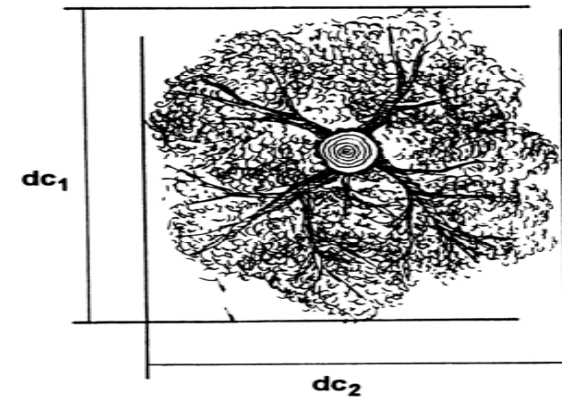
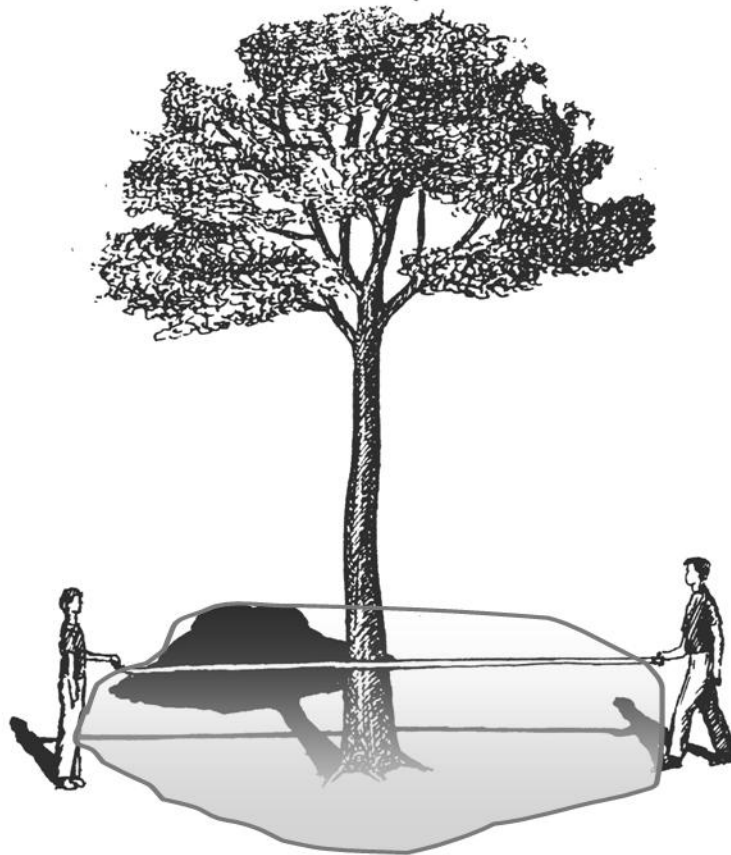
Habitualmente se hacen dos medida en cruz y se halla la media aritmetica



$$d_{copa} = \frac{dc_1 + dc_2}{2}$$



Estimación de la superficie que proyecta sobre el terreno la proyección de la copa (S_{copa}):



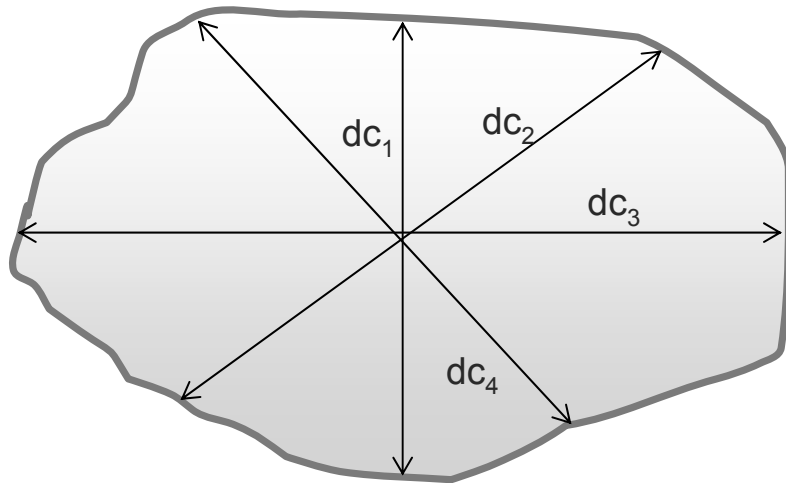
$$d_{copa} = \frac{dc_1 + dc_2}{2}$$

$$S_{copa} = \frac{\pi}{4} \cdot d_{copa}^2$$



Estimación de la superficie que proyecta sobre el terreno la proyección de la copa (S_{co}):

Cuando nos encontremos con copas muy irregulares y pretendamos una mayor precisión en la determinación de S_{copa} proyectada.



Se pueden medir cuatro diámetros u ocho radios.

$$d_{copa} = \frac{dc_1 + dc_2 + dc_3 + dc_4}{4}$$



Estimación de la superficie que proyecta sobre el terreno la proyección de la copa (Sco):

Hemos hecho referencia al procedimiento más habitual, que es la de medir varios diámetros, hallar un valor medio de los mismos y con su valor determinar la superficie de un círculo que tenga por diámetro el diámetro medio calculado

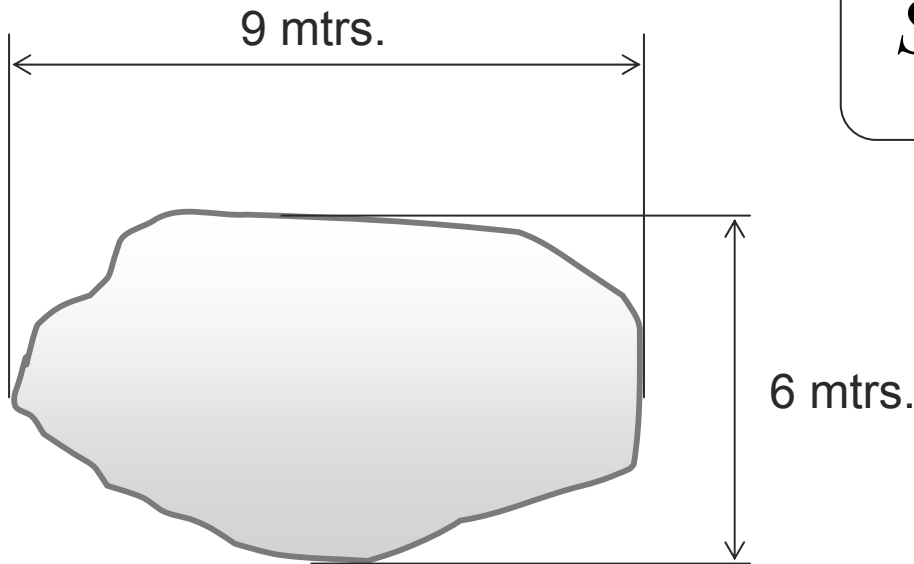
Otra manera consistiría en determinar tantas superficies circulares como diámetros de copa hubiéramos medido, y considerar como superficie que se proyecta sobre el suelo la media aritmética de dichas superficies.

Existe una pequeña diferencia en los resultados obtenidos utilizando uno u otro procedimiento,



Ejemplo con diámetro medio

$$d_{\text{copa}} = \frac{9 + 6}{2} = 7,5 \text{ mtrs.}$$



$$S_{\text{copa}} = \frac{\pi}{4} \cdot (7,5)^2 = 44,17 \text{ m}^2$$

Ejemplo con superficie media

$$S_{\text{co}_1} = \frac{\pi}{4} \cdot 9^2 = 63,61 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{co}_2} = \frac{\pi}{4} \cdot 6^2 = 28,27 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{copa}} = \frac{63,61 + 28,27}{2} = 45,94 \text{ m}^2$$



Método operativo de medición de diámetros de copa

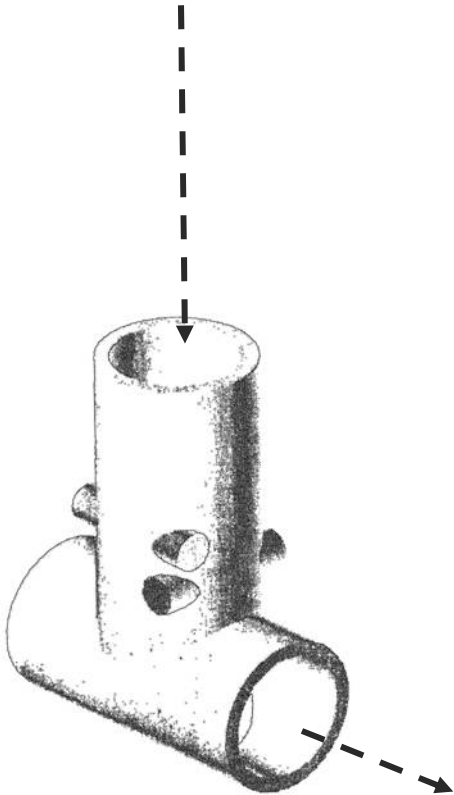
En la medición sobre el terreno de diámetros de copa, el mayor problema se presenta en el momento de determinar los puntos extremos de cada diámetro para luego efectuar la medida con una cinta métrica o telémetro.

Nos puede ayudar a realizar esta operación la utilización por parte de los operadores que van a delimitar los extremos del diámetro de "escuadras ópticas".

O el que un tercer operador situado en dirección perpendicular al diámetro a medir y a cierta distancia sitúe en los extremos del diámetro a medir a los operadores que efectúan la medición.



Escuadras o densitómetros para el dimensionado de copa que puede facilitar la medición de sus dimensiones.





Dasometría / Celedonio López Peña



POLITÉCNICA

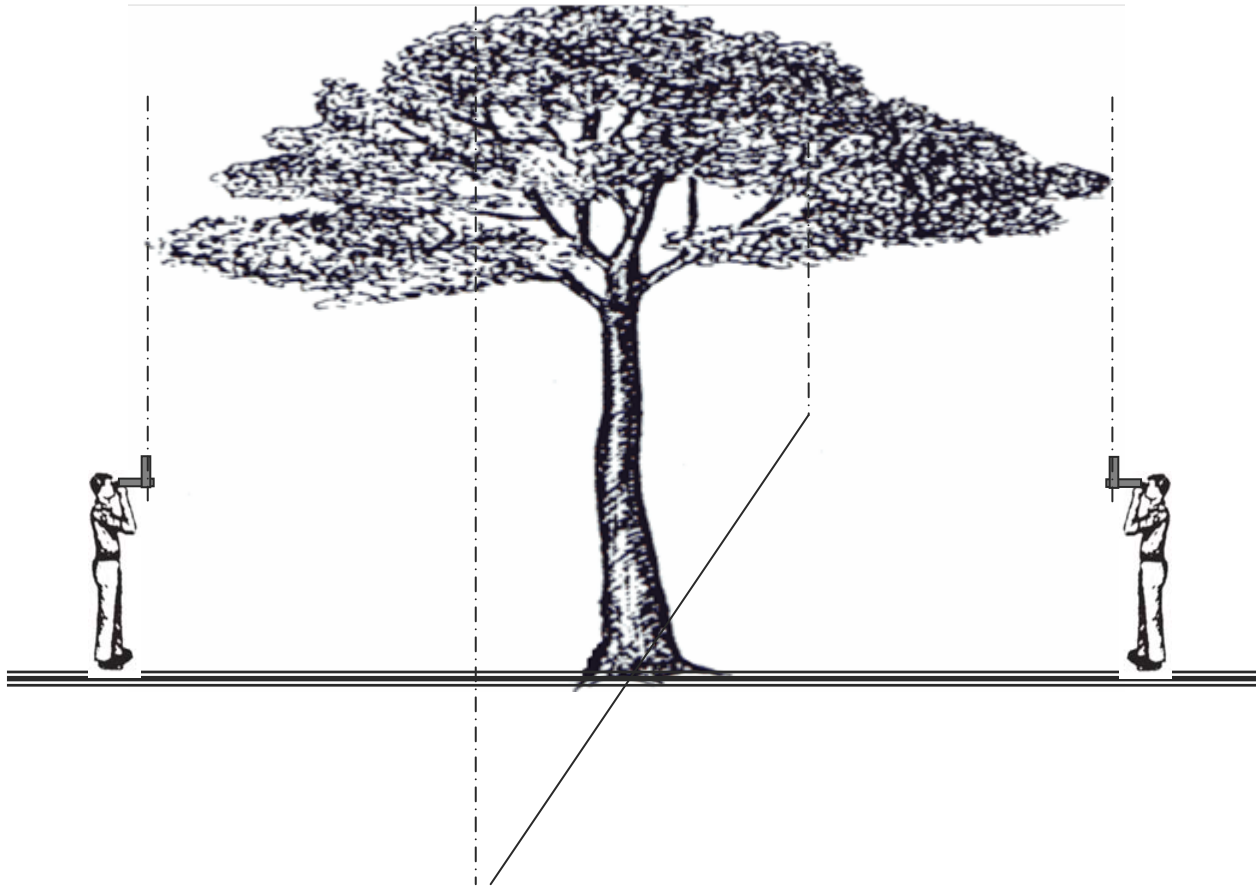


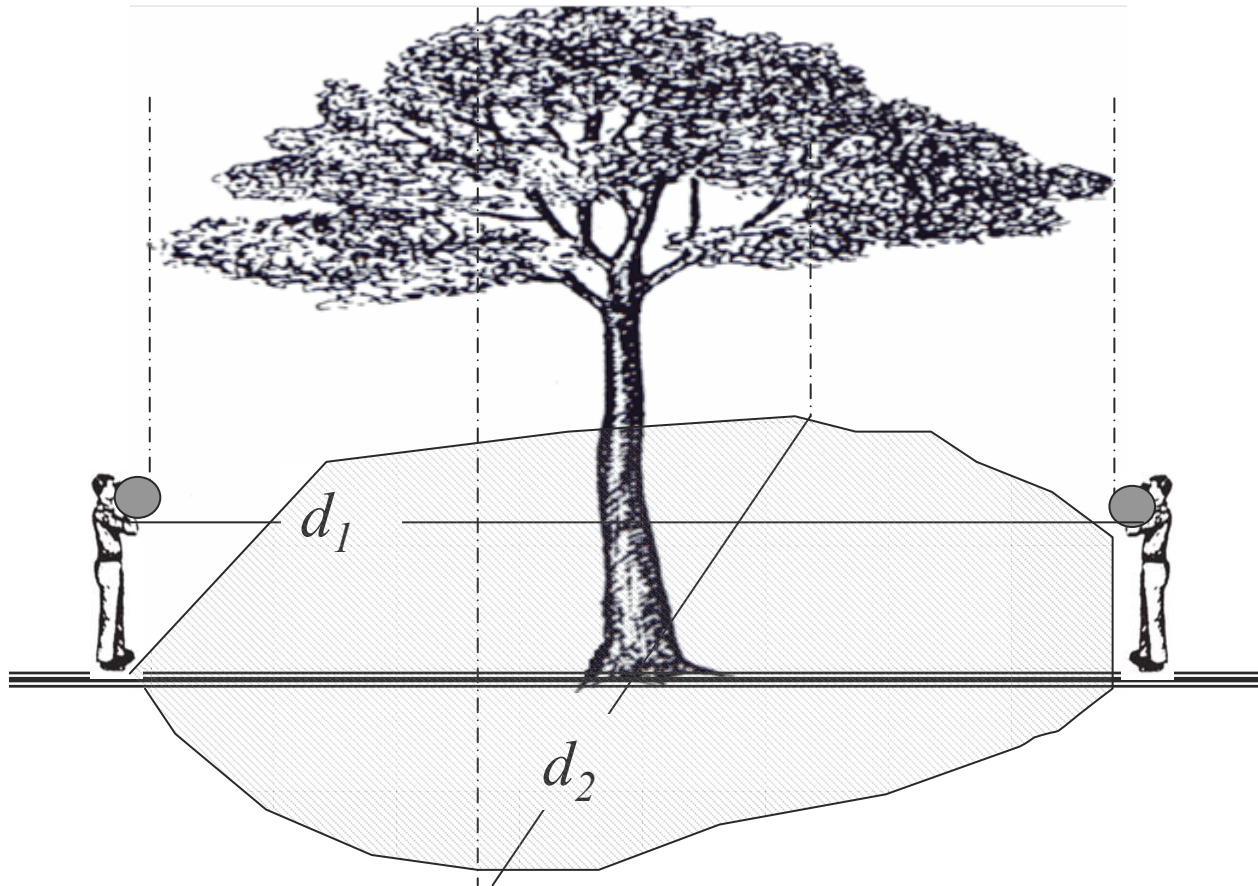


Dasometría / Celedonio López Peña



POLITÉCNICA







Volumen de leñas que produce la copa

La forma habitual de determinarlo consiste en aprear el árbol separando el fuste por un lado y las ramas de la copa por otro.

Se realiza una pila con las ramas gruesas (de diámetros entre 2 y 7 cm.) y otra pila con las ramas finas (las de diámetros inferiores a 2 cm.).

Las pilas resultantes se cubican o pesan según veremos en la parte de la asignatura correspondiente a madera apilada.

Cuando queremos determinar este parámetro en toda una superficie forestal, se hace esta operación en una serie de "árboles muestra" y nos elaboramos una "Tarifa de cubicación de leñas" mediante ajustes estadísticos de regresión que nos de valores medios de leñas gruesas y finas en función de variables fáciles de medir en el árbol en pie como puede ser su "dn" y su altura de copa "hco":

$$V = f(dn, hco)$$

Con esta herramienta, podremos estimar el volumen de leñas en toda la masa, veremos su forma de construcción y aplicación en la parte de Estereometría.



CONCEPTO DE SECCION NORMAL DEL ÁRBOL

Es la que se encuentra a 1,30 metros por encima de su base. Esta sección tiene un gran interés desde el punto de vista dasométrico.

Es frecuente e inexacto asimilar esta sección, a la que se encuentra a la altura del pecho del operador (DHP o DAP).

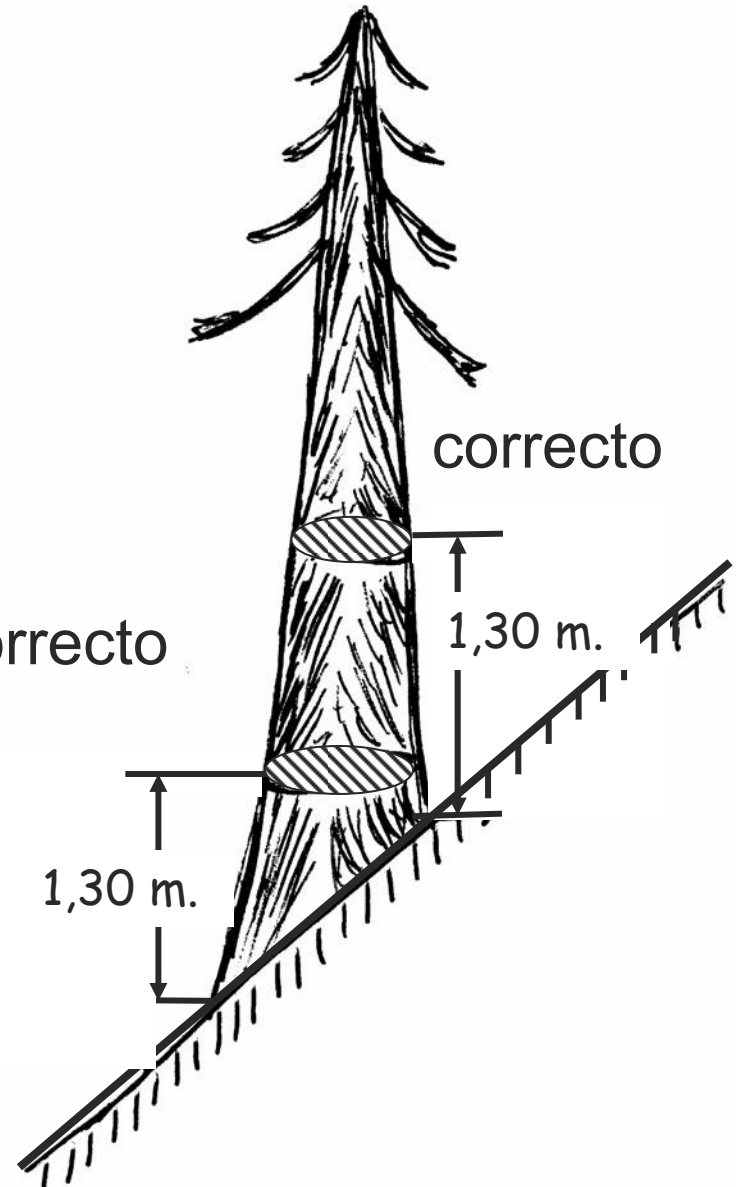
Cuando el árbol se encuentre en terreno inclinado, siempre se ha de determinar a 1,30 metros desde la parte de la base del árbol en contacto con la zona superior de la ladera.



En terreno llano no hay problema para definirla



incorrecto





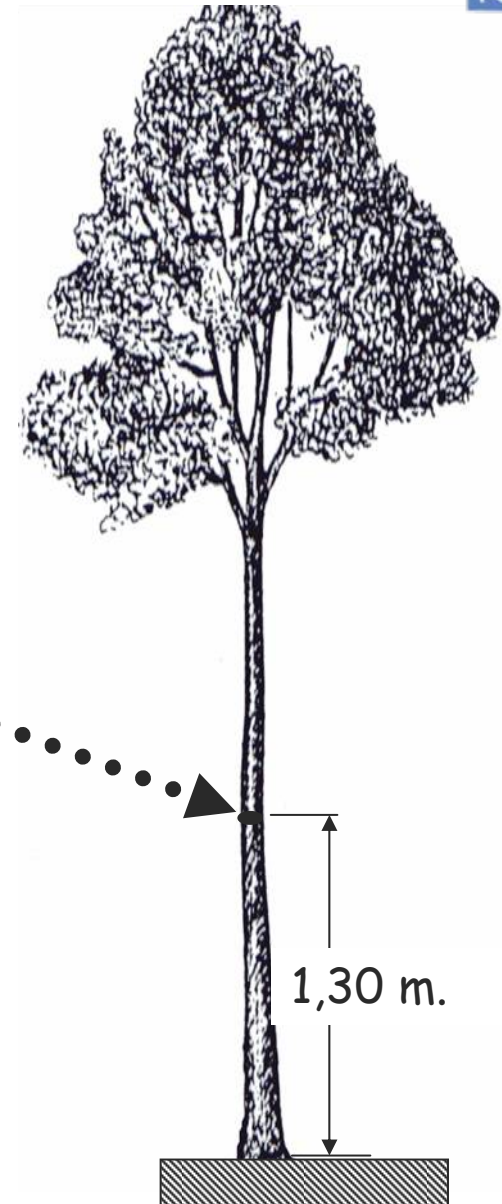
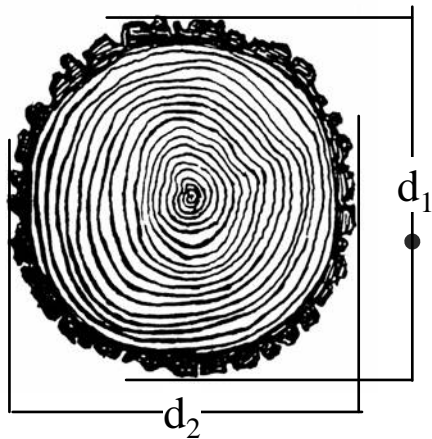
La forma lógica de proceder, para realizar mediciones a la altura de la sección normal, es que cada operador conozca a que altura de su cuerpo se encuentran los 1,30 metros.

De esta manera situándose en la base del árbol y llevando a esa altura la herramienta de medida a utilizar, se tendrá definida con suficiente precisión sobre el tronco del árbol, su sección normal.





diámetro normal" (d_n), es el de la sección que se encuentra a la "altura normal", (a 1,30 m de la base).



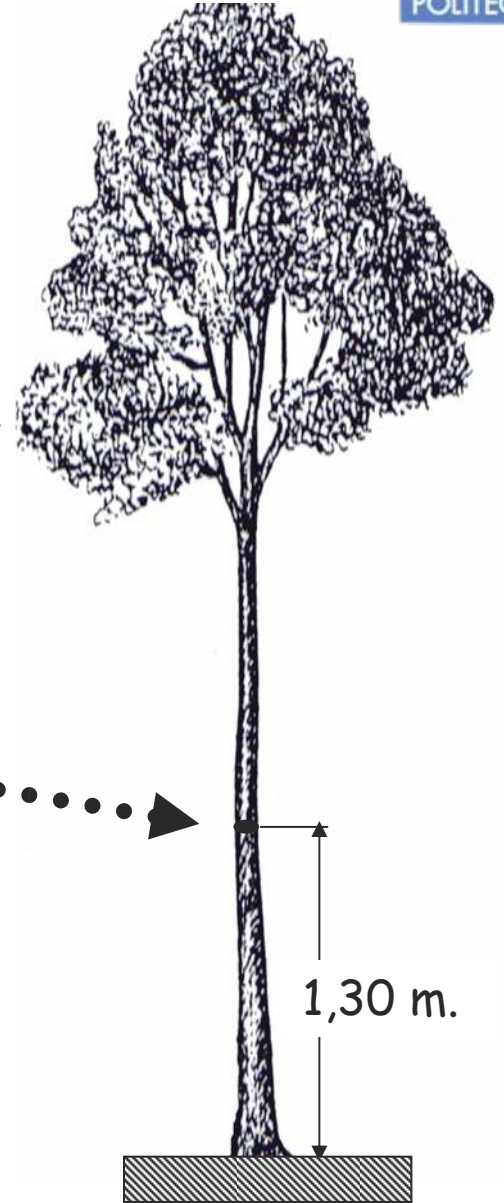
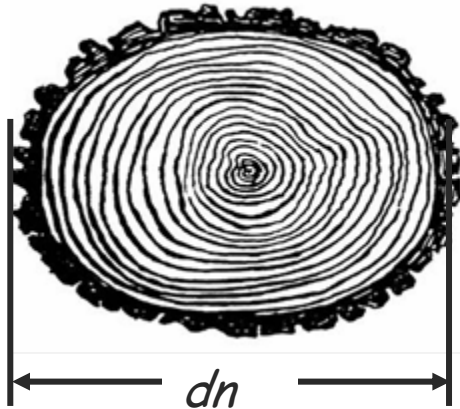
Habitualmente se halla como la media de dos medidas en cruz.

$$d_n = \frac{d_1 + d_2}{2}$$



Perímetro o circunferencia normal "cn", hace referencia al perímetro de la sección a la altura normal (1,30 m.).

Se puede medir directamente a través de una cinta métrica o hallar a partir del "dn"



$$c_n = 2 \cdot \pi \cdot r_n = \pi \cdot d_n$$



“sección normal (sn)” se considera la superficie de la sección a la altura normal supuesta circular.

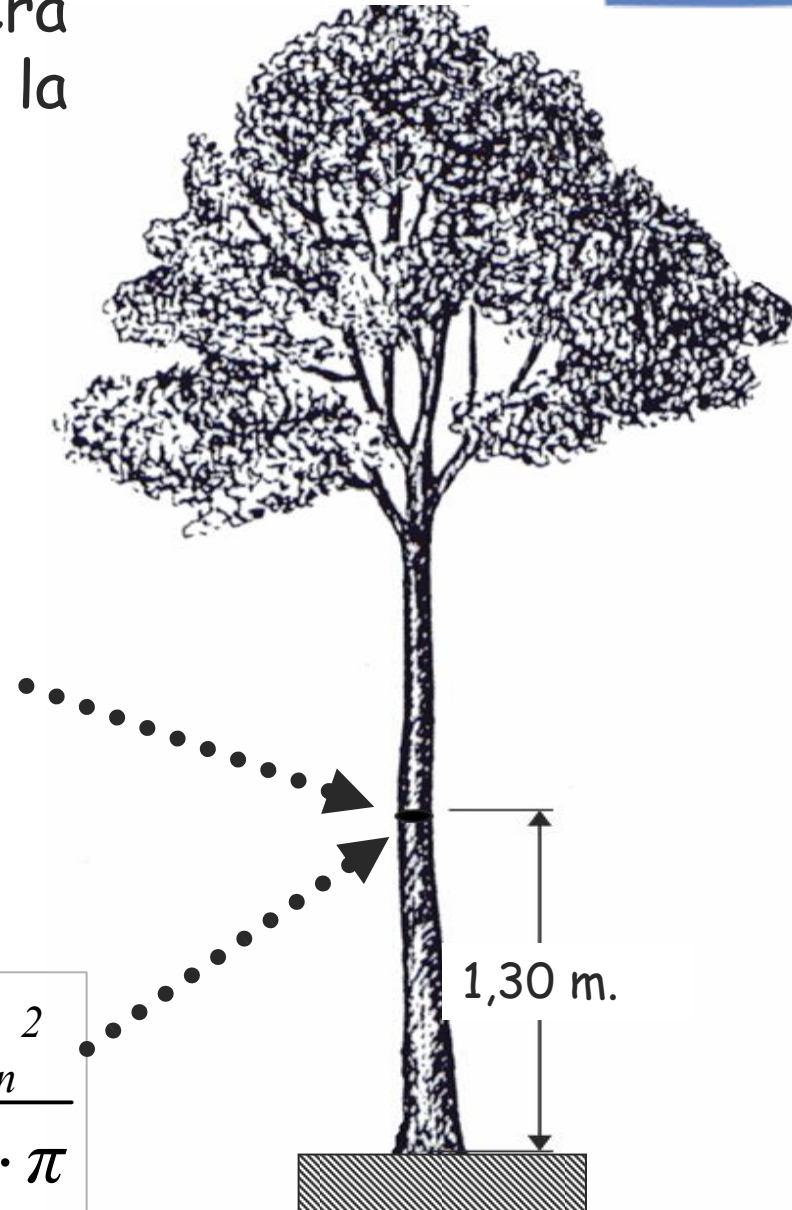
En función del “dn”

$$S_n = \pi \cdot r_n^2 = \pi \cdot \left(\frac{dn}{2} \right)^2 = \frac{\pi}{4} \cdot d_n^2$$

En función del “cn”

$$d_n = \frac{c_n}{\pi}$$

$$S_n = \frac{\pi}{4} \left(\frac{c_n}{\pi} \right)^2 = \frac{c_n^2}{4 \cdot \pi}$$





MEDICIÓN DE DIAMETROS EN LOS ÁRBOLES. LAS FORCÍPULAS

- Forcípula de brazo móvil o forcípula propiamente dicha.
- Forcípula finlandesa.
- Forcípula angular de Bitterlich.
- Forcípulas electrónicas
- Forcípulas ópticas. Pentaprisma de Wheeler
- cinta π

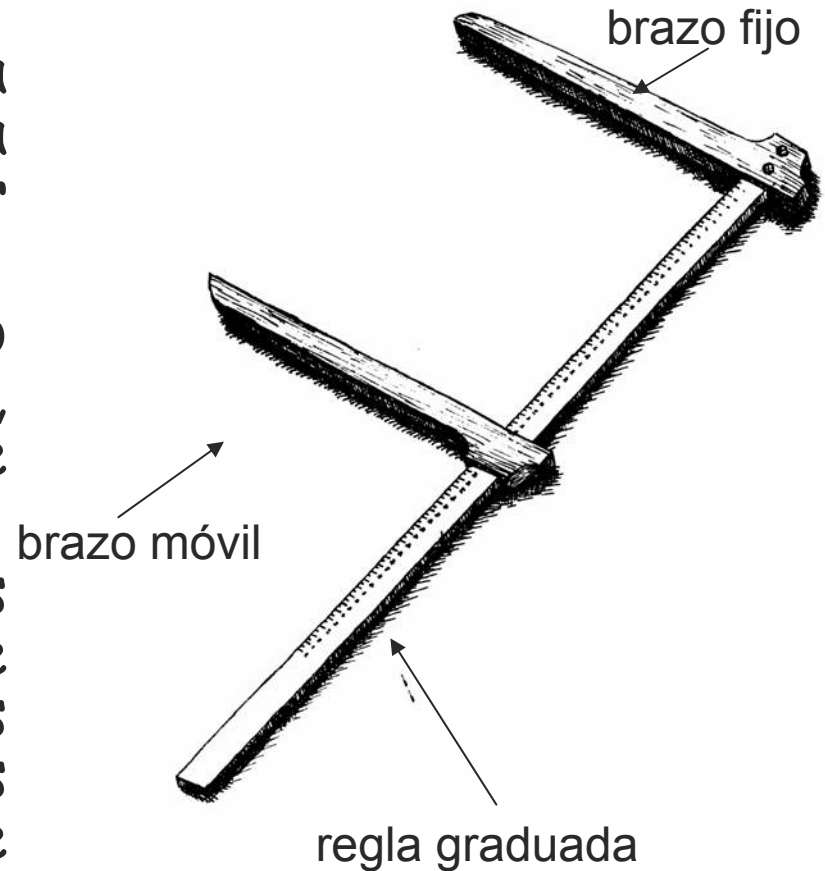


FORCIPULA DE BRAZO MÓVIL

Es la más frecuente y la podemos considerar como la herramienta forestal por excelencia.

Hoy se fabrican de duraluminio lo que las hace ligeras, resistentes y difícilmente deformables.

Existen de distintos tamaños desde 30 a 100 cmtrs, de longitud, la dimensión más aconsejable es la que nos permite medir secciones de 50-60 cmtrs de diametro..





APRECIACIÓN FORCÍPULA DE BRAZO MÓVIL

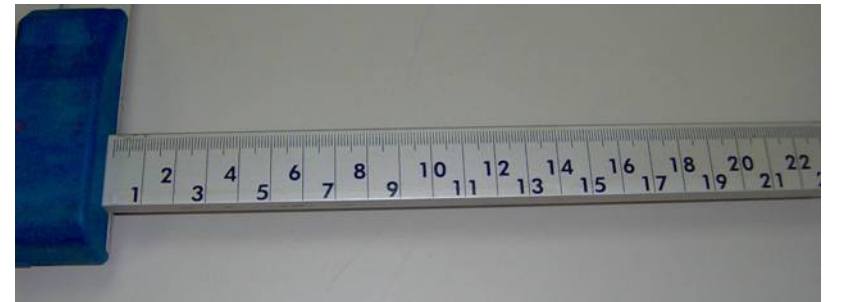
La apreciación de la escala reglada, puede ser de centímetro.



...medio centímetro.



... o milímetro.





Medición del diámetro normal

Es la utilización más habitual de la forcípula.

Situamos la forcípula en la parte de nuestro pecho que se encuentra a 1,30 metros de altura y colocándonos en la base del árbol por la zona en contacto con la parte superior de la ladera tendremos definida la altura normal en el árbol y en ese punto la sección normal donde mediremos el diámetro.

Habitualmente se hacen dos medidas en cruz.

Siempre la forcípula se ha de situar de tal manera que contenga perpendicularmente al eje del árbol, la sección que queremos medir.

Situamos la forcípula en la sección del árbol cuyo diámetro queremos medir

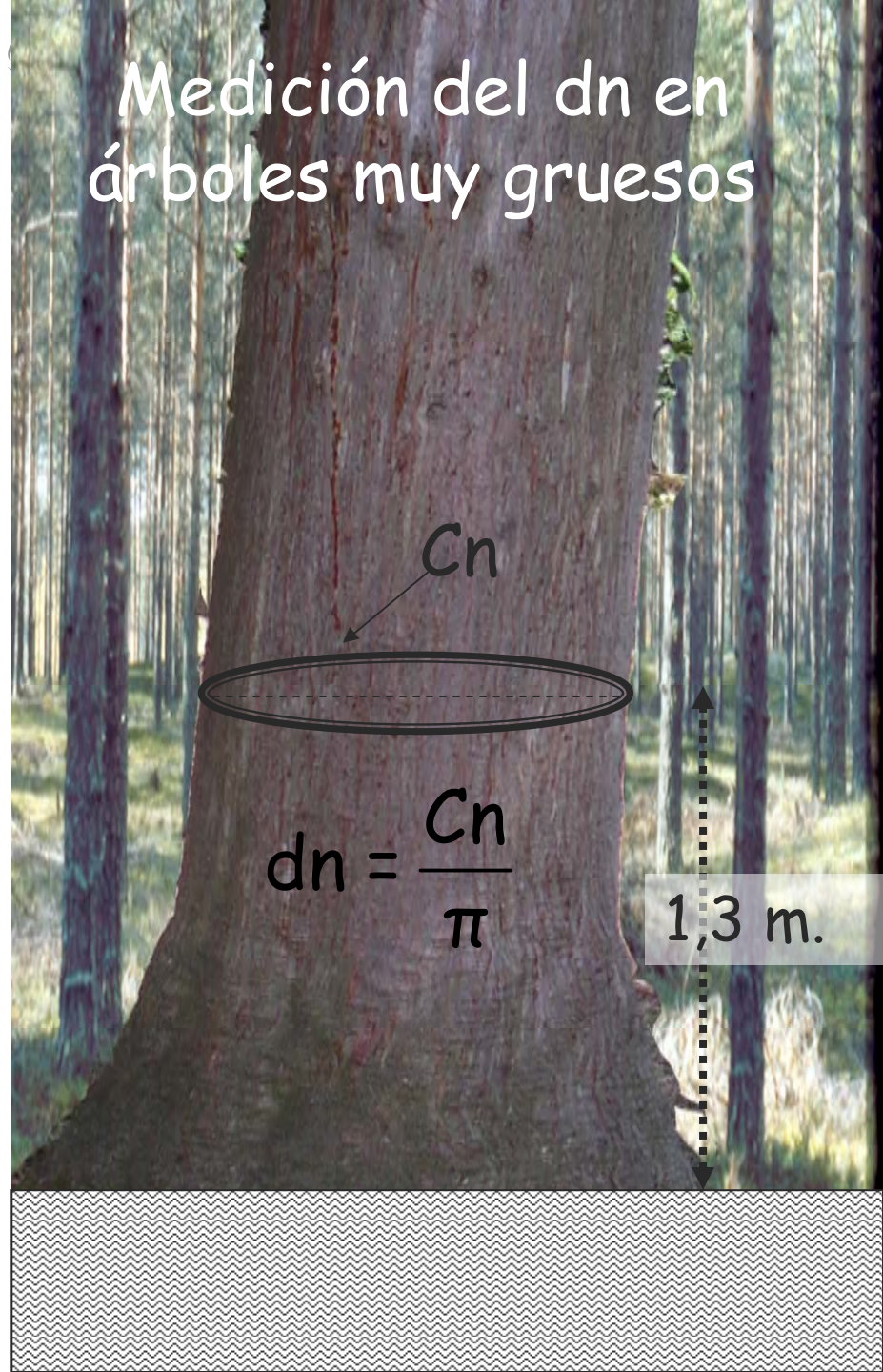


Lectura diámetro



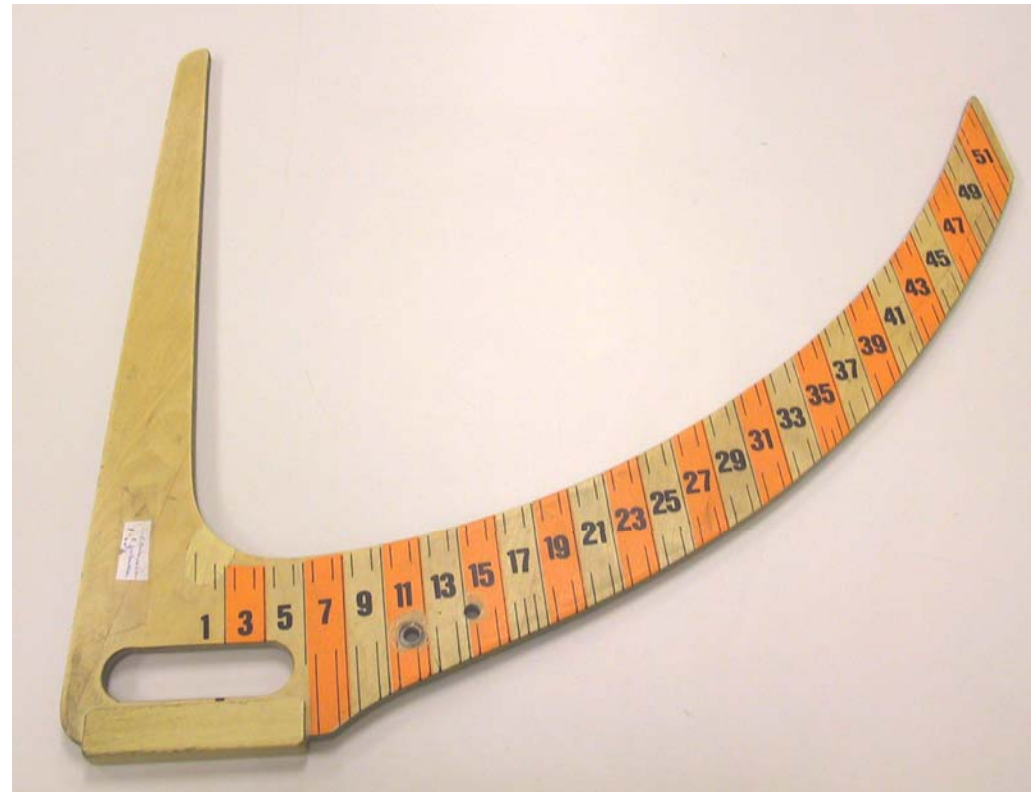
Cuando la sección del árbol sea muy gruesa, de tal manera que no pueda ser contenida por la forcípula disponible, la manera de proceder para obtener el diámetro de esa sección es medir su perímetro con una cinta métrica y dividiendo la magnitud obtenida por π , obtendremos el valor de su diámetro.

Medición del dn en árboles muy gruesos





LA FORCIPULA FINLANDESA





FORCIPULA FINLANDESA

Su escala métrica, tiene como división mínima el centímetro.

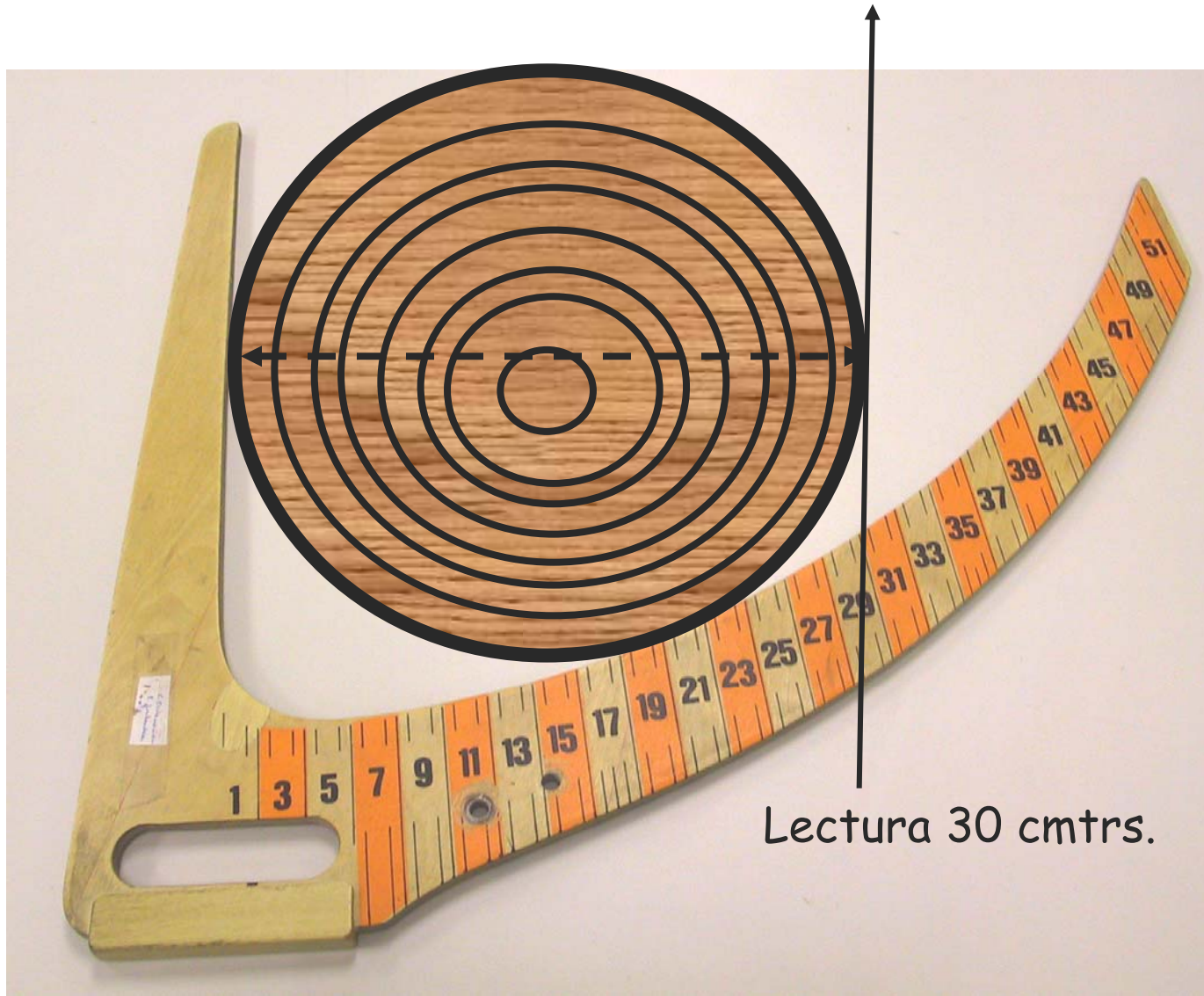
Diferenciado en bandas con números grandes.

Uso habitual, para la medida de diámetros del árbol en altura con auxilio de pértiga telescópica.

Frecuente la medición del diámetro a 4 metros de altura del árbol.



FORCIPULA FINLANDESA



Medición del del diámetro a 4 metros con *Peña* forcípula finlandesa



POLITÉCNICA



Se despliega una pértiga
telescópica 2,5 m

Se coloca la forcípula
finlandesa en su extremo

A la altura de nuestro hombro $\pm 1,5$ m.



Colocando el extremo inferior de la pértiga a 1,5 m.(± altura de nuestro hombro)

Con la forcípula finlandesa situada sobre la pértiga a 2,5 m. determinamos la sección a 4 m.

Ajustando la forcípula en ella y lanzando una visual sobre la escala tangente a la sección determinaremos su diámetro





91
1

5 7 9

3 5 7 9

1 3 5 7 9

1 3 5 7 9

1 3 5 7 9

1 3 5 7 9

1 3 5 7 9

1 3 5 7 9

1 3 5 7 9





Forcípula angular de Bitterlich.

- Dos brazos rectilíneos, uno fijo y otro plegable, que en posición de medida forman un ángulo constante de 135° .
- Llevan una escala adicional.
- Pequeña dimensión, plegables y por la tanto fácilmente transportables.
- Más lentas de utilizar que la forcípula tradicional de brazo móvil.
- Menos precisas.
- La aguja de puntería pierde fijeza con el uso (posible fuente de errores).
- Dan habitualmente errores por exceso en la medición de diámetros.



Dasometría / Celedonio López Peña

Forcípula angular de Bitterlich.

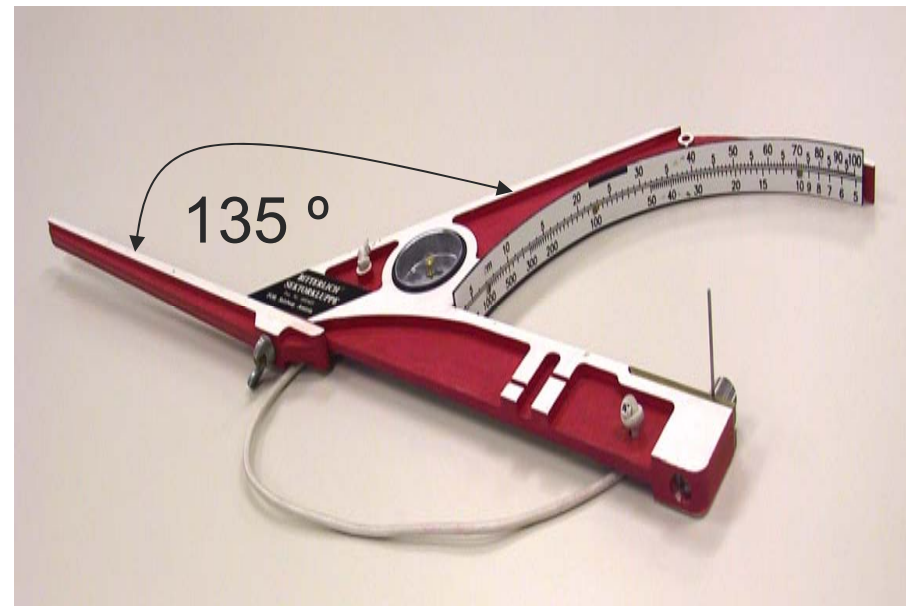


POLITÉCNICA



← sin desplegar

desplegada →





Forcípula angular de Bitterlich/ modo de utilización



foto <http://www.relaskop.at/de/>

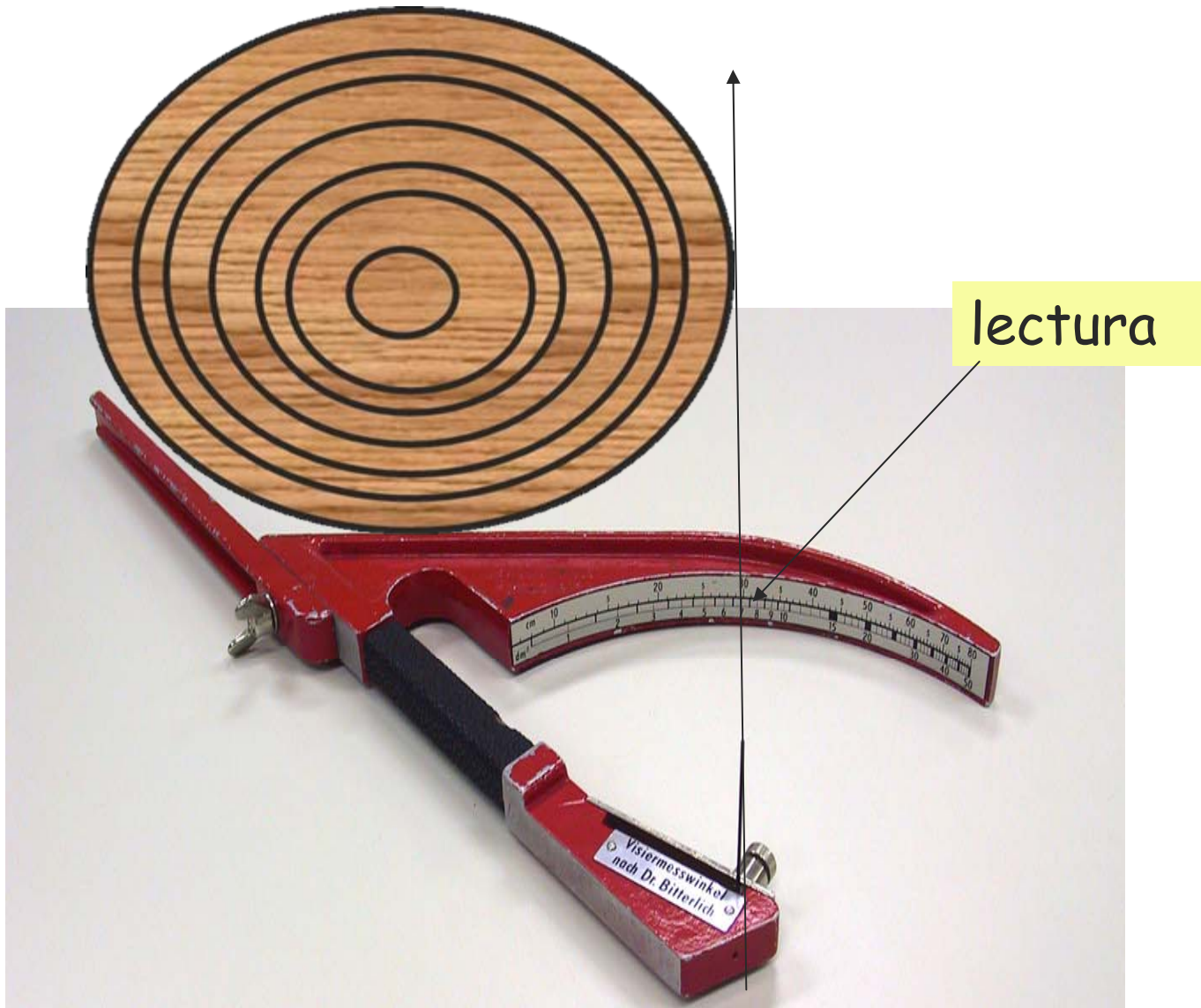


Dasometría / Celedonio López Peña

Forcípula angular de Bitterlich/ modo de utilización



POLITÉCNICA





Forcípulas electrónicas

Forcípulas electrónicas tipo "abrazadera"



Forcípulas electrónicas de brazo móvil.



Forcípulas digitales tipo "abrazadera" López Peña



POLITÉCNICA



<http://www.savcor.com/forest>
<http://www.haglofsweden.com>





Forcípulas electrónicas de brazo móvil

Dasometría / Celedonio López Peña







Forcípulas electrónicas

Son al tiempo de medidores diametrales de las secciones de los árboles, pequeños ordenadores, que podemos programar para que nos almacenen otra información del arbolado que nos interese a además de la del diámetro medido.

Presentan la gran ventaja de que toda la información almacenada en ellos, se puede volcar directamente al ordenador para procesarla. Pueden recibir y transmitir información por distintos procedimientos, (teléfonos móviles, GPS, dendrómetros Vertex, ordenadores, PDAs).

Su mayor inconveniente radica, en que en los procedimientos de medición forestal en que debemos medir más parámetros además de diámetros, (p.e. alturas, ...) de cada árbol y pretendamos almacenar sus valores en la propia forcípula digital, se ralentiza el rendimiento en la toma de datos de campo.



cinta π

Se trata de una cinta métrica graduada de forma que al perimetrar una sección circular nos proporciona el valor de su diámetro.

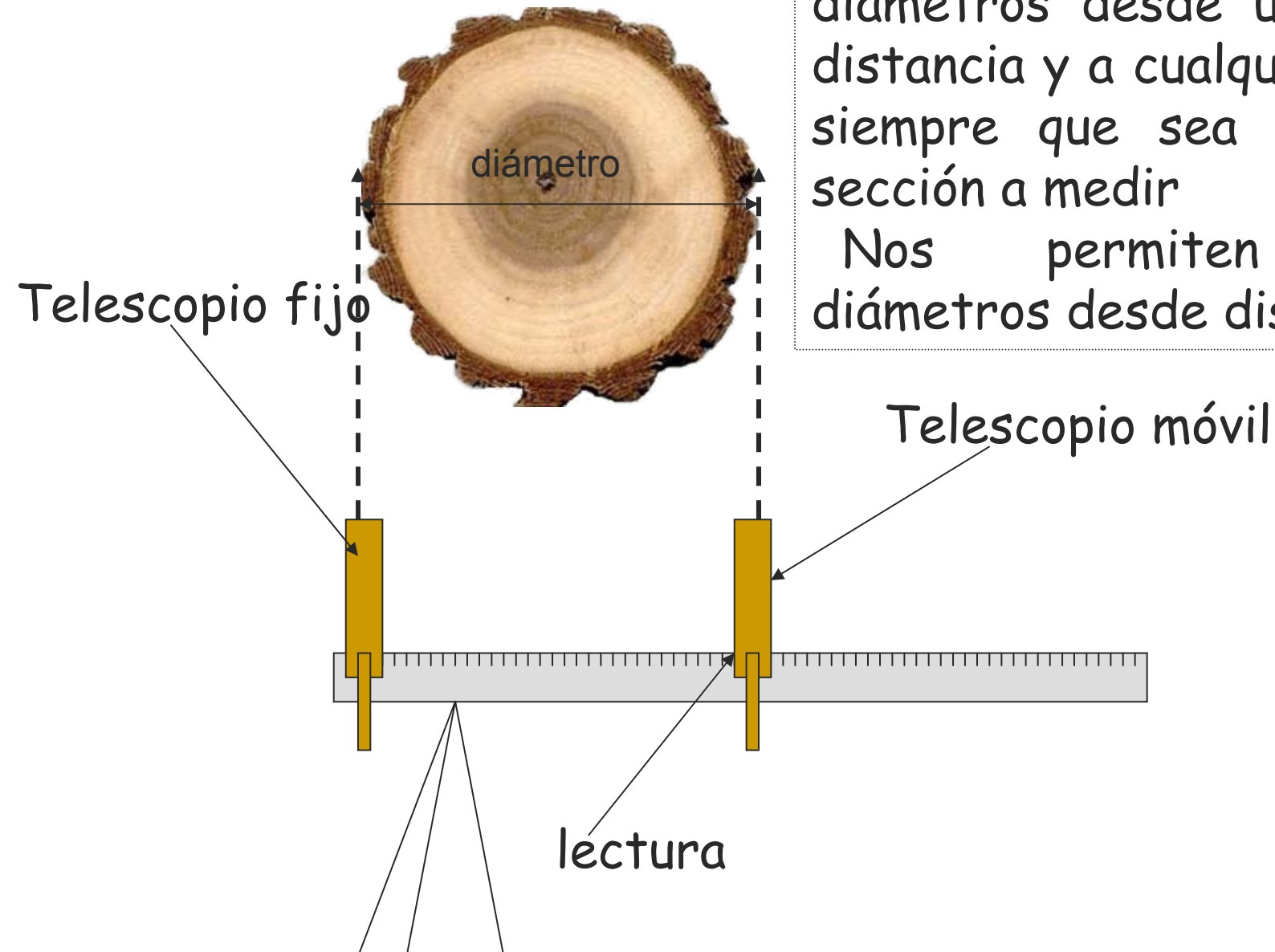




Forcípulas ópticas

Forcípulas para medir diámetros desde una cierta distancia y a cualquier altura siempre que sea visible la sección a medir

Nos permiten medir diámetros desde distancia





Una simplificación de las forcípulas ópticas, es el Pentaprisma de Wheeler

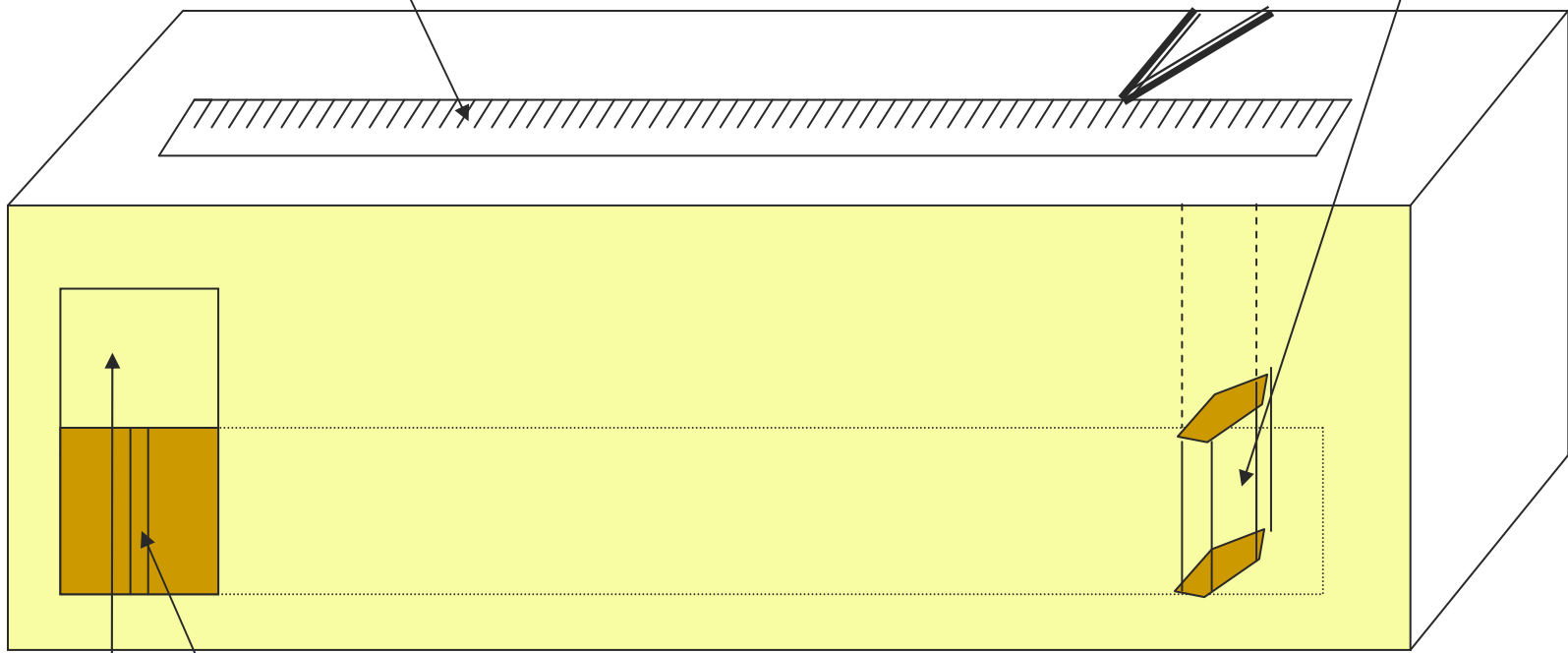




Pentaprisma de Wheeler

Escala reglada en milímetros

Cursor y prisma móvil solidarios



Ventana de puntería, con prisma fijo en la mitad inferior y hueca la superior



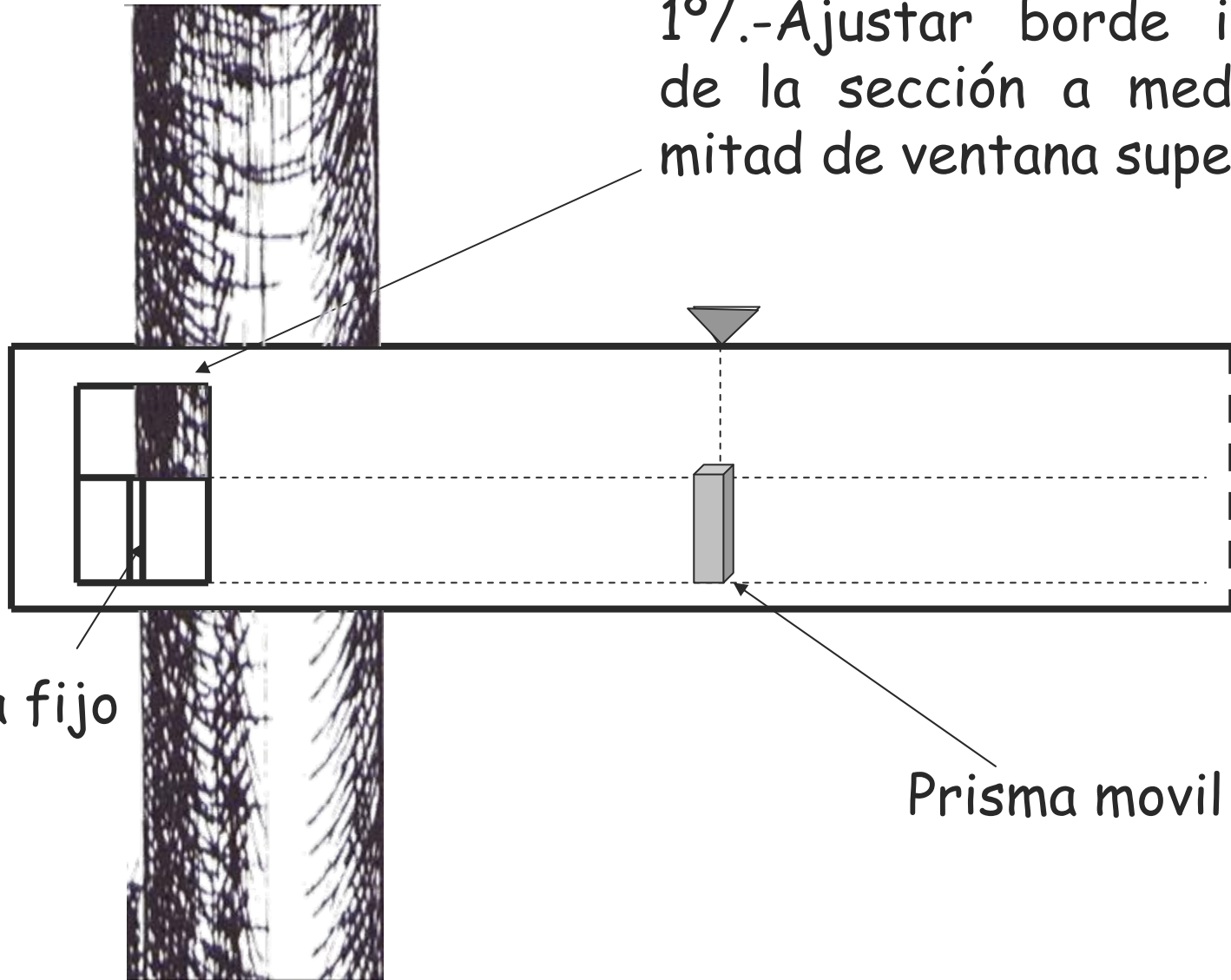
Esquema del fundamento del Pentaprisma de Wheeler





Pentaprisma de Wheeler

1º.-Ajustar borde izquierdo de la sección a medir en la mitad de ventana superior

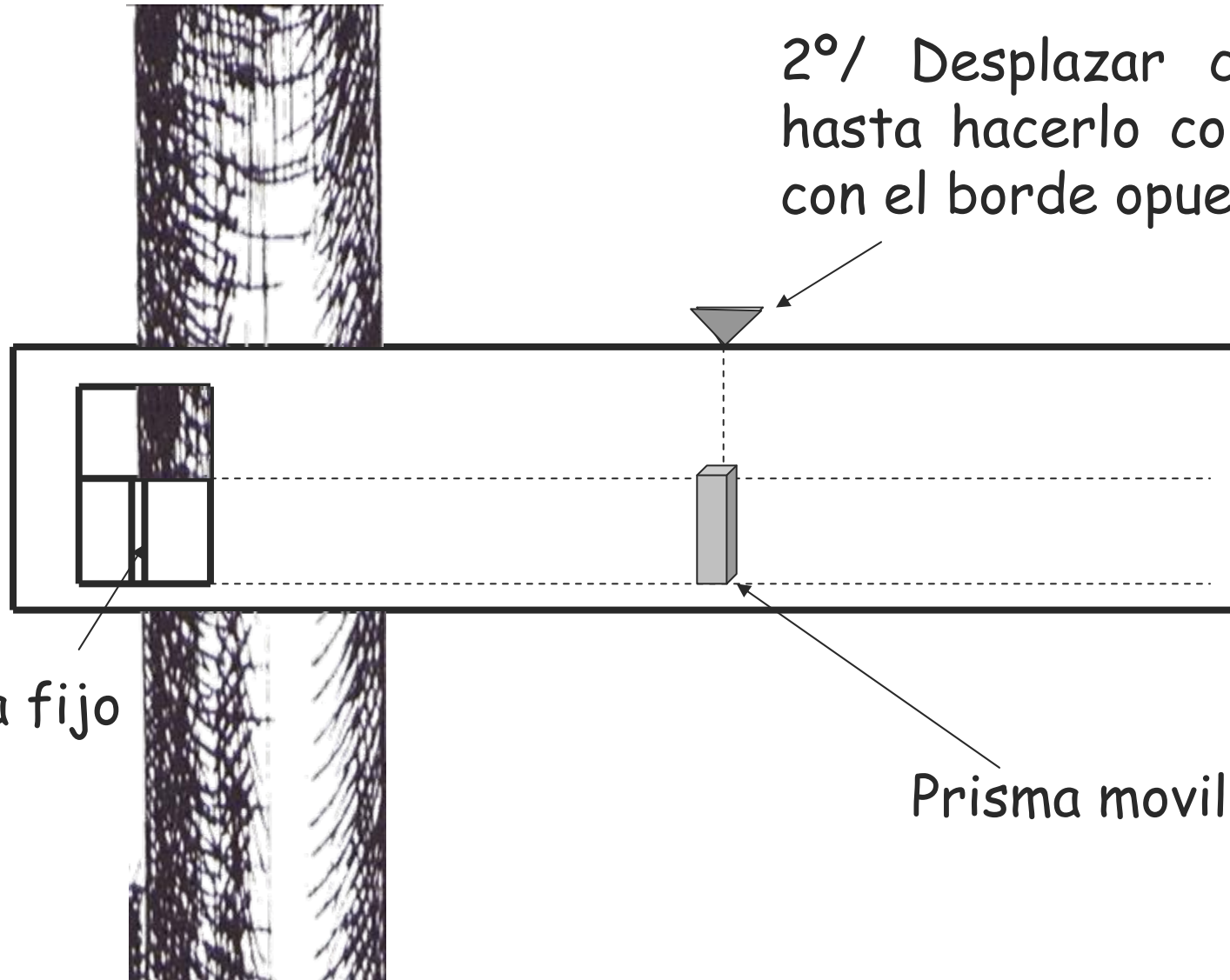


Prisma fijo

Prisma movil

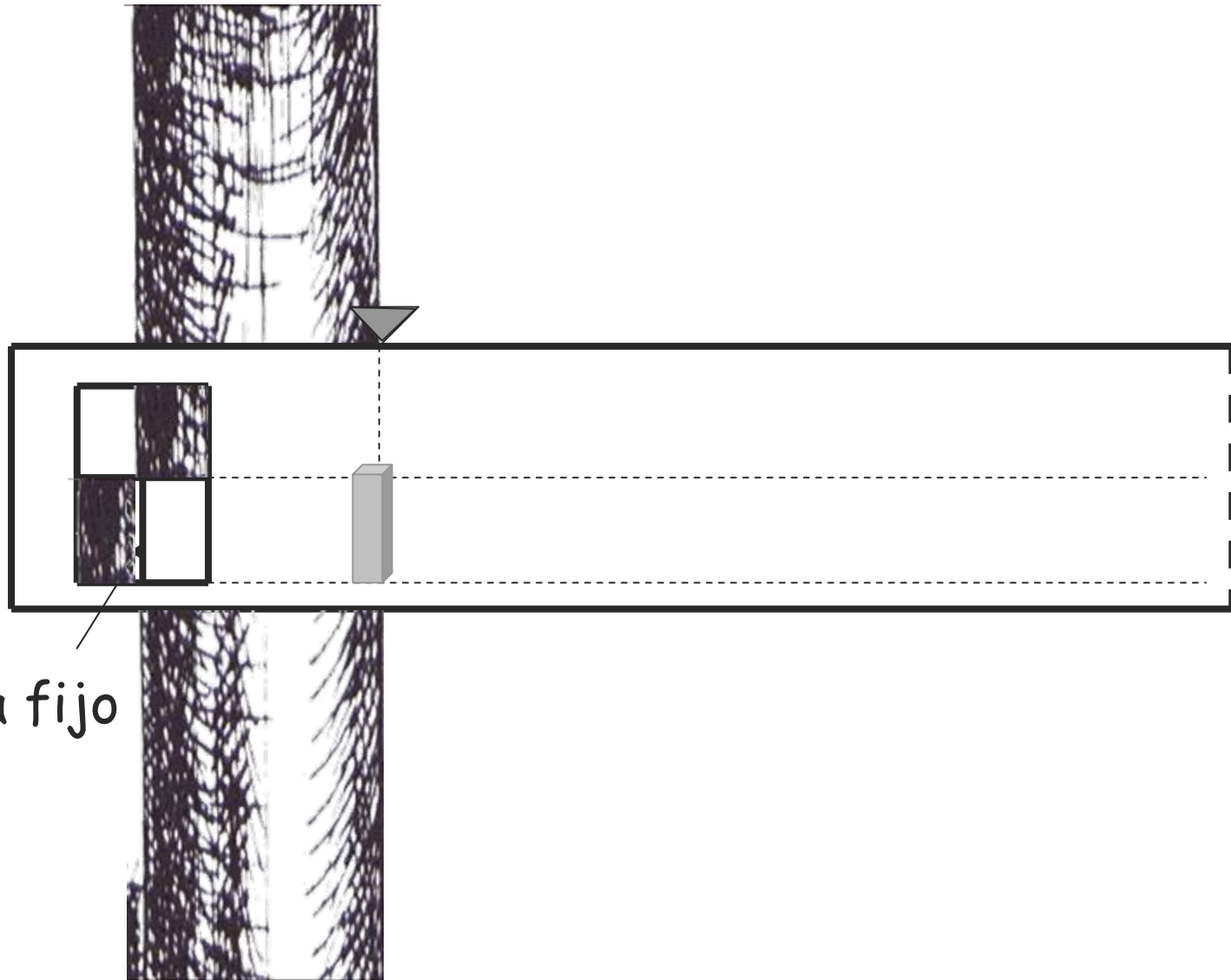


2º/ Desplazar cursor,
hasta hacerlo coincidir
con el borde opuesto.



Prisma fijo

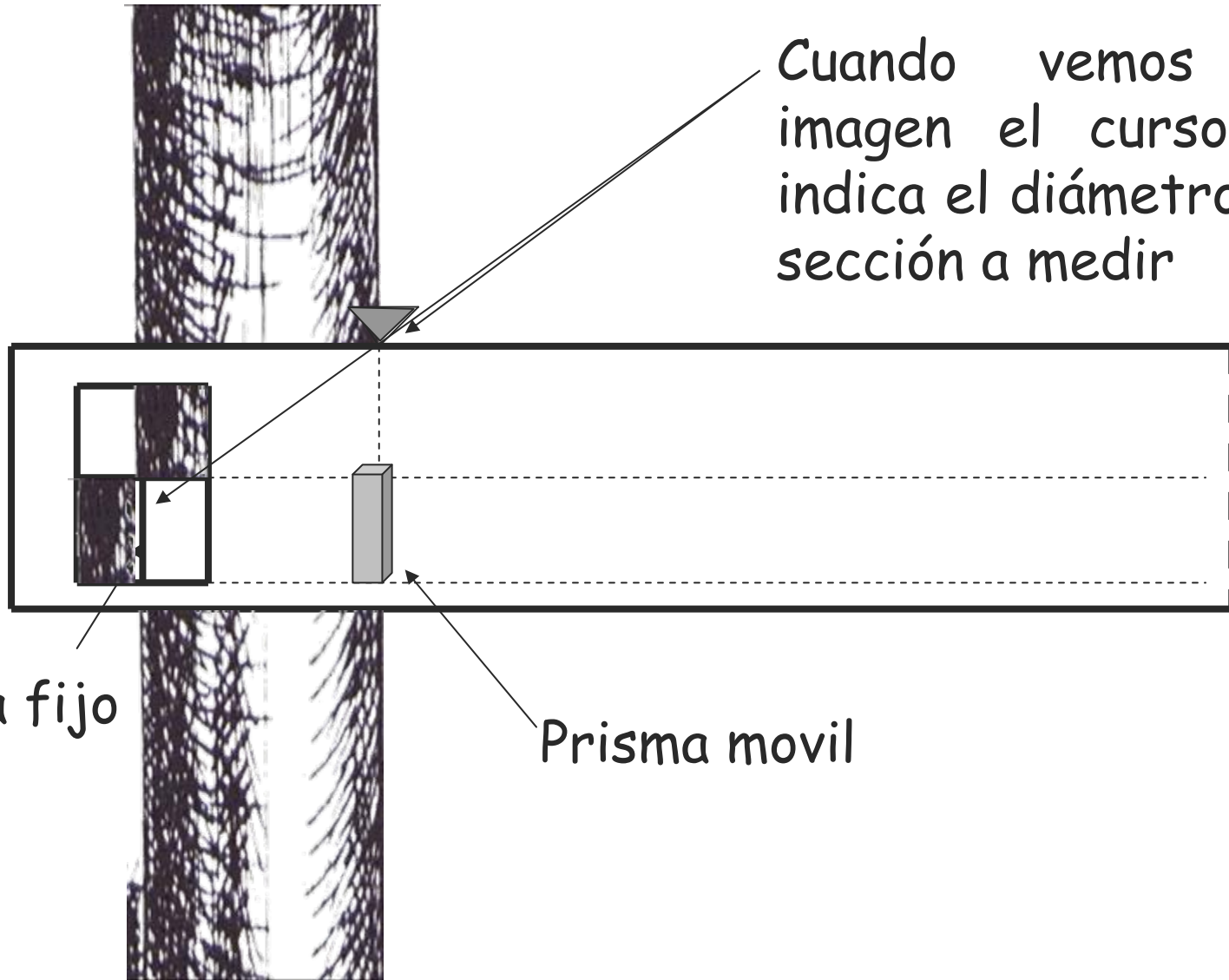
Prisma móvil



Prisma fijo



Cuando vemos esta imagen el cursor nos indica el diámetro de la sección a medir

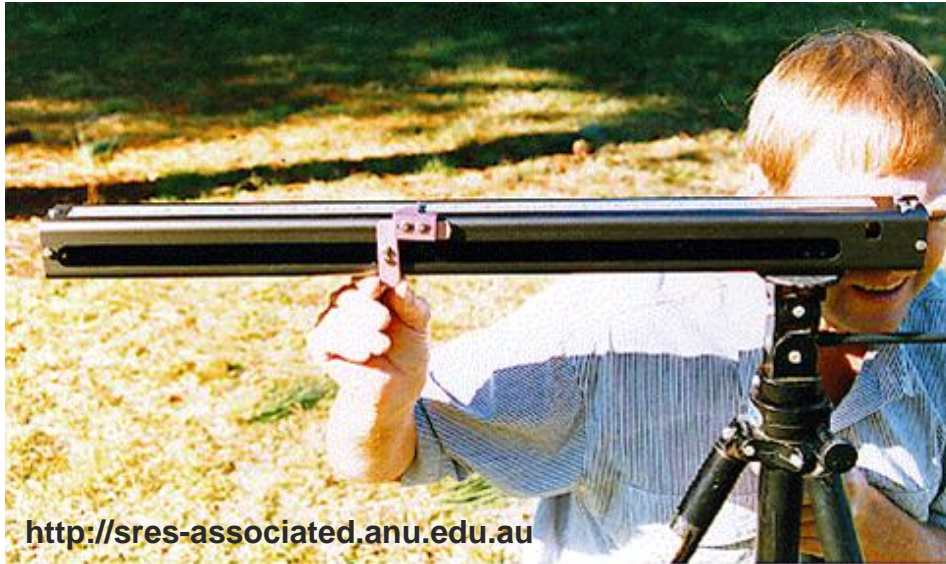


Prisma fijo

Prisma móvil



Pentaprisma de Wheeler



<http://sres-associated.anu.edu.au>

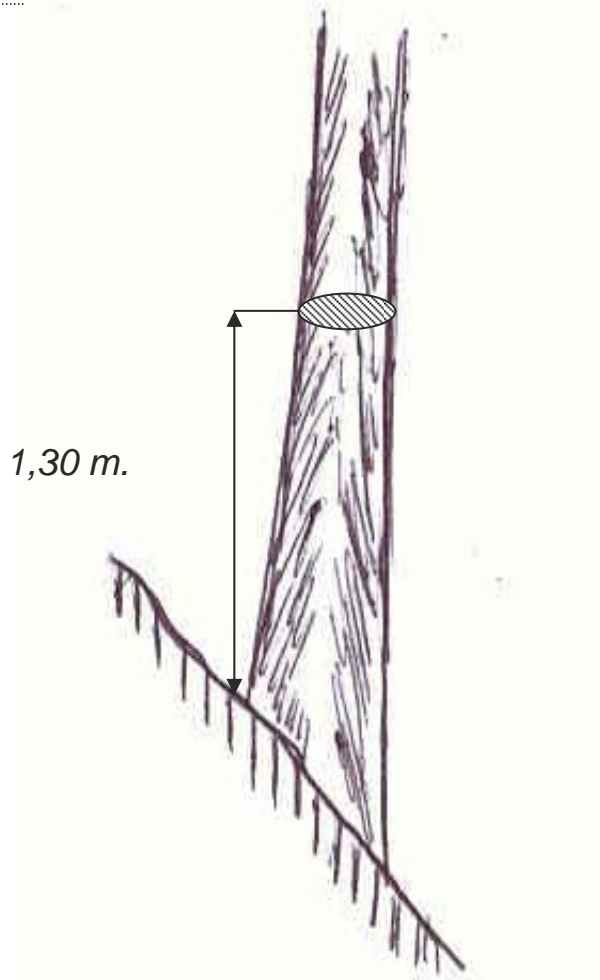
Se puede utilizar con trípode.

O sin trípode.

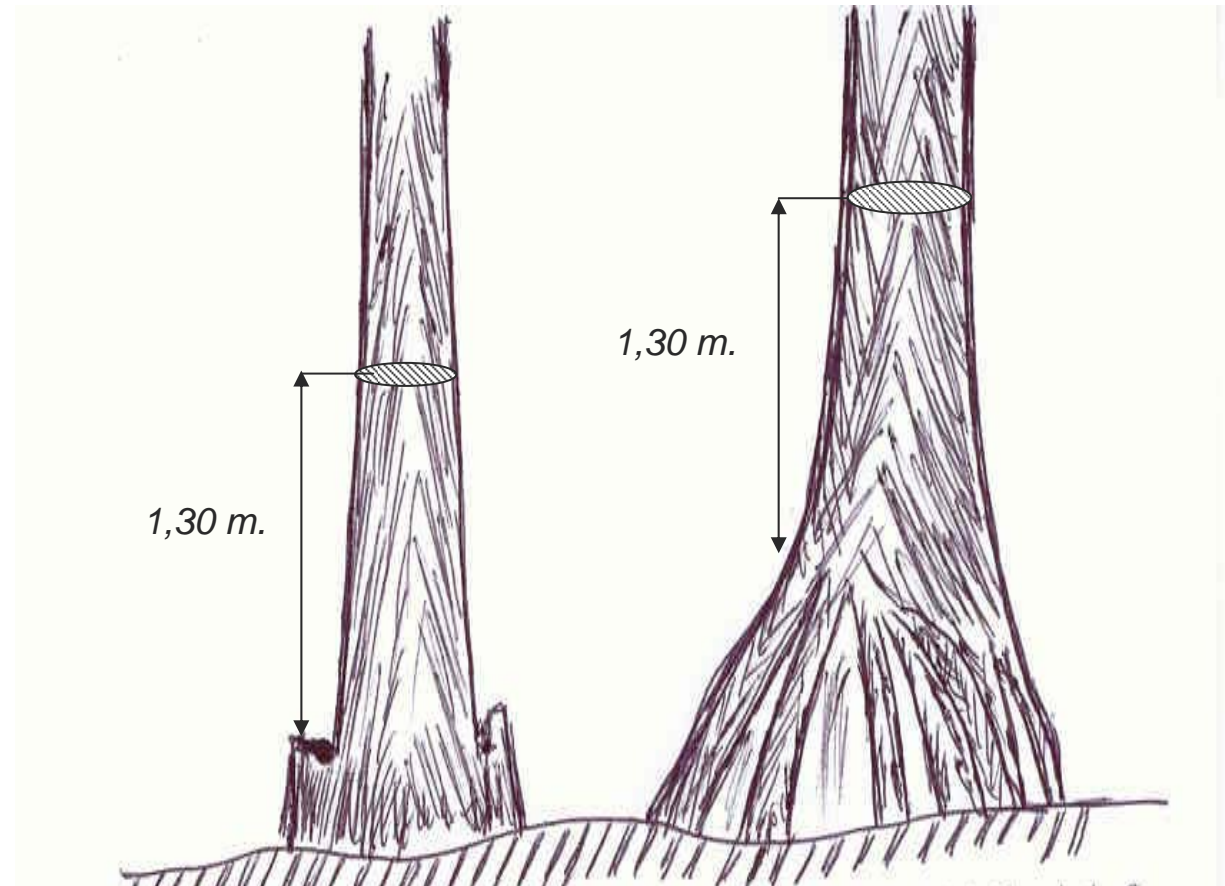




Anomalías que se pueden presentar en la determinación de la altura de la sección normal



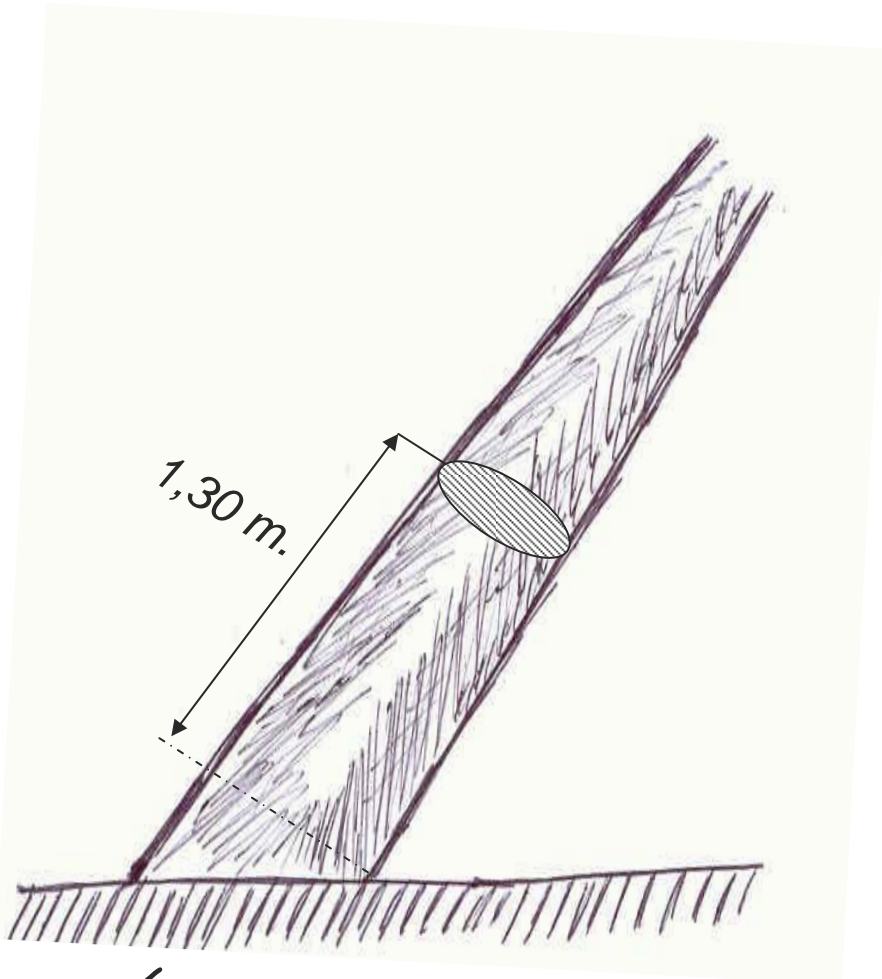
Terreno inclinado



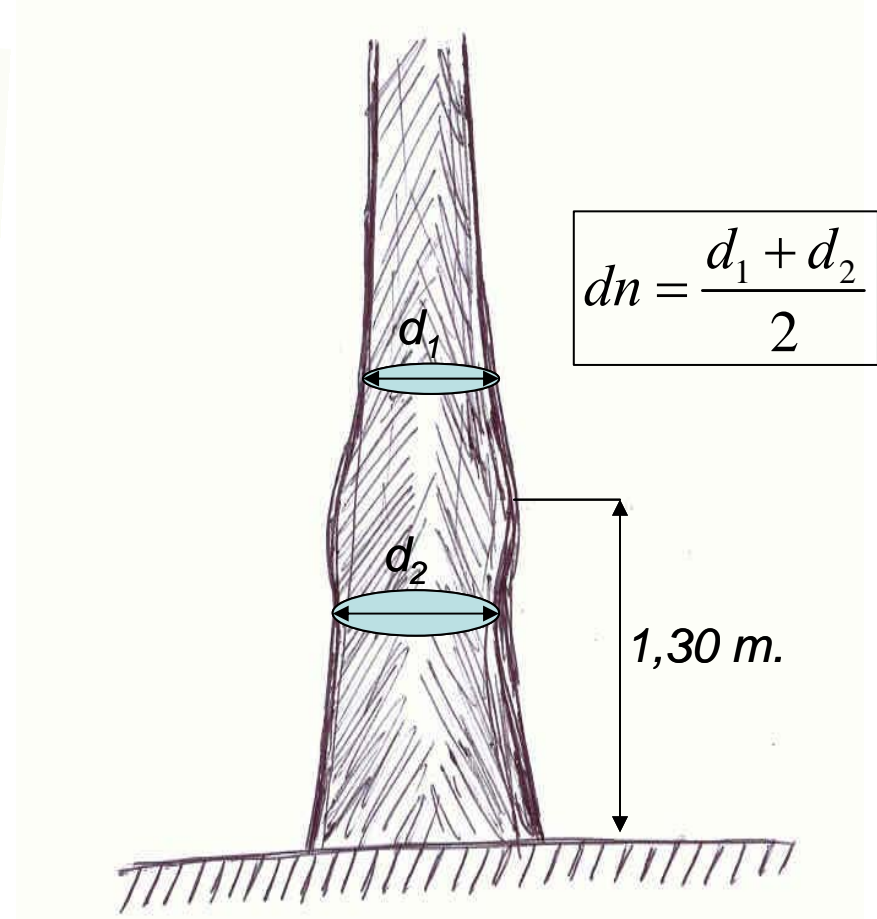
Cepas, costillas, deformaciones, rocas,...



Anomalías que se pueden presentar en la determinación de la altura de la sección normal



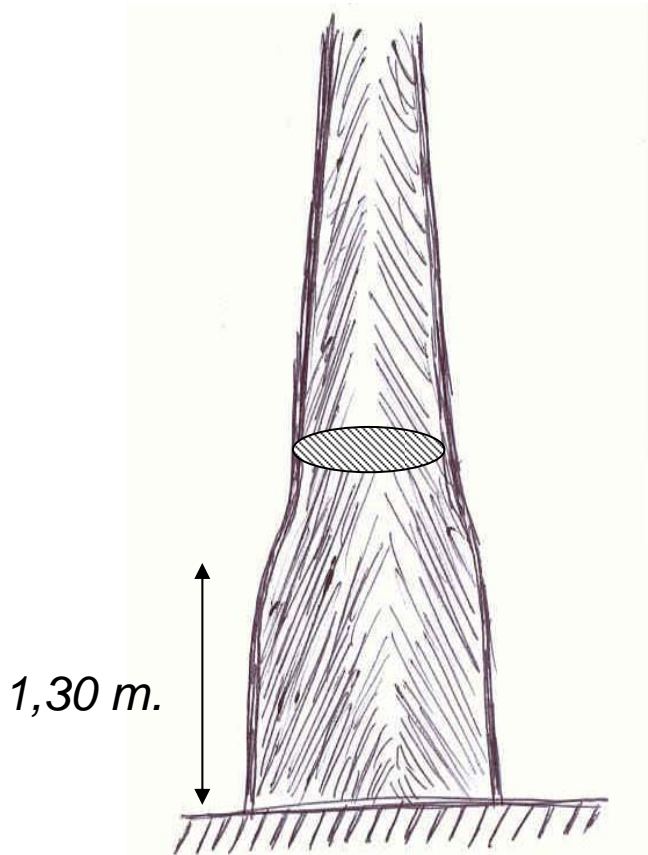
Árbol inclinado



Anomalía a la altura de 1,30 m.

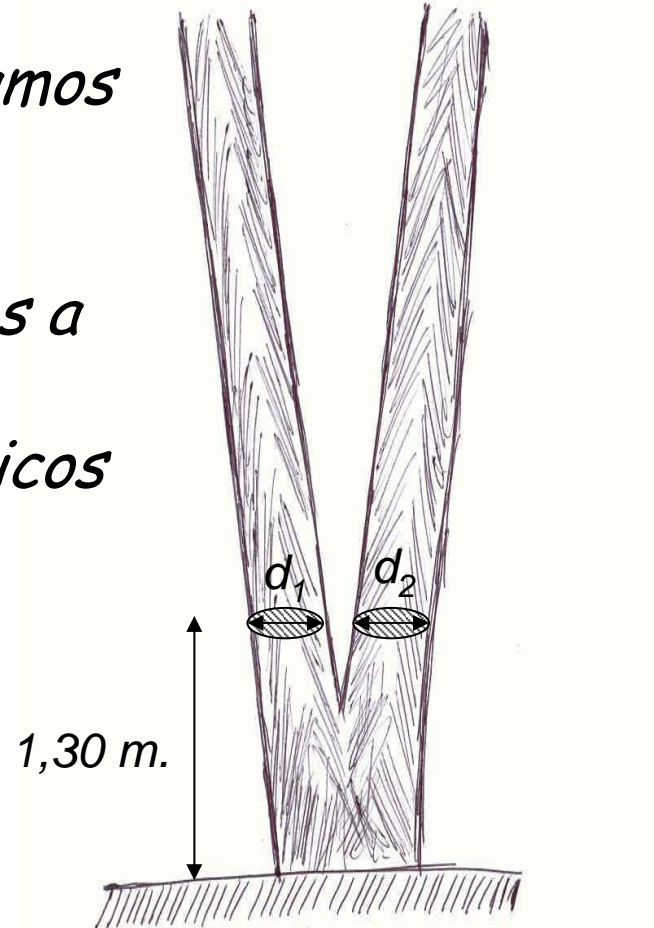


Anomalías que se pueden presentar en la determinación de la altura de la sección normal



Zona inferior mayor a 1,30 m., anormal

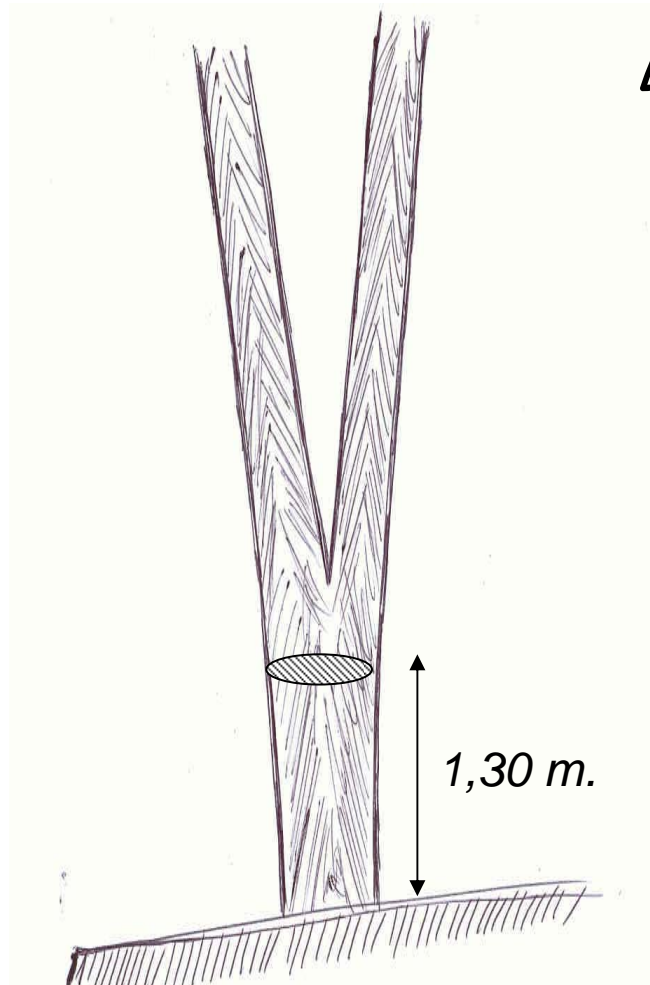
Consideramos como dos árboles diferentes a efectos dasométricos



Bifurcado por debajo de 1,30 m.



Anomalías que se pueden presentar en la determinación de la altura de la sección normal



Bifurcado por encima de 1,30 m.

Se mide el diámetro normal y se considera como un único árbol con el parámetro especial de bifurcado



Intervalos de clases diamétricas

Lo habitual en las mediciones del "dn" es agrupar los datos de diámetro normal medidos en "intervalos de clase" = "clases diamétricas (C.D.)"

C.D. (cmtrs.)	CONTEO	Nº PIES
12,5 – 17,5	⊠ •	11
17,5 – 22,5	┌•	6
22,5 – 27,5	┌┌	7
27,5 – 32,5	┌•	5
-----		-----

Definidas por un límite inferior

y un límite superior

Su diferencia define la "amplitud" de C.D.

Los límites de los I. de clase, deben quedar claramente definidos



Intervalos de clases diamétricas

En la mayor parte de los inventarios forestales, se procede utilizando estadillos similares a:

C.D. (cmtrs.)	CONTEO	Nº PIES
12,5 – 17,5	☒ •	11
17,5 – 22,5	☒ •	6
22,5 – 27,5	☒ •	7
27,5 – 32,5	☒ •	5
-----		-----

En los que a partir de un d.m.i., que en este caso es 12,5 cmtrs., se agrupan los diámetros en intervalos de clase, en este caso de 5 cmtrs. de amplitud.

Los límites de los I. de clase, deben quedar claramente definidos p.e. → $12,5 \leq dn < 17,5$




Dasometría / Celedonio López Peña

Intervalos de clases diamétricas



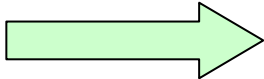
POLITÉCNICA

En el caso visto , la agrupación de los datos diamétricos, la reflejaríamos así



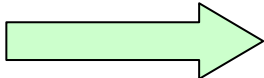
C.D. (cmtrs.)	C.D. (cmtrs.)	Nº/pies
12,5 – 17,5	15	11
17,5 – 22,5	20	6
22,5 – 27,5	25	7
27,5 – 32,5	30	5
-----	-----	-----

Si se tratara de intervalos de C.D. de 1 cmtr.



Intervalo de clase	C.D. (cmtrs.)	Nº/pies
12,5 -13,5	13	N ₁
13,5 -14,5	14	N ₂
14,5 -15,5	15	N ₃
15,5 -16,5	16	N ₄
-----	-----	-----

Si los intervalos fueran de 10 cmtrs.



Intervalo de clase	C.D. (cmtrs.)	Nº/pies
10 – 20	15	N ₁
20 - 30	25	N ₂
30 – 40	35	N ₃
40 - 50	45	N ₄
-----	-----	-----

Medición del espesor de corteza

- La cantidad de corteza de los árboles se estima a través de la medida de su espesor.
- El aparato que nos permite medir el "***espesor de corteza***" es el "calibrador de corteza".
- En el caso de los árboles en pie, la referencia para medir el espesor de corteza es la "sección normal".
- A partir del espesor de corteza, nos interesa conocer el "***espesor diametral de corteza***".





Dasometría / Celedonio López Peña

Medición del espesor de corteza

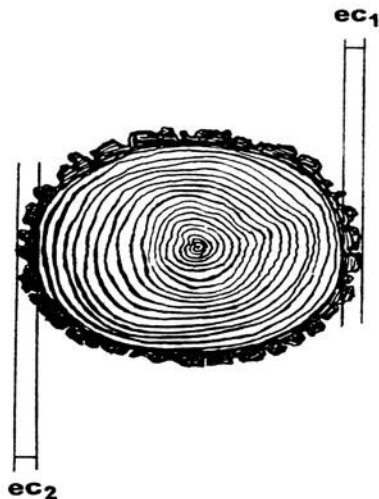
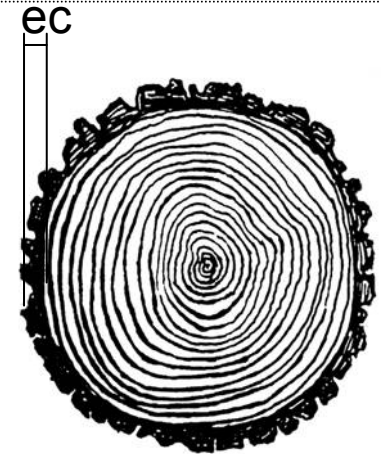


POLITÉCNICA

• Hemos de diferenciar entre el espesor de corteza (asimilable al espesor radial de la sección) y el espesor diametral de corteza

• Si hacemos una única medida del espesor de corteza, el espesor diametral de corteza lo consideramos el doble.

$$edc = 2 \cdot e_c$$



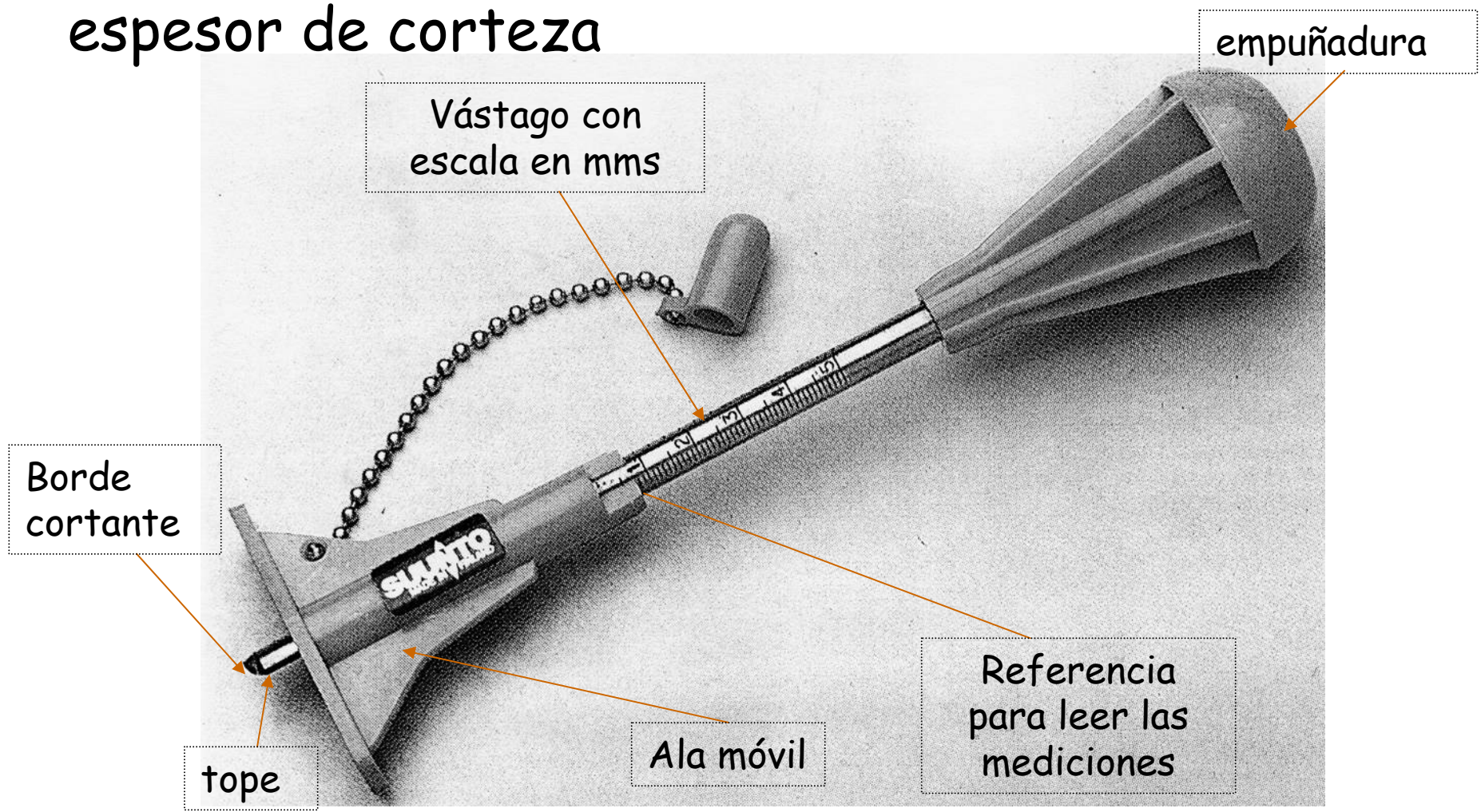
$$edc = ec_1 + ec_2$$

• Si hacemos dos medidas opuestas, (lo habitual), el espesor diámetro de corteza será la suma de ambas.



El calibrador de corteza/ modelo suunto

Es el instrumento utilizado para la medición del espesor de corteza

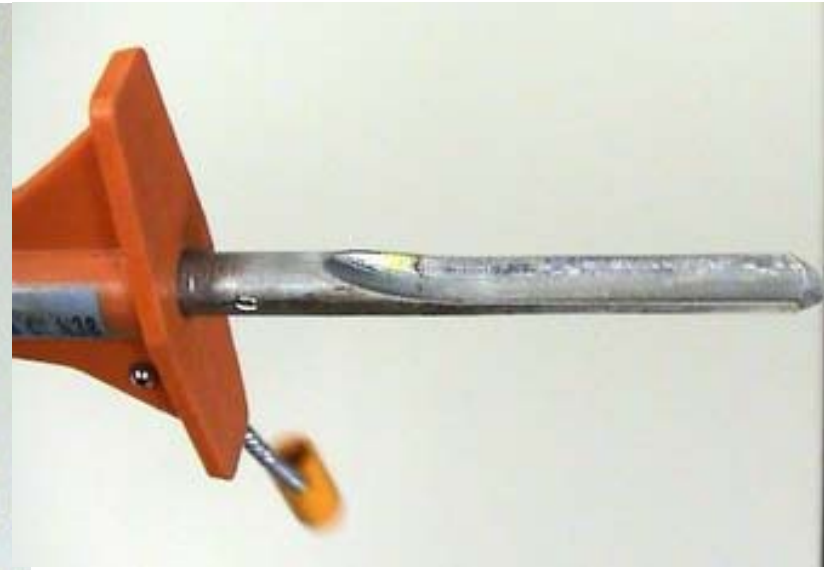




Dasometría / Celedonio López Peña
El calibrador de corteza



POLITÉCNICA



Borde cortante: penetra corteza y madera

Tope: penetra corteza



Método operativo determinación del espesor de corteza "ec" a la altura normal

- Golpes secos y fuertes sobre la empuñadura con la mano (sin otra herramienta), a altura de la sección normal.
- Vástago perpendicular al eje del tronco.
- Hasta notar cambio de resistencia a la penetración (por muy fuerte que golpeemos con la base de la mano no entra más).
- Hacer contactar el ala móvil con la corteza.
- Realizar la lectura del espesor de corteza.



Golpes fuertes con la mano, no con otra herramienta



lectura





El calibrador de corteza/ modelo *Haglöf*



No tiene tope, por lo que algo menos preciso en la medición. Proporciona un espesor de corteza ligeramente superior al real.



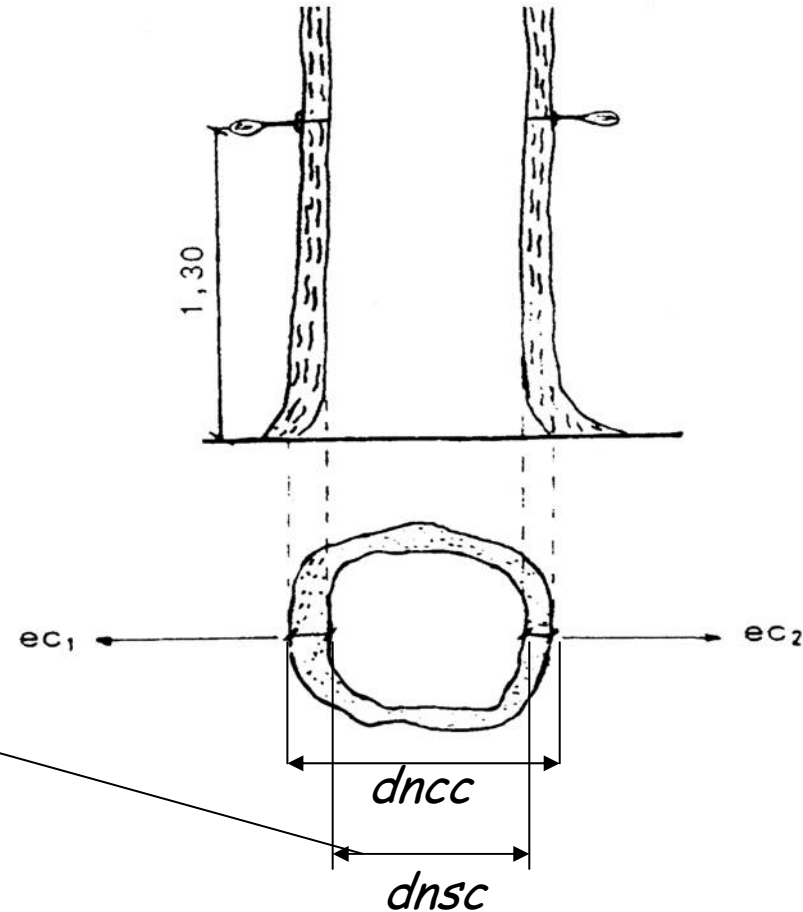
Método operativo de determinación del diámetro normal sin corteza "dnsc" a la altura normal

Conocido el edc normal, estimamos el dnsc

$$dnsc = dncc - edc$$

Y como consecuencia

$$Vsc = f(dnsc)$$



$$edc = ec_1 + ec_2$$



Medición de distancias en el ámbito forestal

- Radios y lados de parcelas
- Desplazamientos para medir alturas
- Desplazamientos para localizar parcelas
- Distancias para ubicar árboles en las parcelas
- Medición de diámetros de copas
- Longitudes de trozas, etc..

El instrumental utilizado habitualmente para realizar estas medidas son:

- Cintas métricas
- Telémetros o distanciómetros



Cintas métricas

- Imprescindible en el campo de las mediciones forestales
- Las más utilizadas de 15, 20, 25, 30 y 50 metros
- Enrollables manualmente y autoenrollables
- Son de materiales especiales, telas con tramas metálicas, ciertos aceros, hoy el más frecuente es la fibra de vidrio



Cintas métricas



Cinta
autoenrollable



Cintas enrollables
manualmente



Telémetros o distanciómetros

Suponen en la mayor parte de los casos, un gran avance respecto a la cinta métrica. Sus rangos y alcance de medida dependen de modelos y marcas.

En la actualidad son dos los tipos usados en el campo forestal:

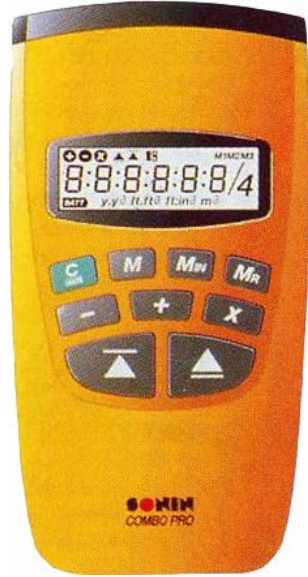
- a) Con tecnología de Infrarrojos / ultrasonidos
- b) Con Tecnología laser

Los telémetros ultrasónicos a utilizar en el campo forestal deben ser siempre de dos unidades, un emisor y un reflector, que deberán estar ubicados en los extremos de la distancia a medir.

Mediante el emisor emitiremos una señal ultrasónica dirigida hacia el reflector el cual la recibirá y procesará devolviéndosela al emisor que presentará en la pantalla de la que dispone la distancia entre ambos.



Los **Telémetros** o distanciómetros ultrasónicos, utilizados en el campo forestal se componen de dos unidades: el emisor y el reflector



emisor



reflector



emisor



reflector

Reflector unidireccional

Se debe dirigir la emisión a la parte frontal del reflector

Rango de medida de 1 a 75 mtrs.

Precisión del 99,5 %

Reflector omnidireccional

Se puede dirigir la emisión a cualquier parte del reflector

Rango de medida de 0 a 35 mtrs



Rango 15mtrs. a 400 mtrs.



Rango de 3,7 a 366 mtrs

Puntería hacia algo en que se pueda discernir el punto rojo del visor, preferentemente de tonos claros. Existen casos en que nos interesa auxiliarnos de un reflector . (puede ser una tabla blanca).

En la actualidad, el inconveniente es su dificultad para medir distancias cortas.



Marcado o señalamiento de árboles

Practica frecuente (Inventarios, parcelas de investigación, cortas, tratamientos....)

dos tipos de marcas:

a) Señales que interesa permanezcan en el árbol o en el tocón

b) Marcas que solo interesa que estén durante la toma de mediciones

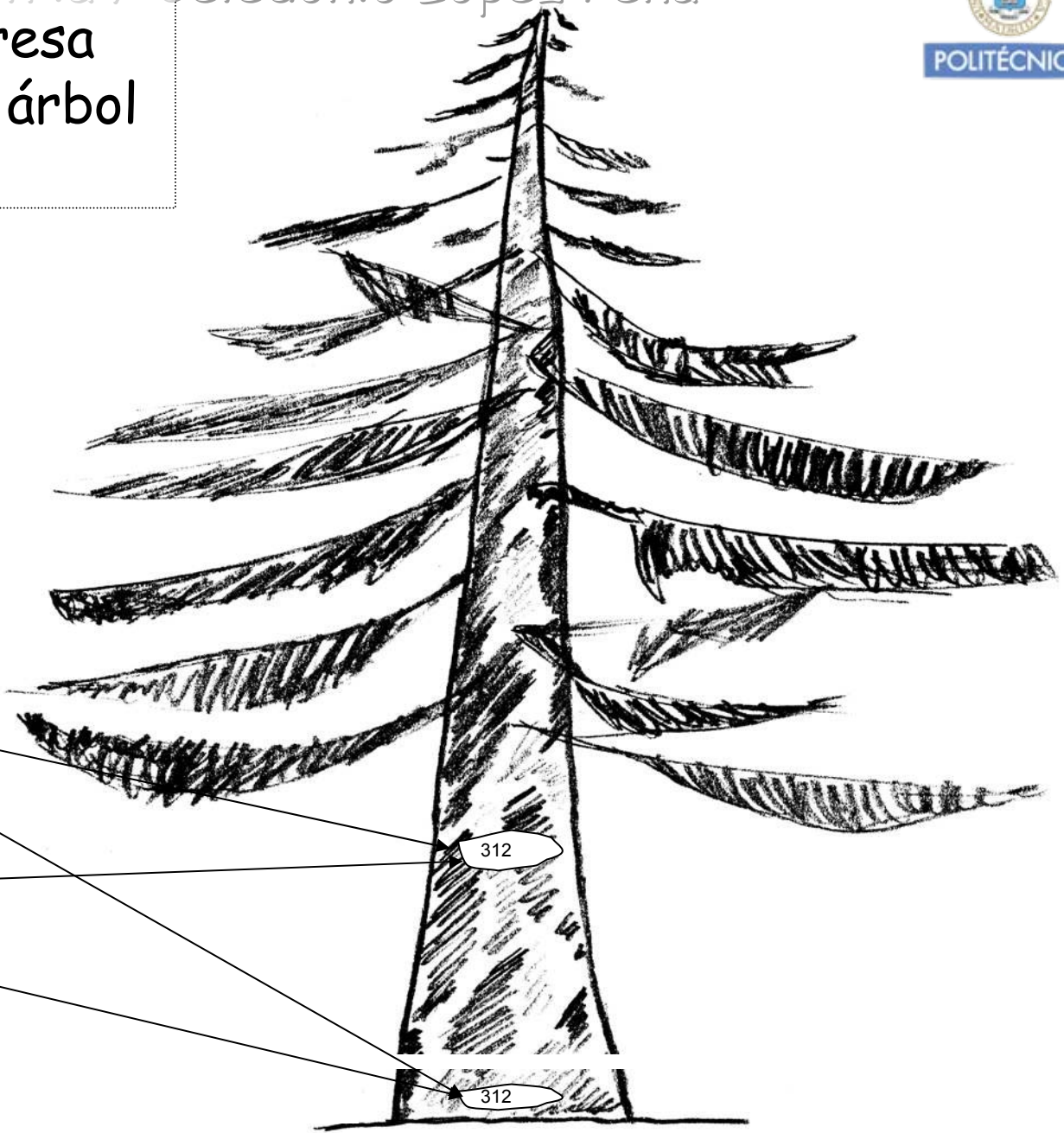


Señales que interesa permanezcan en el árbol o en el tocón

- Chaspe + marca (número u otra)
(frecuente a la altura visual y en base)
- Rasqueta + marca (número)
- Martillo numerador
- Martillo pintura
- Pistolas sprays
- Rotuladores permanentes
- Chapas metálicas o plástico



Señales que interesa permanezcan en el árbol o en el tocón



Chaspe

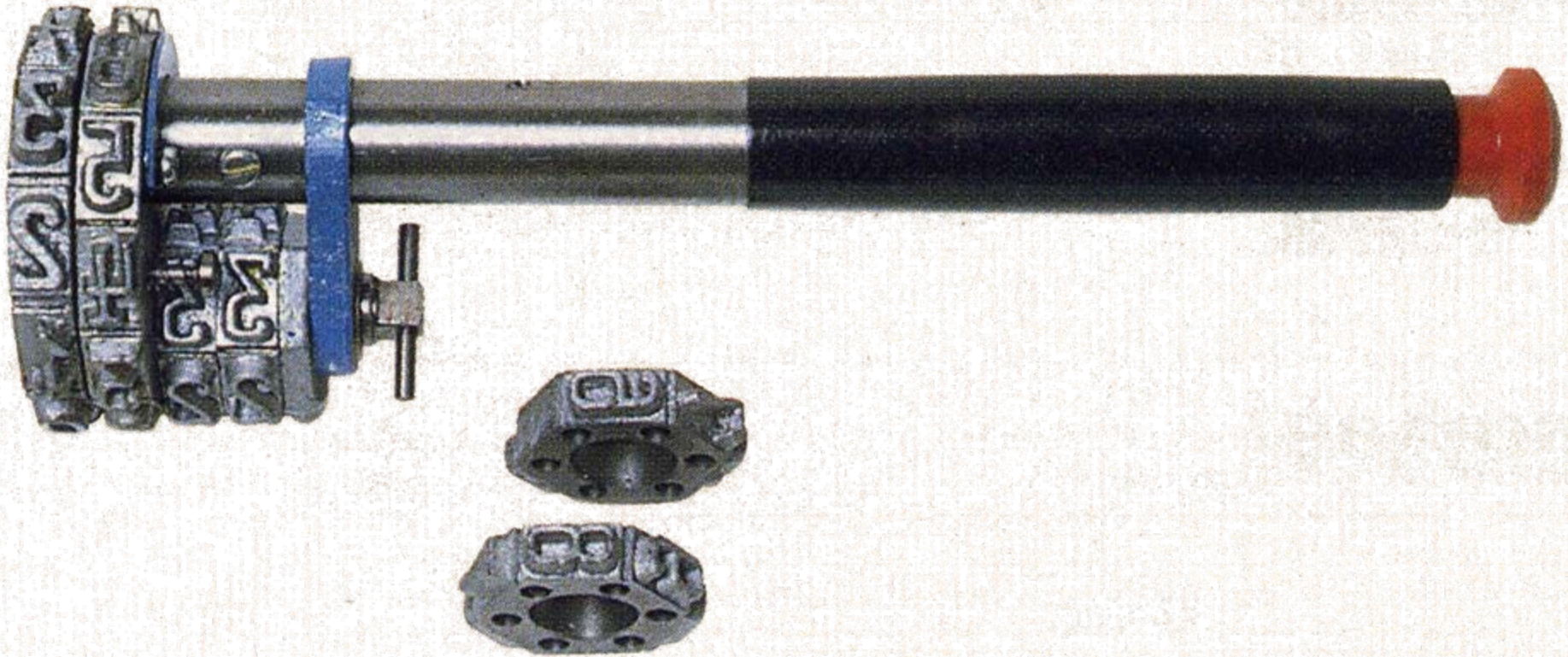
Marca

312

312

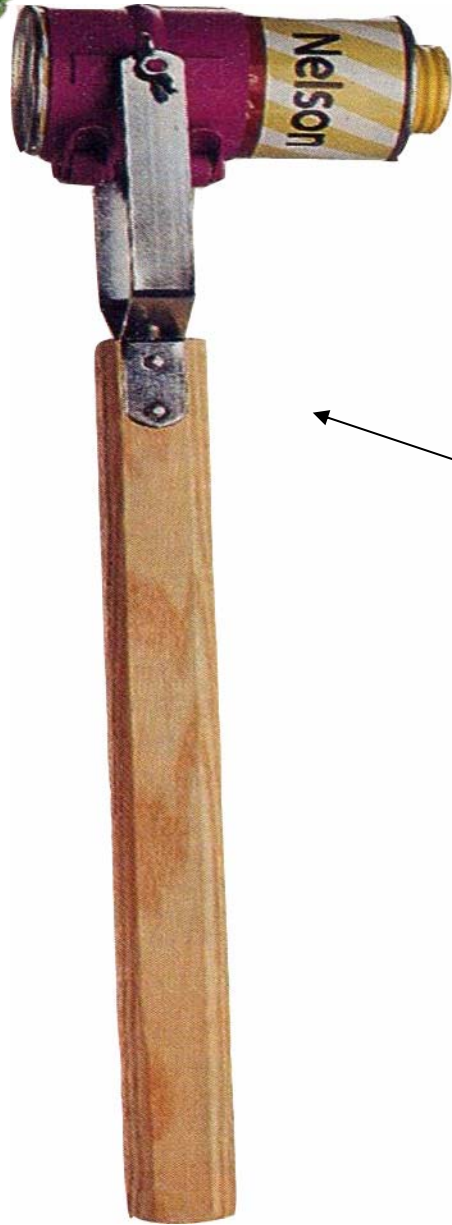


Martillo numerador





Pistolas sprays

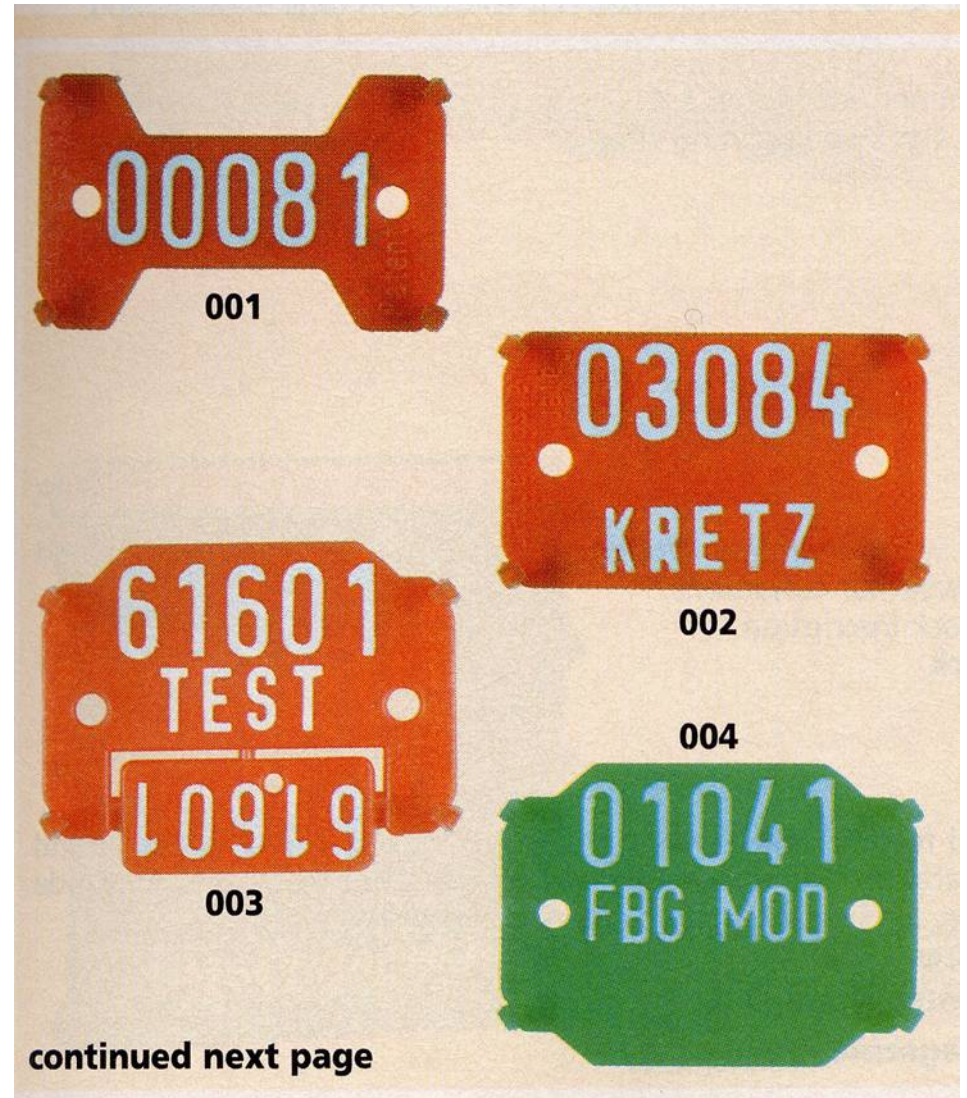
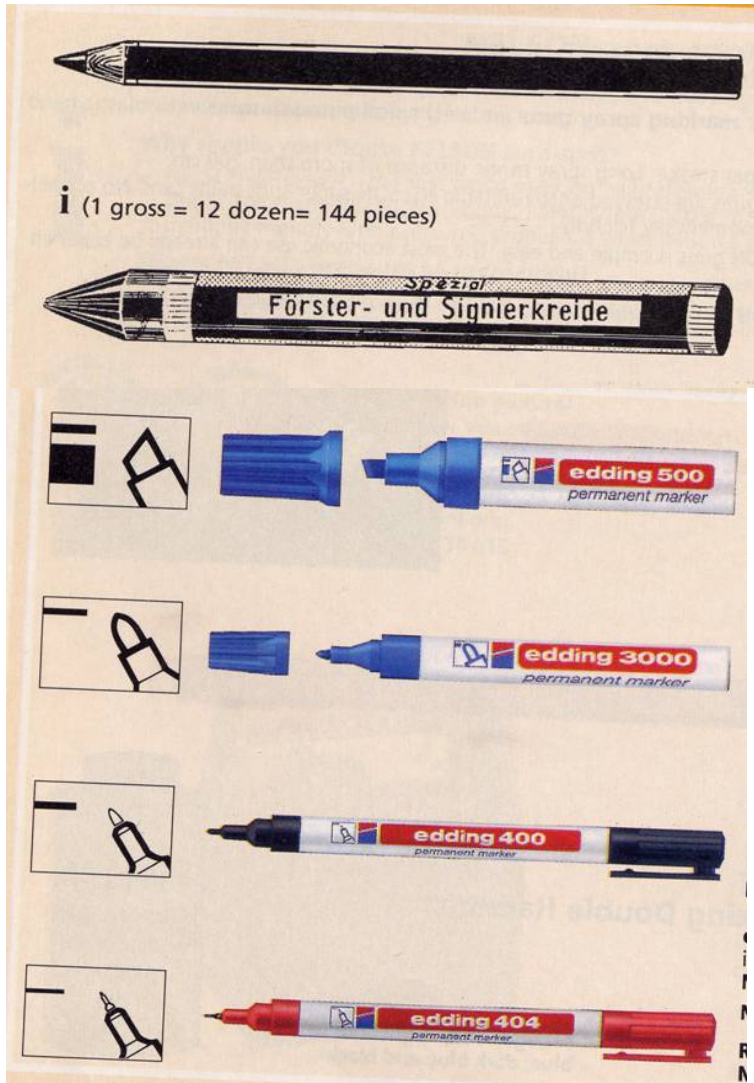


Martillo
pintura





Rotuladores permanentes/ Chapas





Marcas que interesa estén solo durante la toma de datos

- **Señalar con Tiza** (y tras las mediciones en el árbol borrar o esperar que la lluvia lo haga a posteriori.)
- **Carteles plastificados con chinchetas tipo sombrero**

Poner para señalar el árbol a medir y quitar tras las mediciones.





Dasometría / Celedonio López Peña



POLITÉCNICA





Dasometría / Celedonio López Peña



POLITÉCNICA

