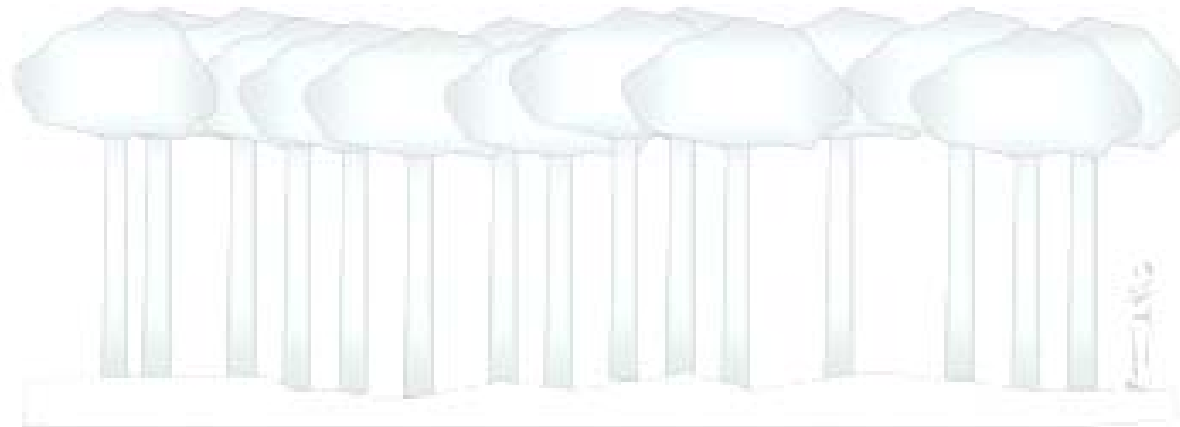




TEMA Nº 6: DENDRÓMETROS/HIPSÓMETROS DE ÚLTIMA GENERACIÓN. EL DENDRÓMETRO VERTEX.- EL CLINÓMETRO HAGLÖF





Dendrómetros/Hipsómetros de última generación





Dasometría / Celedonio López Peña

Dendrómetros/Hipsómetros de última generación



En los últimos tiempos, las nuevas tecnologías han puesto en el mercado aparatos de mediciones forestales que las simplifican y facilitan en gran manera, algunos de los cuales han supuesto un enorme avance en la toma de datos de campo en la inventariación forestal.

Es de destacar la empresa sueca Haglöf, que fabrica aparatos de mediciones forestales de gran calidad y en especial el éxito del dendrómetro VERTEX que en pocos tiempo se ha universalizado como instrumento de gran utilidad en las mediciones forestales.

Podemos señalar los siguientes:



Dendrómetros/Hipsómetros de última generación

1. EL DENDROMETRO VERTEX III.
2. EL DENDROMETRO VERTEX LASER.
3. EL CLINÓMETRO(HIPSÓMETRO) HÄGLOF.
4. EL DENDRÓMETRO MASSER RC3.
5. CRITERION RD-1000 DENDROMETER.

Describiremos a continuación los tres primeros dendrómetros señalados, dejando los dos últimos para un momento posterior de esta publicación, dado que nos permiten determinar parámetros de masa aún no estudiados.



EL DENDROMETRO VERTEX III



POLITÉCNICA

El dendrómetro VERTEX III es un instrumento para medir:

1. Alturas
2. Distancias
3. Inclinación entre puntos. (pendientes)



La utilidad más significativa de este dendrómetro es la medición de alturas y distancias. El Vertex III puede medir hasta seis alturas diferentes del mismo árbol en una operación.



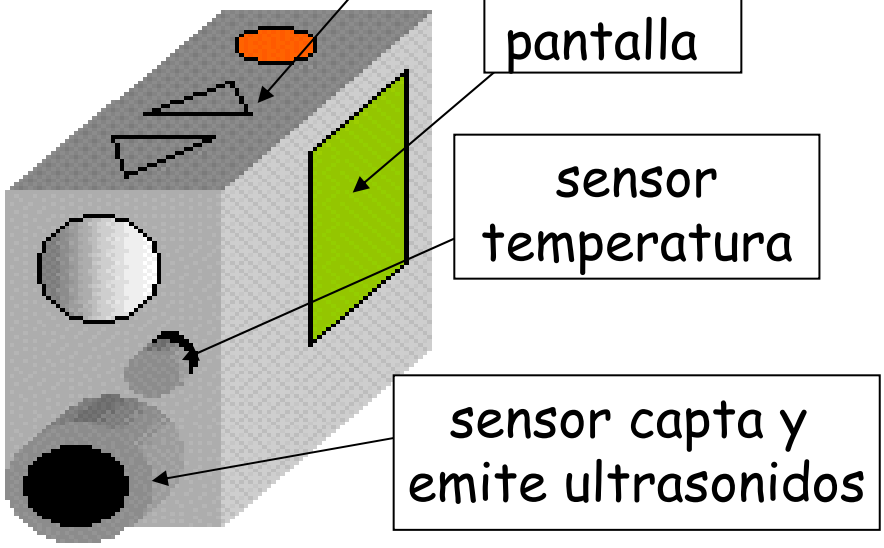
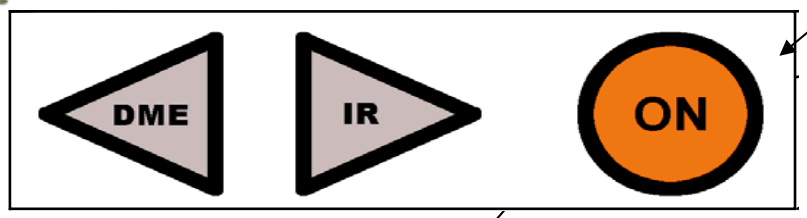
EL DENDROMETRO VERTEX III

Telefonio López Peña

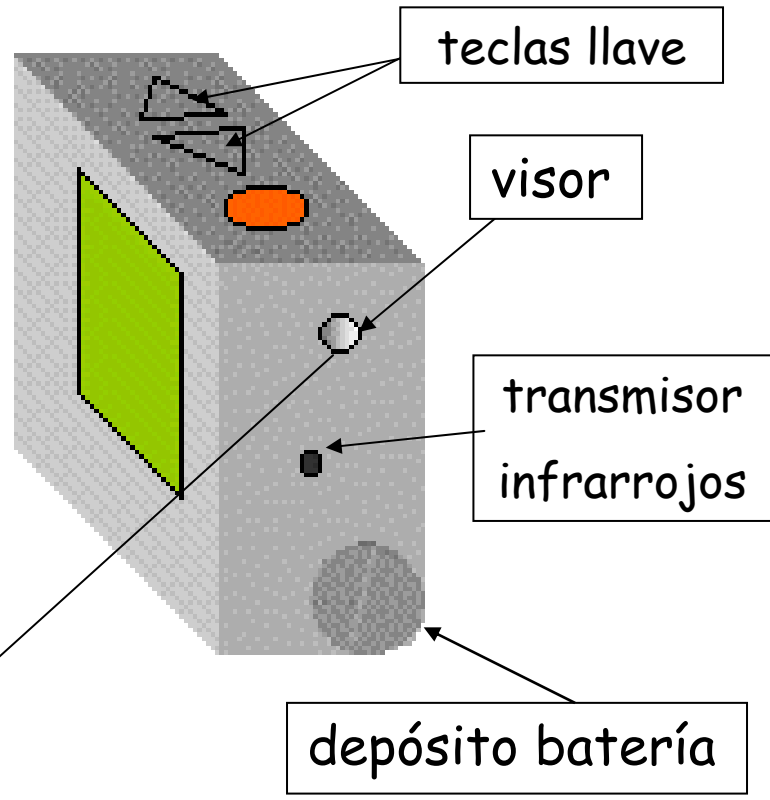


POLITECNICA

Usa tres pulsadores, 2 pulsadores triangulares (que actúan como llaves para avanzar en el menú) y uno circular (que selecciona la acción elegida)

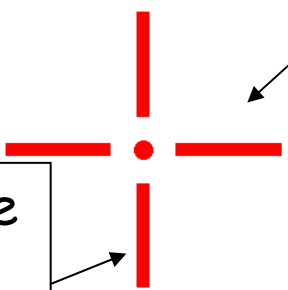


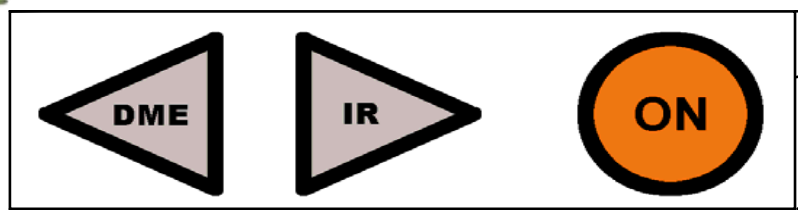
Vista frontal



Vista posterior

Cruz de hilos luminosa que facilita la puntería





Los pulsadores triangulares actúan como llaves para avanzar en el menú principalmente, pero además la flecha DME, nos sirve directamente para medir distancias, si la pulsamos en sentido hacia el reflector.

La tecla circular roja, pone en marcha el VERTEX III, y confirma ordenes, tanto en la selección de submenús, como en el lanzamiento de visuales al hacer puntería en la medición de ángulos o alturas.

Pulsando simultáneamente las dos flechas triangulares el VERTEX III se apaga. Si no se utiliza en 25 segundos se apaga automáticamente.



Antes de cualquier operación con el VERTEX III, debemos asegurarnos de la estabilidad de la temperatura del aparato.

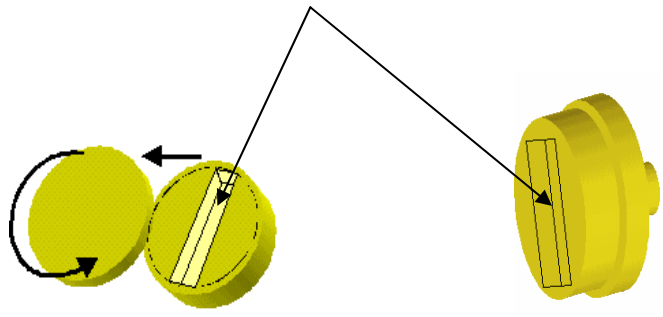
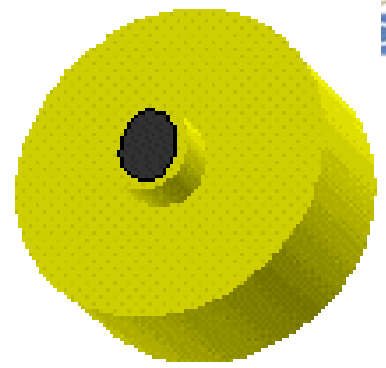
Para ello debemos tener el vertex III unos 10 minutos expuesto a la temperatura ambiente a la que vamos a trabajar.



El mayor rendimiento al VERTEX III, lo obtenemos si se utiliza junto a un reflector, como el que se describe a continuación.

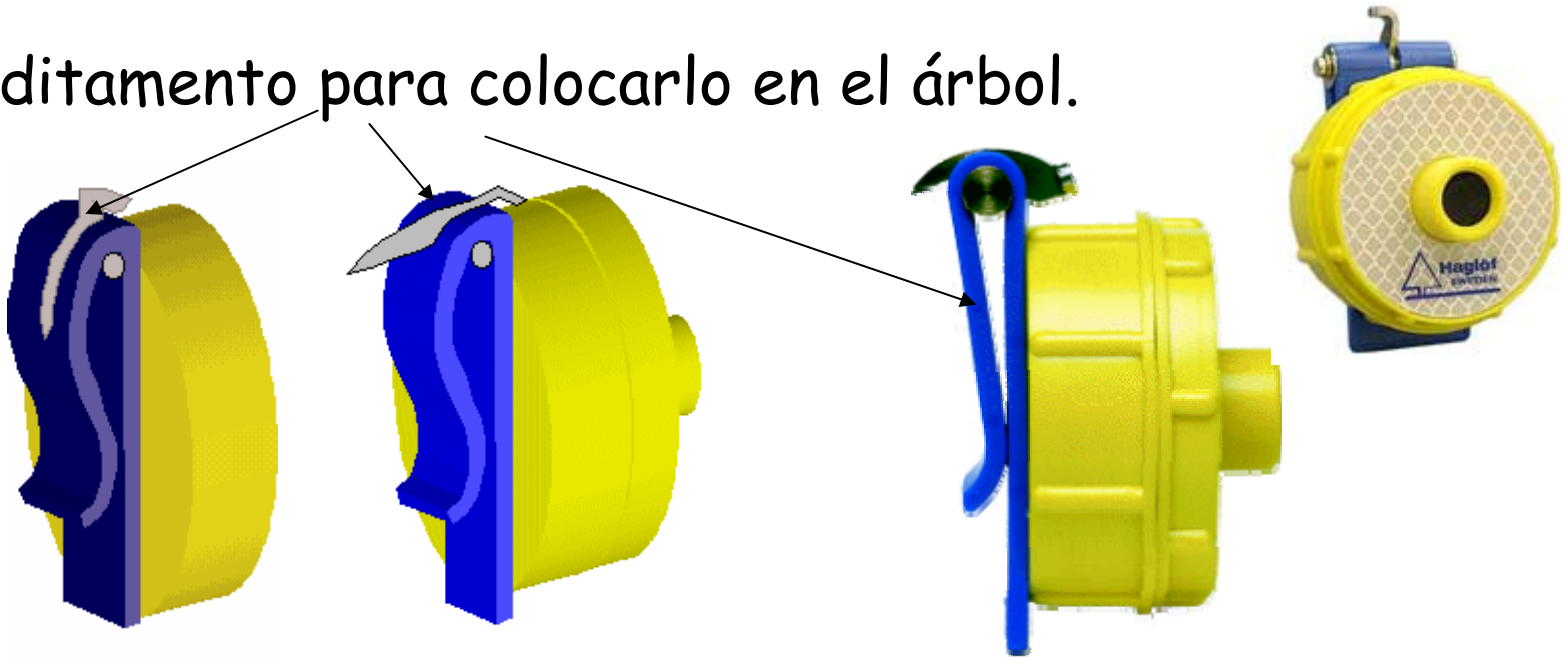


EL REFLECTOR (TRANSPONDER - T3)

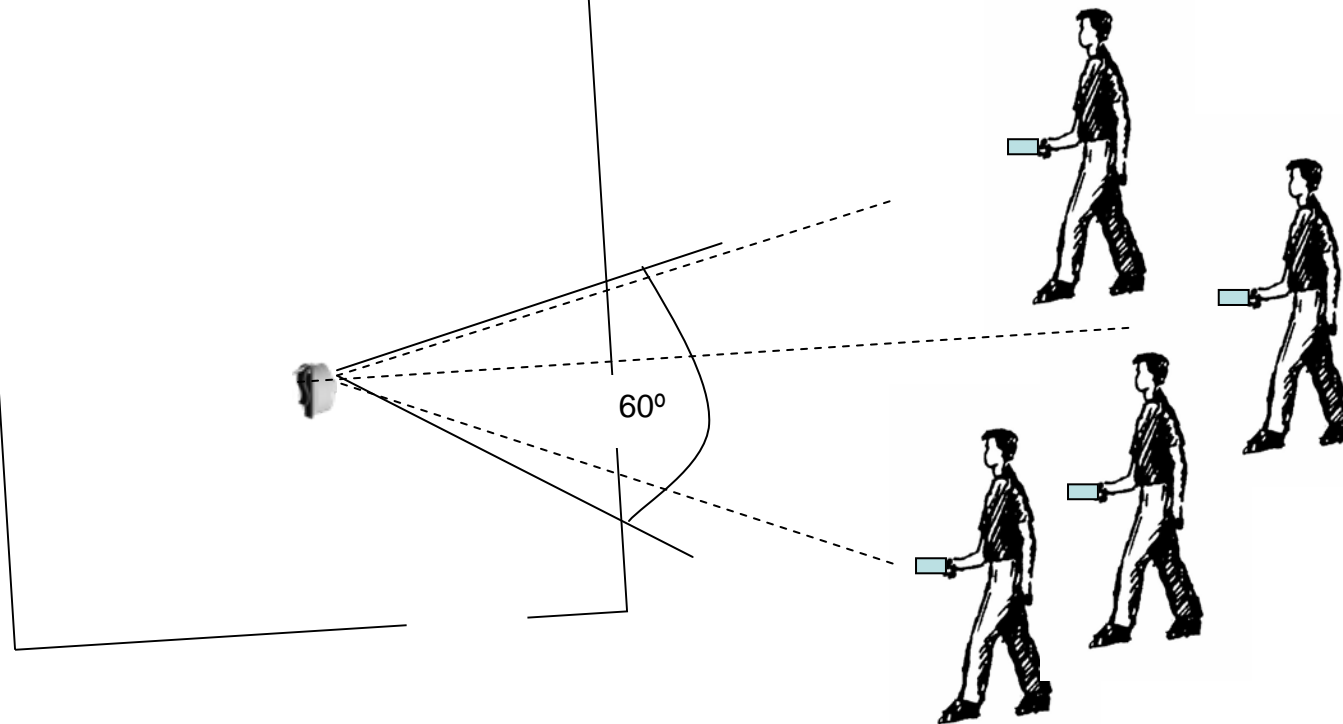


Necesita una pila de 1,5 V.

Aditamento para colocarlo en el árbol.



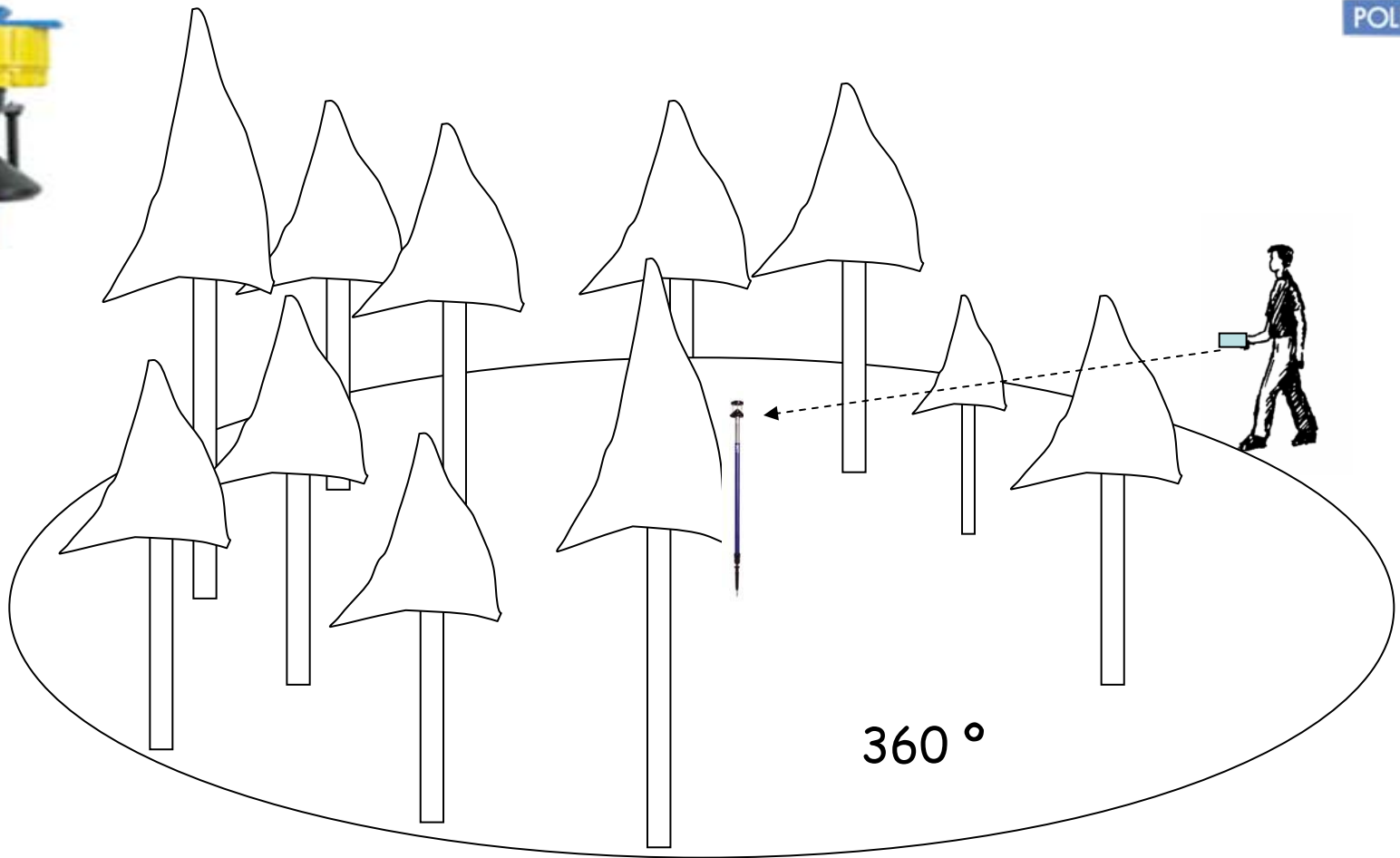
Refleja la señal que recibe del emisor y da la información que permite al emisor hacer las mediciones y facilitar las lecturas.



El T3 colocado sobre el árbol, es capaz de recibir y devolver ondas ultrasónicas, dirigidas con un ángulo de desviación de hasta 60° .



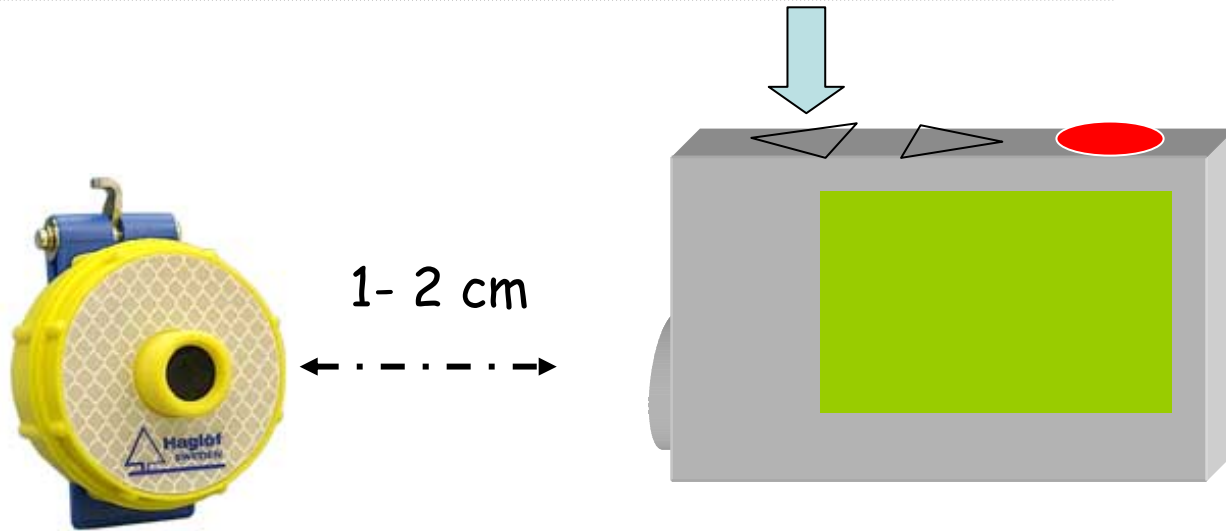
El T3 colocado sobre un adaptador y un bastón portainstrumentos es capaz de recibir y devolver ondas ultrasónicas, dirigidas con un ángulo de 360° .



El T3 es capaz de recibir y devolver ondas ultrasónicas, dirigidas desde cualquier posición, con el adaptador y sobre un trípode o bastón



Puesta en marcha y apagado del reflector



Presionando la tecla "DME" hasta oír dos pitidos → El reflector se pone en funcionamiento acústico.

Presionando la tecla "DME" hasta oír cuatro pitidos → El sonido del reflector se apaga.



El VERTEX III dispone de cinco apartados o menús:
y se pone en funcionamiento con una pulsación breve en "ON"



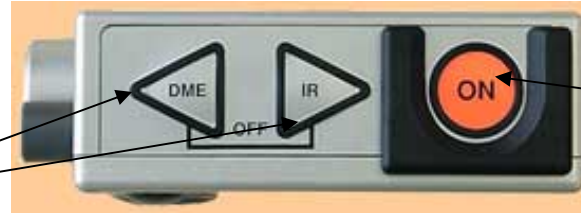
MENÚS

1. HEIGHT (Medición de alturas) aparece el 1º en pantalla por defecto.
2. ANGLE (Medición de pendientes).
3. DISPLAY (Adecuación de pantalla, contraste, luminosidad,...).
4. SETUP (Adecuación del aparato a las unidades de medida, tipo de reflector,...).
5. CALIBRATE (Calibración de medición de distancias).

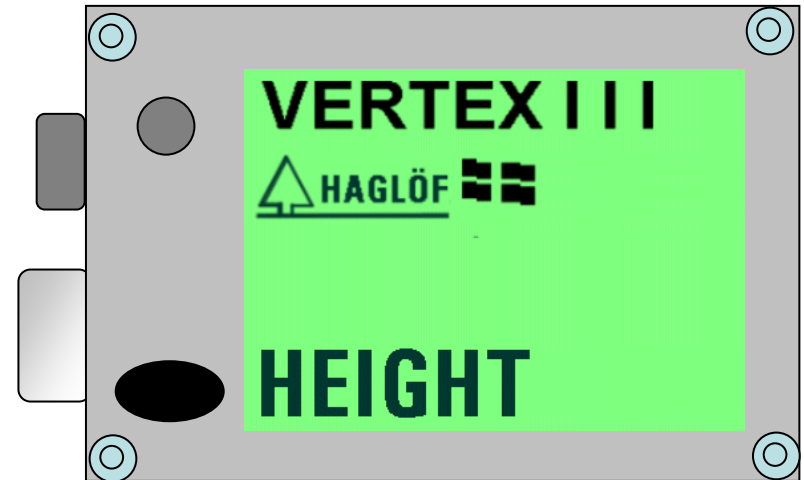
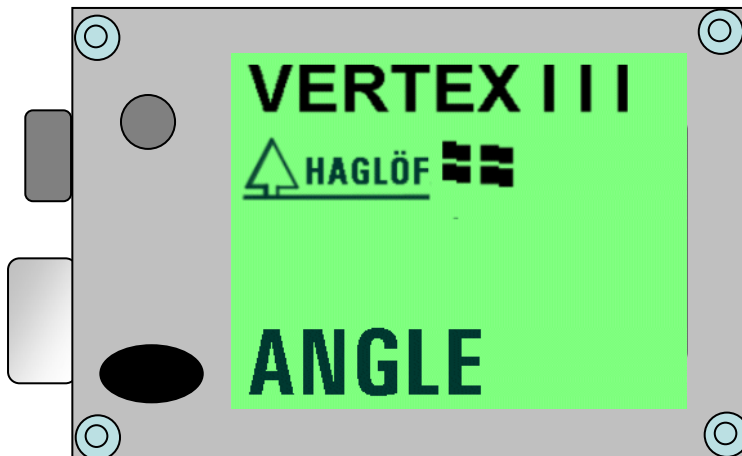
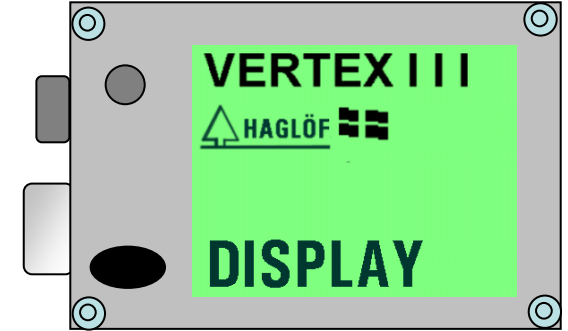
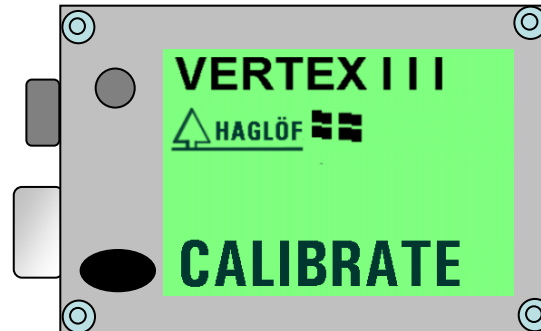
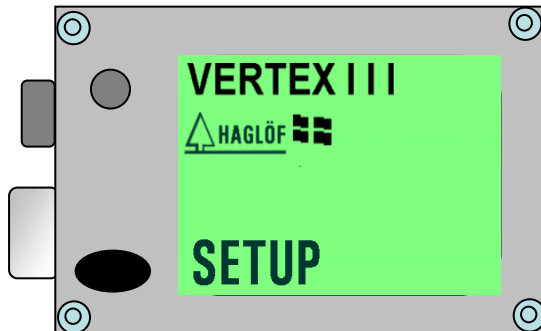


EL VERTEX III (menús):

Recorrer los menús

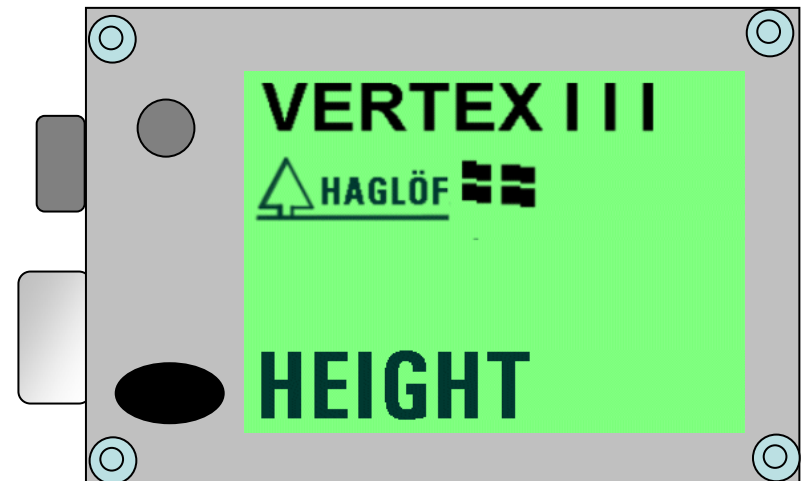
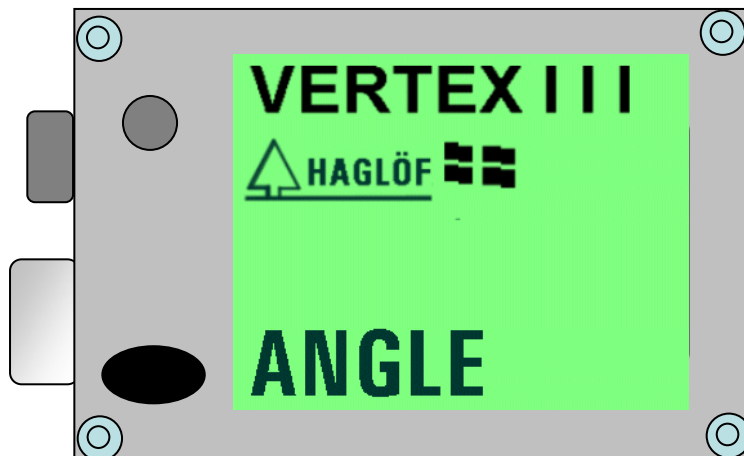
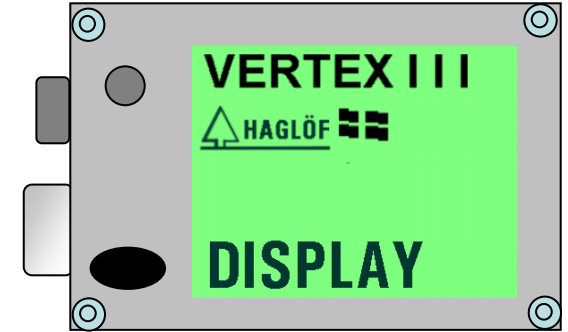
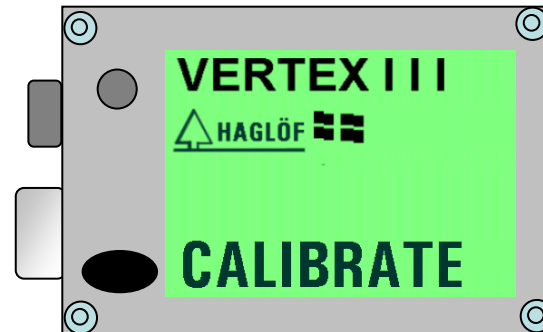
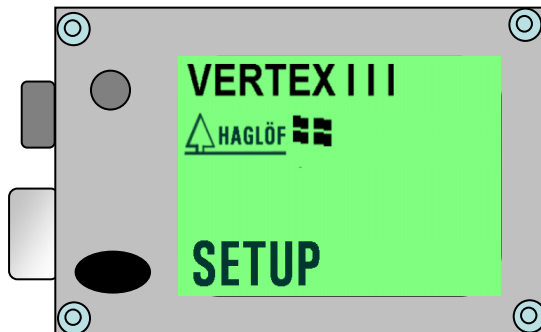


Puesta en marcha



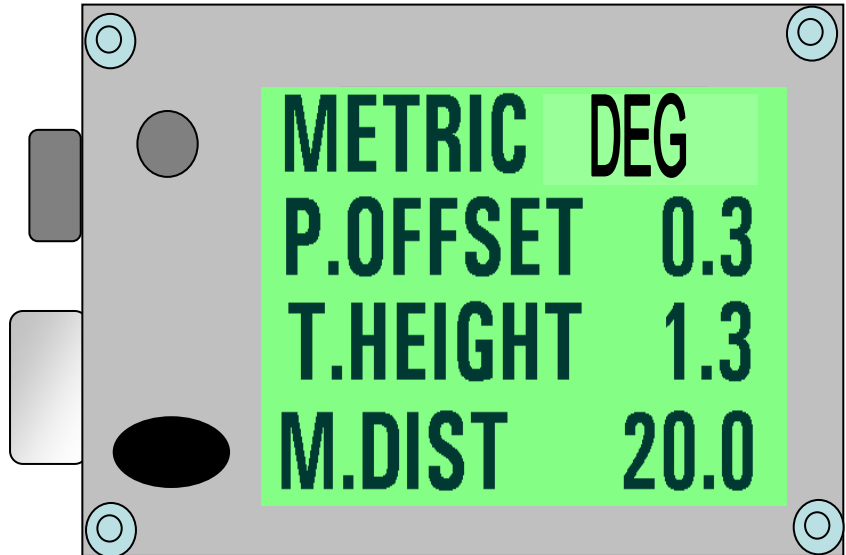


Cada menú, se activa presionando "ON", se recorren las distintas alternativas con las llaves triangulares y se selecciona la deseada con "ON".



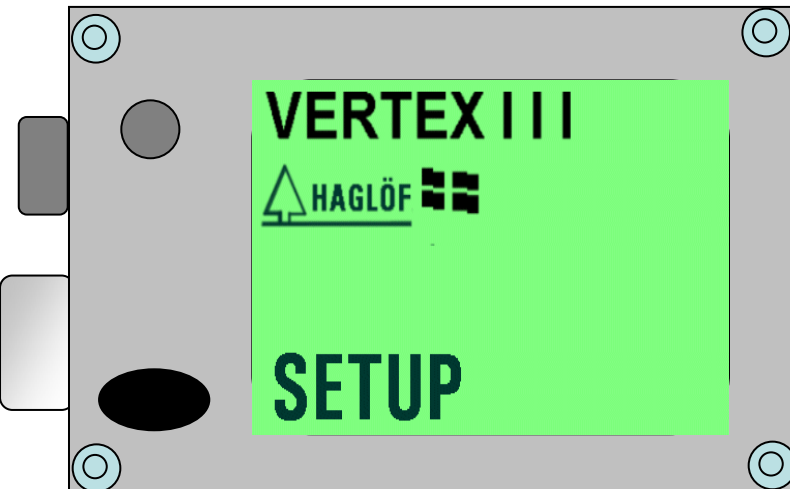


Menú SETUP (Adecuación del aparato a las unidades de medida, metros o pies, .., tipo de reflector (en los antiguos,...), grados sexagesimales o centesimales).

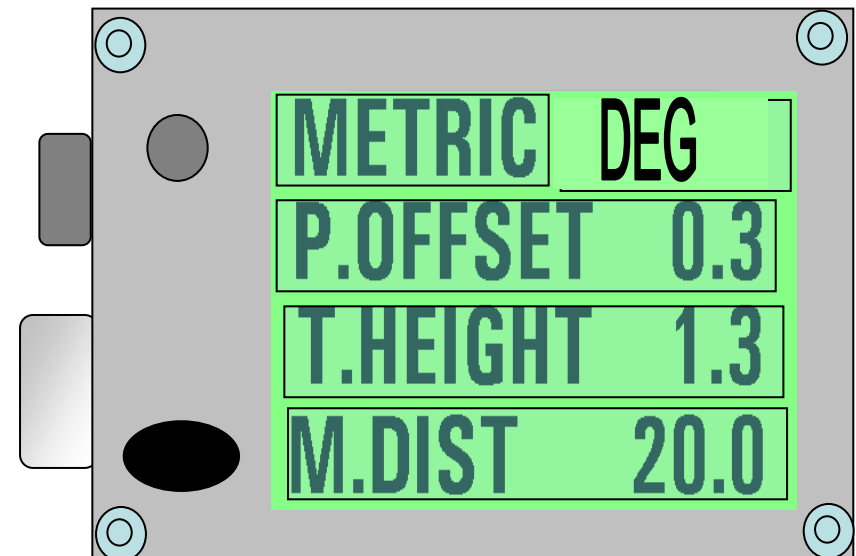




Menú SETUP

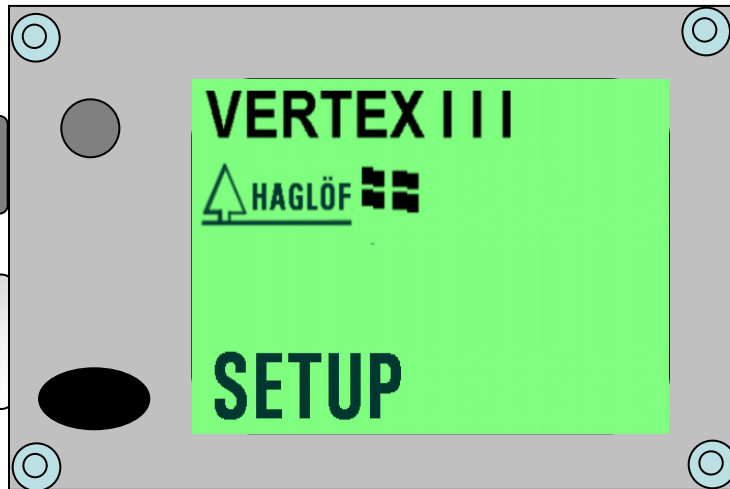


Las distintas opciones se recorren con las flechas llave, y se confirman con "ON". En Cada opción seleccionada se pueden variar sus parámetros de igual manera.

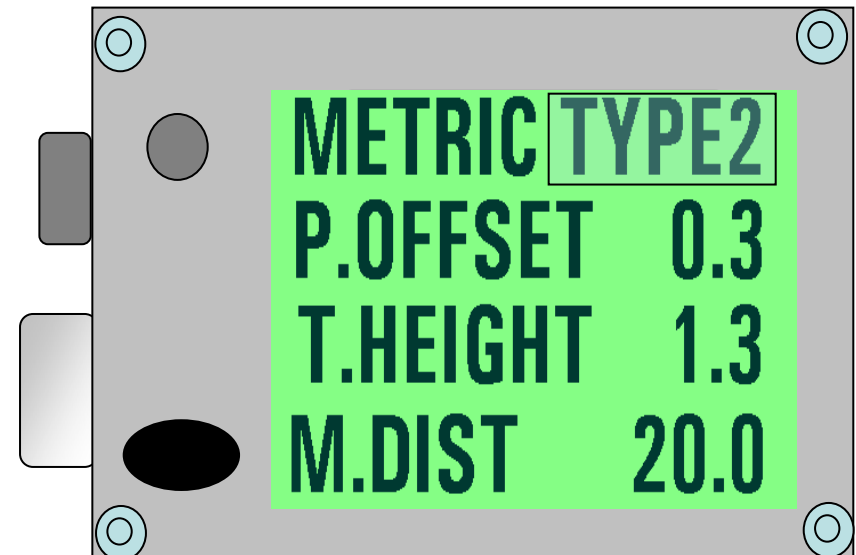




Menú SETUP

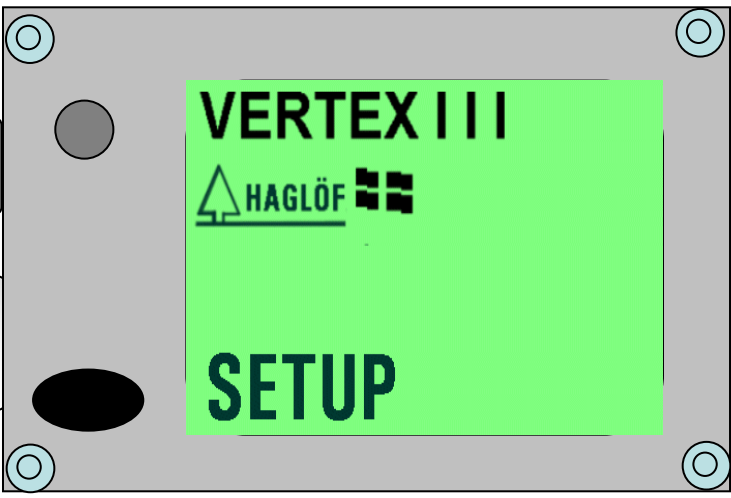


Según el tipo de reflector utilizado **Type 1** o **Type 2**. Esta opción no en los vertex III del último año ya que el reflector de un único tipo.

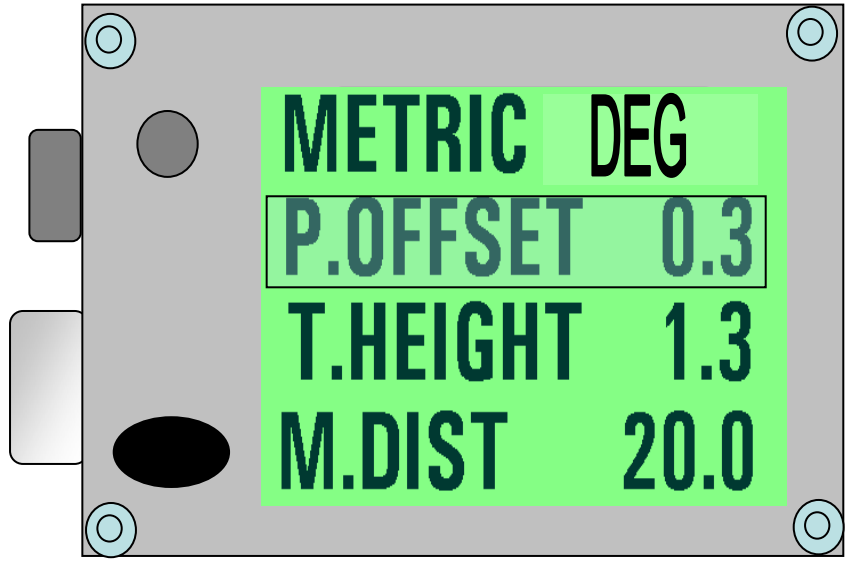
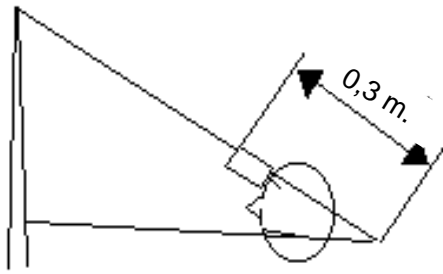




Menú SETUP

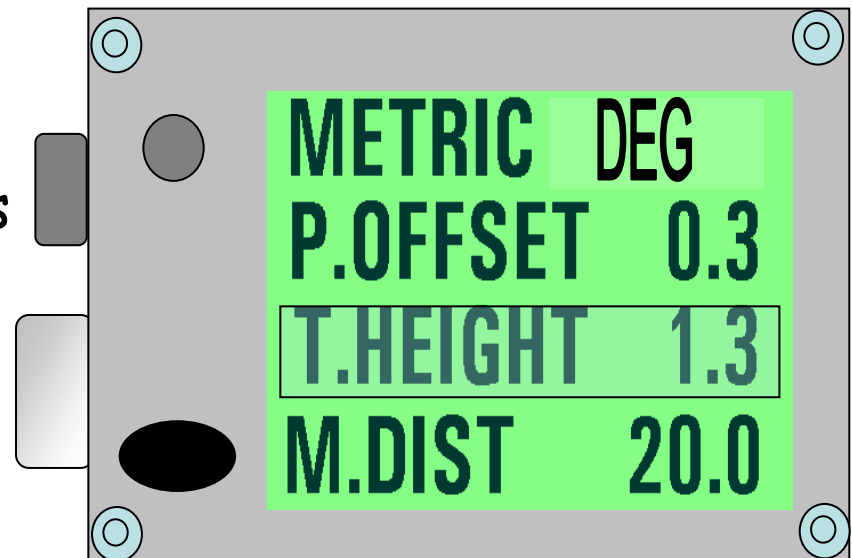


P.OFFSET (distancia del eje compensado): Lo más habitual es que sea 30 cm. Es la que se suele poner por defecto





Menú SETUP



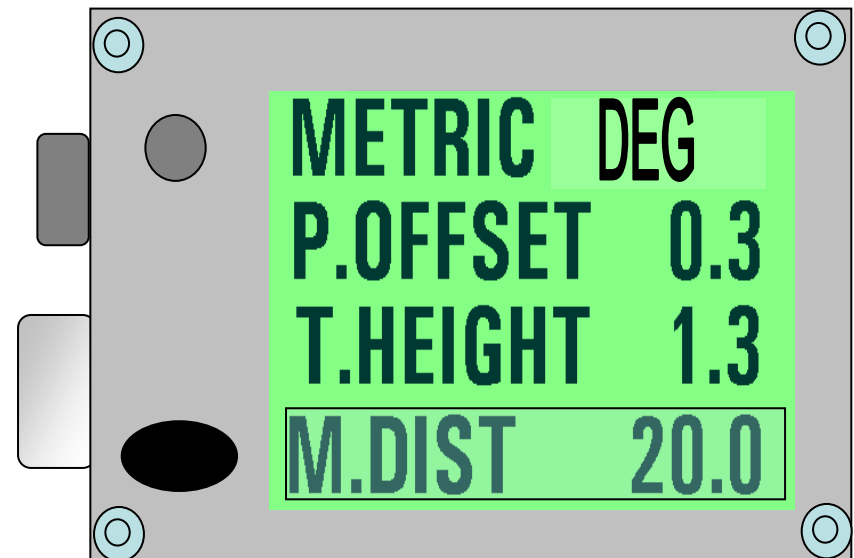
Altura del reflector (Transponder):
En la medición de alturas, lo podemos situar a la altura que deseemos, pero debe quedar reflejada aquí. Es frecuente usar la altura de 1,3 como referencia.



Menú SETUP

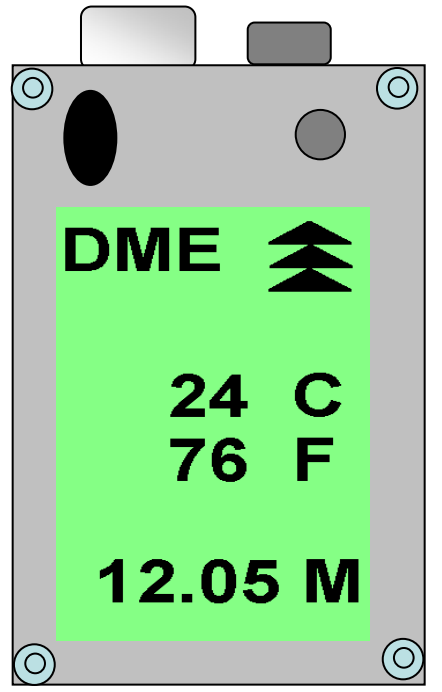
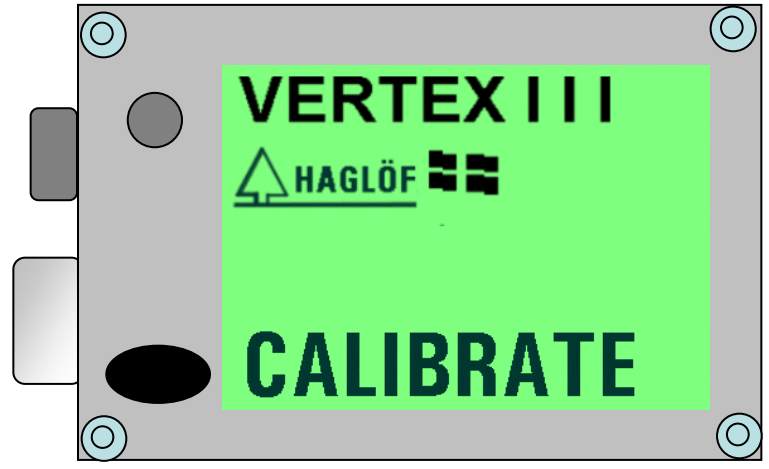


El Vertex III, se puede utilizar sin reflector (Transponder), para medir alturas. Para ello debemos situarnos a una distancia determinada, que debe quedar reflejada aquí.





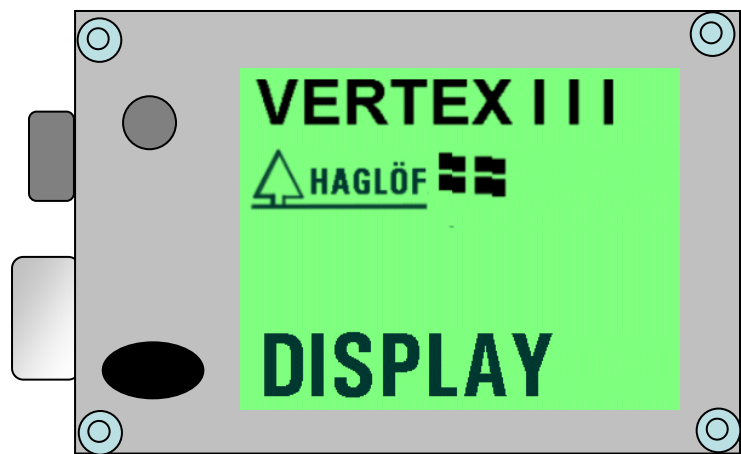
Menú CALIBRATE (Calibración de medición de distancias)



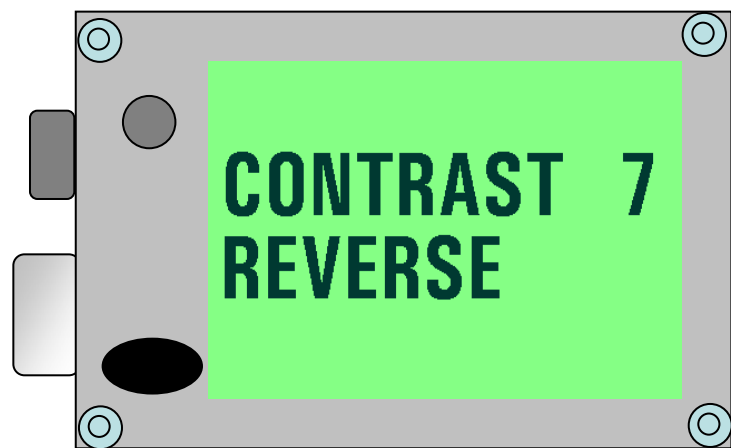
Para calibrar la distancia: Adecuar la distancia que medimos, con precisión en función de la colocación del aparato durante su utilización.



Menú DISPLAY (Adecuación de pantalla, contraste, luminosidad,...)

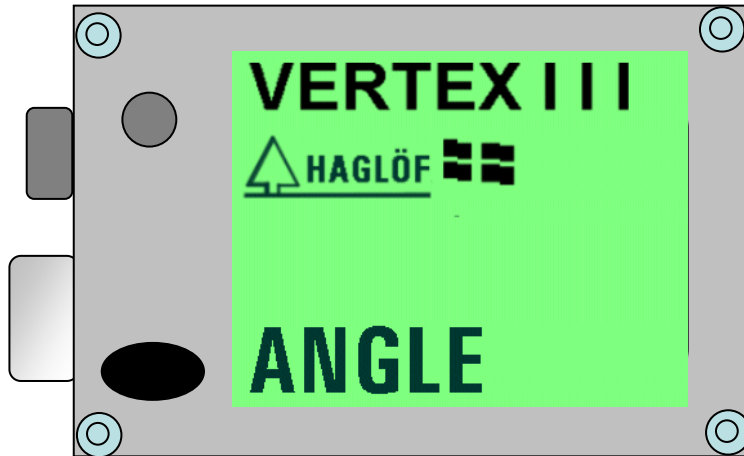


Podemos actuar sobre la forma de visualizar la pantalla, sobre el contraste, etc., para adecuarla a una mejor visión.

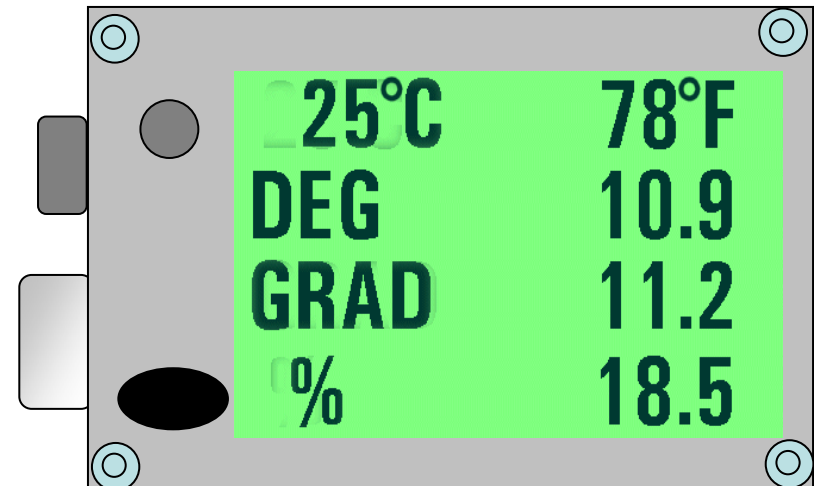




Menú ANGLE (Medición de pendientes).



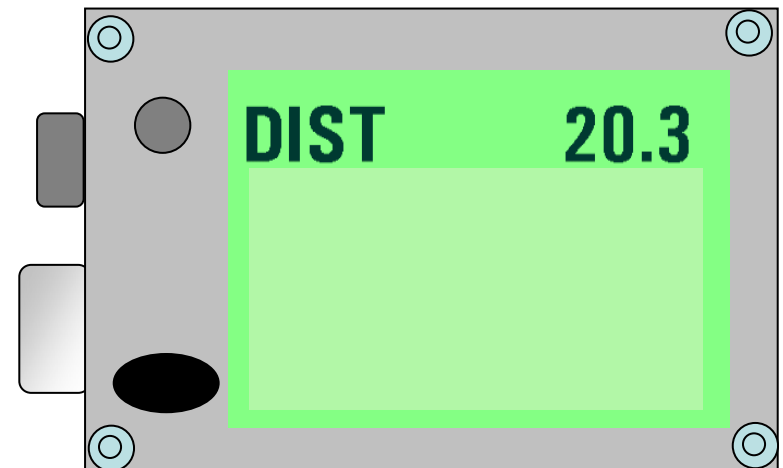
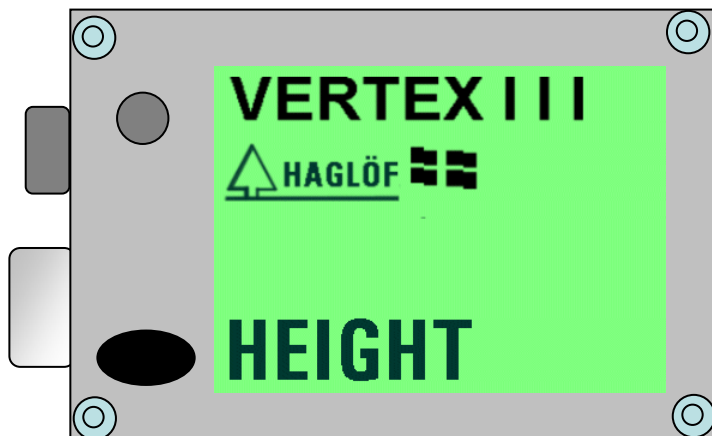
Cualquier pendiente entre nuestros ojos y el punto donde lancemos la visual, se puede medir al instantante en grados sexagesimales, centesimales o en porcentaje.





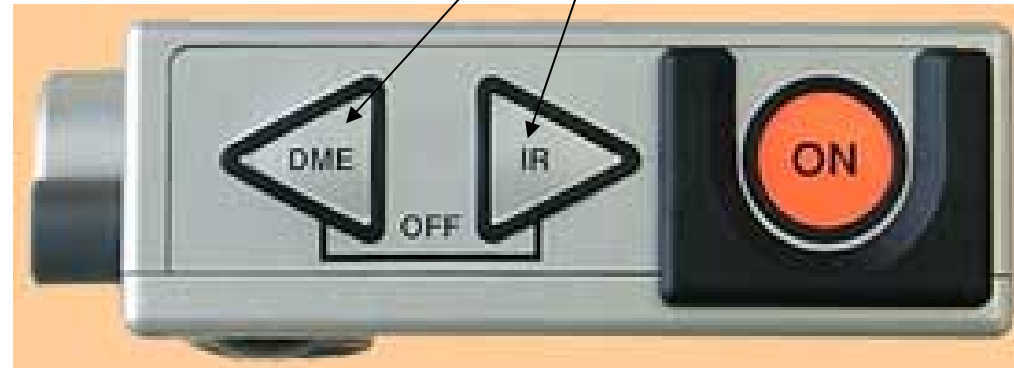
MEDICION DE ALTURAS DE ÁRBOLES

Se realiza en el menú "HEIGHT", Por defecto es el primer menú que aparece en pantalla al poner en marcha el aparato.





La cruz de hilos que nos sirve para hacer puntería, la podemos hacer más o menos luminosa, actuando sobre las teclas flecha



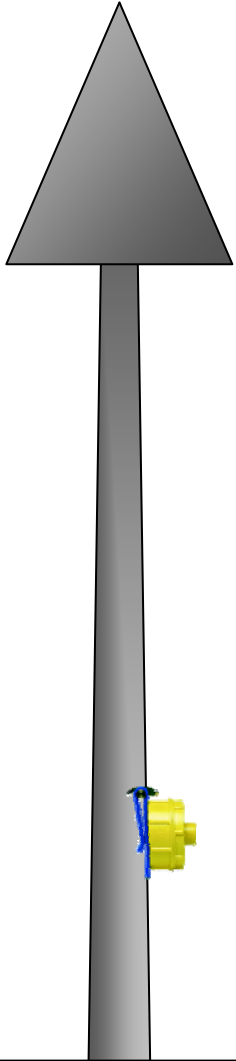


Medición de alturas con reflector (transponder)

1.-Situamos el reflector (transponder) activado sobre el árbol a la altura normal (1,30 metros). (Lo podemos colocar a la altura que deseemos, pero en ese caso en el apartado "SETUP", debemos colocar en el modo T.HEIGHT, la altura a la que lo vayamos a situar. Lo habitual es tener predefinido como altura del reflector, 1,30 metros)



Medición de alturas con reflector (transponder)



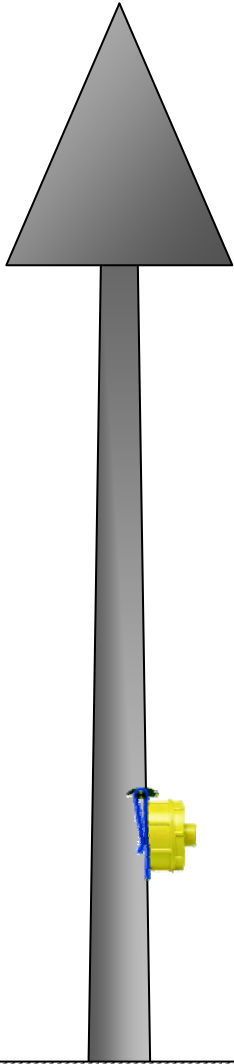


Medición de alturas con reflector (transponder)

- 1.-Situamos el reflector (transponder) activado sobre el árbol a la altura normal (1,30 metros). (Lo podemos colocar a la altura que deseemos, pero en ese caso en el apartado "SETUP", debemos colocar en el modo T.HEIGHT, la altura a la que lo vayamos a situar. Lo habitual es tener predefinido como altura del reflector, 1,30 metros)
- 2.-Nos desplazamos con el VERTEX III a una distancia similar a la altura del árbol, en un sentido en el que divisemos con claridad el reflector y el ápice del árbol.



Medición de alturas con reflector (transponder)



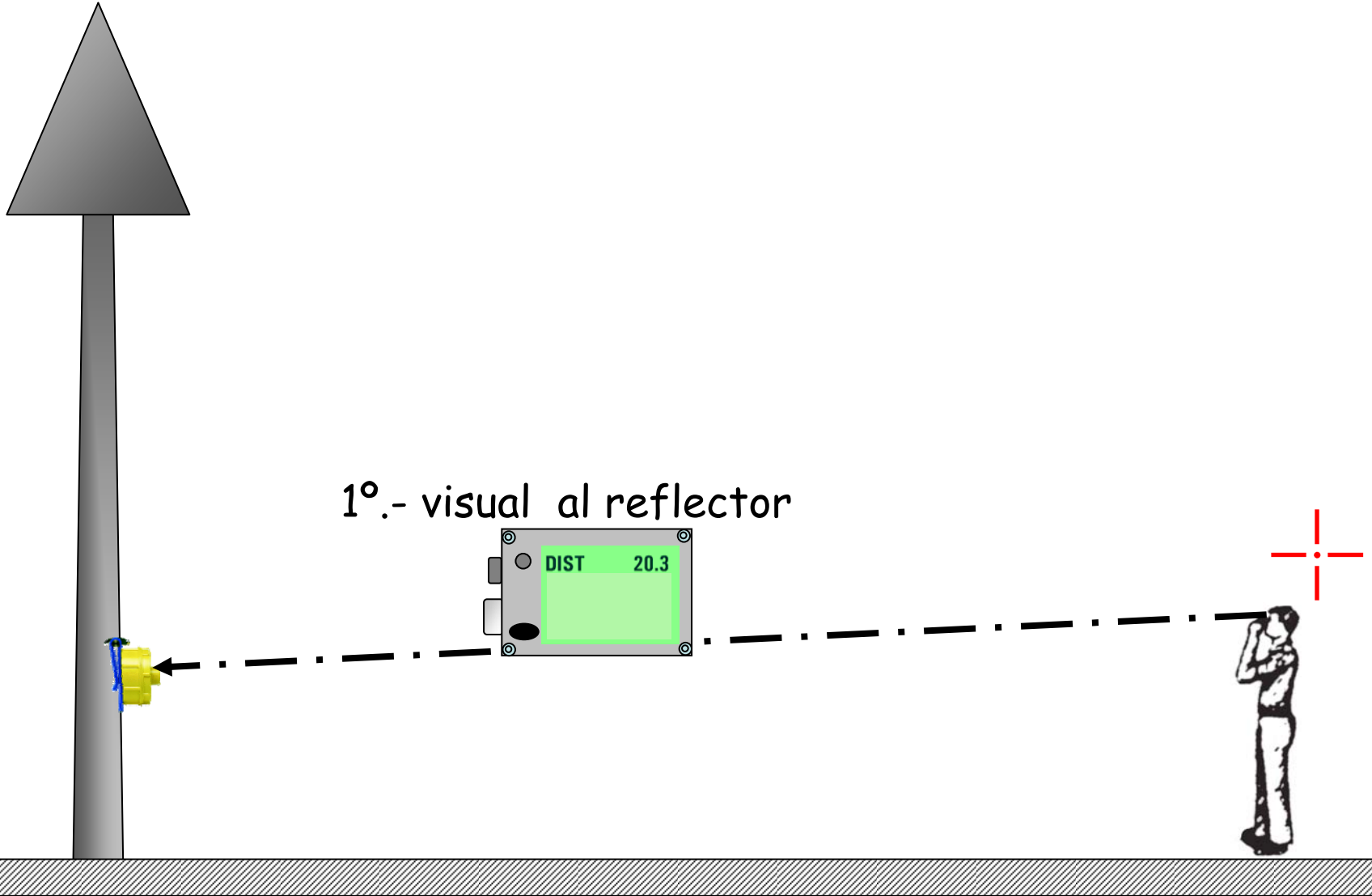


Medición de alturas con reflector (transponder)

- 1.-Situamos el reflector (transponder) activado sobre el árbol a la altura normal (1,30 metros). (Lo podemos colocar a la altura que deseemos, pero en ese caso en el apartado "SETUP", debemos colocar en el modo T.HEIGHT, la altura a la que lo vayamos a situar. Lo habitual es tener predefinido como altura del reflector, 1,30 metros)
- 2.-Nos desplazamos con el VERTEX III a una distancia similar a la altura del árbol, en un sentido en el que divisemos con claridad el reflector y el ápice del árbol.
- 3.-Ponemos en funcionamiento el VERTEX III, presionando "ON", nos aparecerá el apartado "HEIGHT". Si miramos a través del visor, nos aparecerá la "cruz de hilos" luminosa que nos sirve para hacer puntería. Lanzamos una visual, con la tecla "ON" presionada hacia el reflector, manteniendo dicha tecla presionada hasta que la "cruz de hilos", se ponga intermitente, en ese momento, en pantalla queda fijada la distancia a la que nos encontramos del árbol, y aparece en movimiento una cifra cambiante. *(Cuando consigamos que esa cifra permanezca fija esa será la primera altura medida).*



Medición de alturas con reflector (transponder)



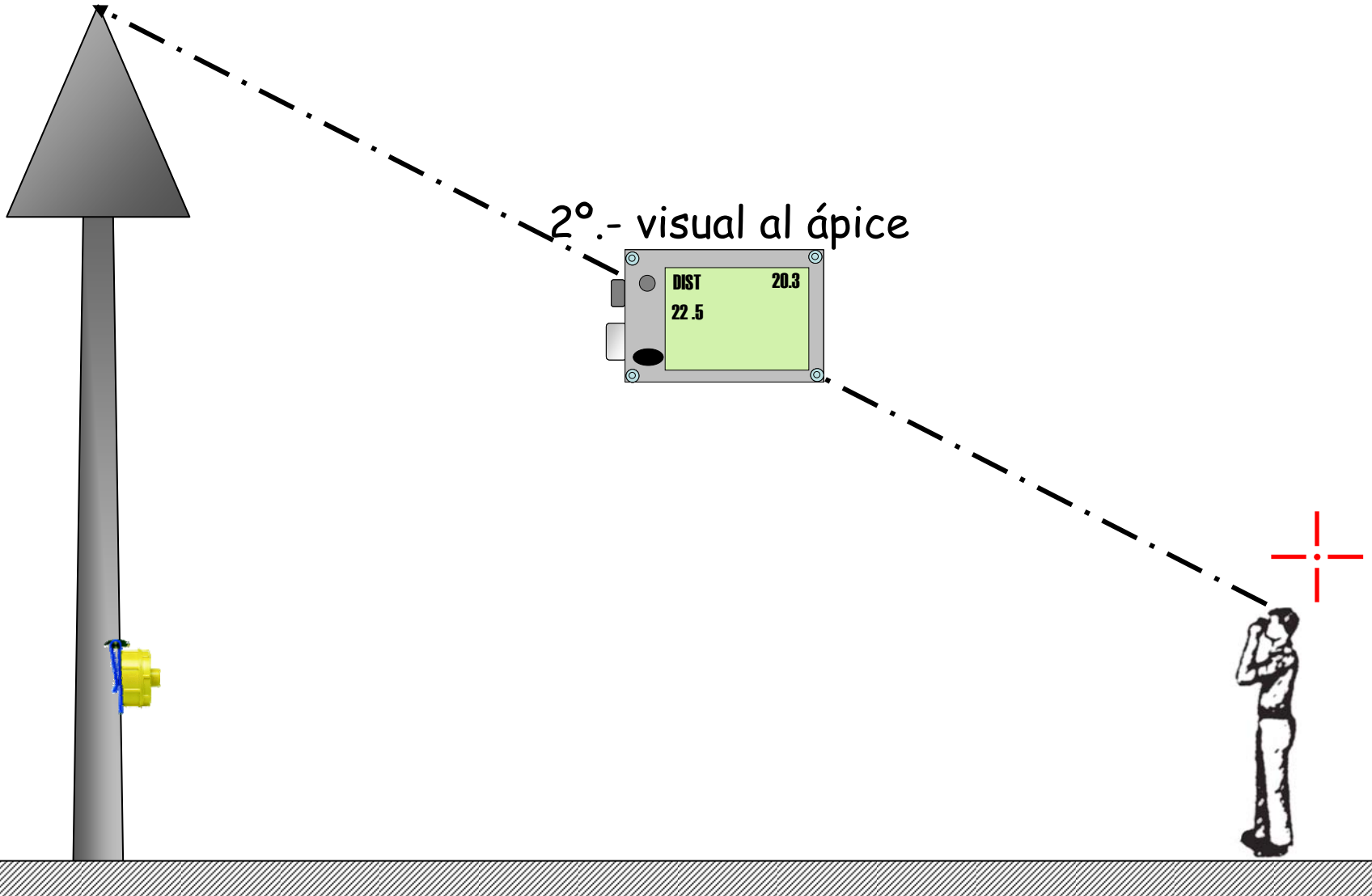


Medición de alturas con reflector (transponder)

4.-Lanzamos ahora una visual de puntería hacia el ápice del árbol, con el botón "ON" presionado, hasta que la cruz de hilos desaparece momentáneamente y de nuevo se coloca intermitente. En ese momento la cifra anteriormente cambiante permanecerá fija y hará referencia a la altura medida del árbol. Tenemos ya en pantalla la altura del árbol, y estamos en disposición de medir las alturas de otros cinco puntos del mismo.



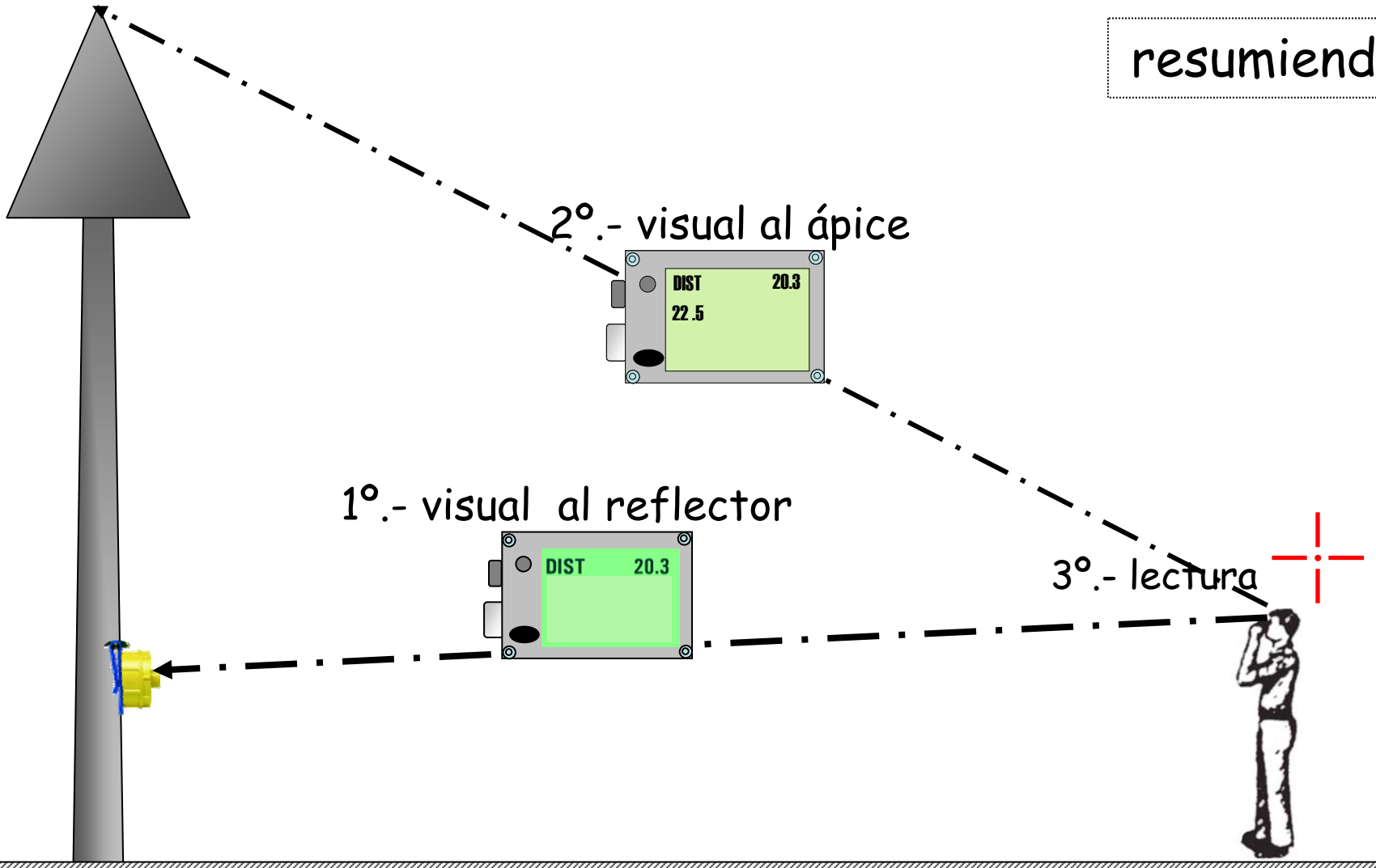
Medición de alturas con reflector (transponder)





Medición de alturas con reflector (transponder)

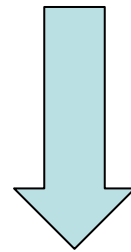
resumiendo



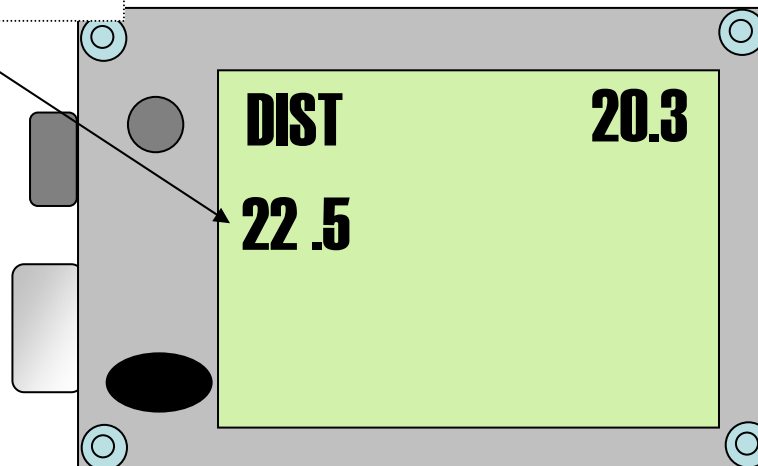


MEDICION DE OTRAS ALTURAS DEL MISMO ÁRBOL

Después de la 1ª visual al reflector, cuando nos queda determinada la distancia, podemos medir hasta seis alturas, lanzando visuales a los puntos deseados, las cuales nos aparecerán en pantalla de la forma reseñada.

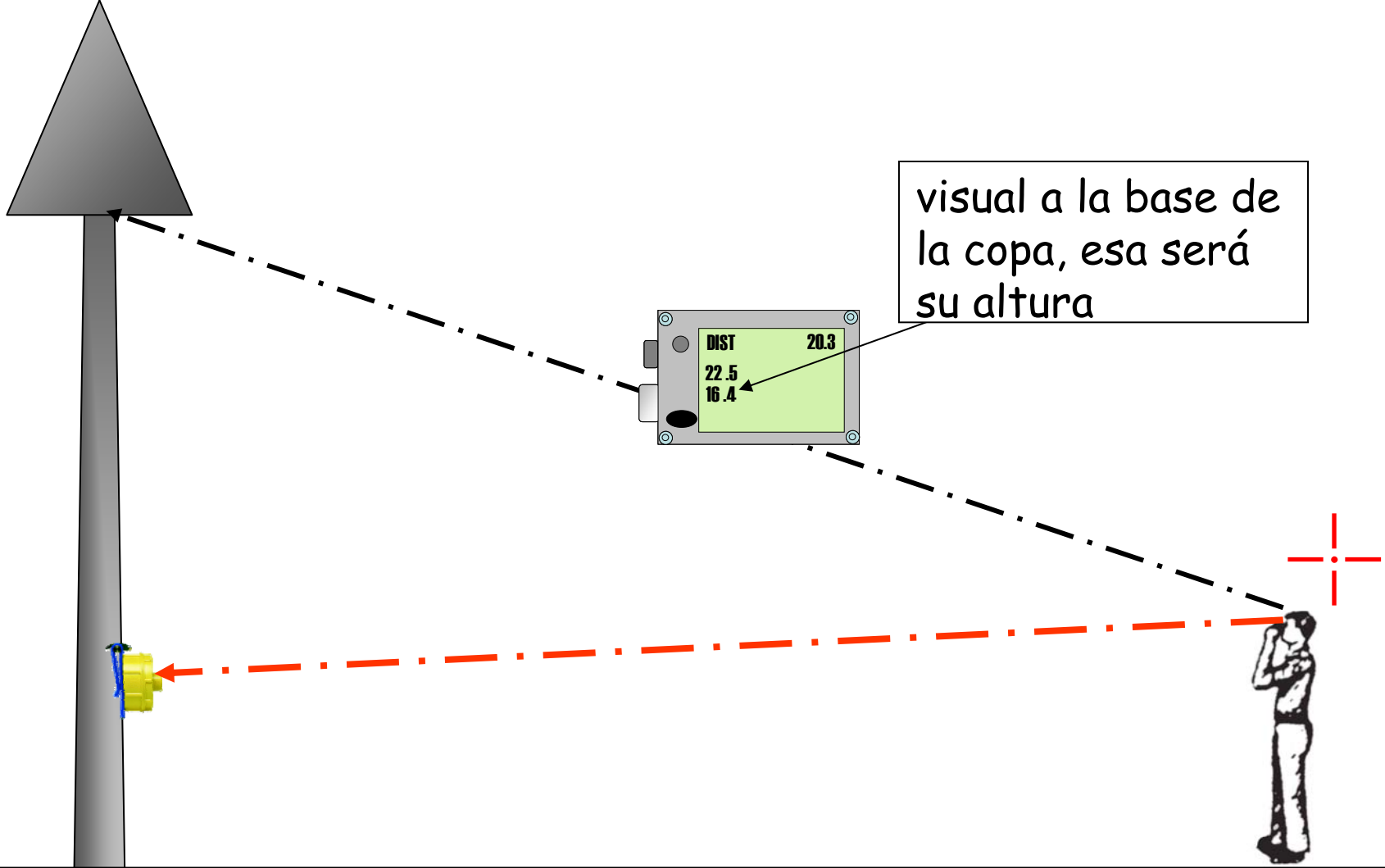


Altura de la primera puntería realizada, lo habitual al ápice.





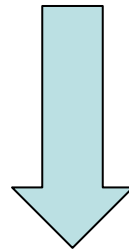
Medición de una 2ª altura





MEDICION DE OTRAS ALTURAS DEL MISMO ÁRBOL

Después de la 1ª visual al reflector, cuando nos queda determinada la distancia, podemos medir hasta seis alturas, lanzando visuales a los puntos deseados, las cuales nos aparecerán en pantalla de la forma reseñada.



DIST	20.3
22.5	10.3
16.4	7.2
14.5	4.8



MEDICION DE ALTURAS DEL ARBOL SIN REFLECTOR (TRANSPONDER).

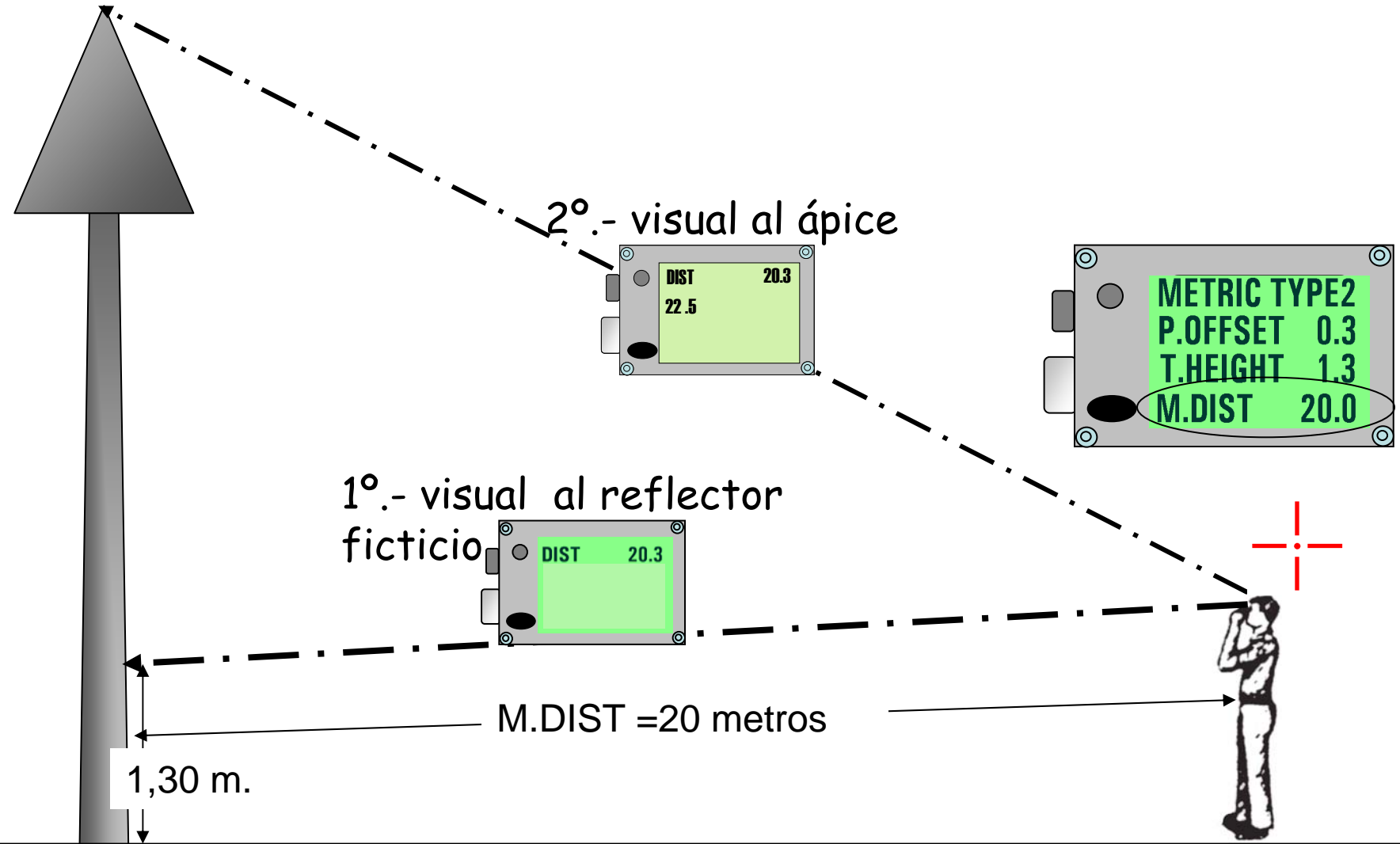
Existe la posibilidad de medir alturas de árboles sin reflector (Transponder), desde una distancia conocida a la que nos hemos de situar M.DIST (distancia manual) que será la correspondiente a la distancia desde la altura fijada para el reflector (Transponder) generalmente 1,30 m. al VERTEX III.

Para ello hemos de introducir esta distancia M.DIST en el menú SETUP.

Nos desplazamos dicha distancia del árbol. Y desde ella procedemos de igual manera a la señalada con transponder.



Medición de alturas sin reflector (transponder)





MEDICION DE ALTURAS DEL ARBOL SIN REFLECTOR (TRANSPONDER) desde una distancia en P.H.

Existe la posibilidad de medir alturas de árboles sin reflector (Transponder), también desde una distancia conocida en P.H.

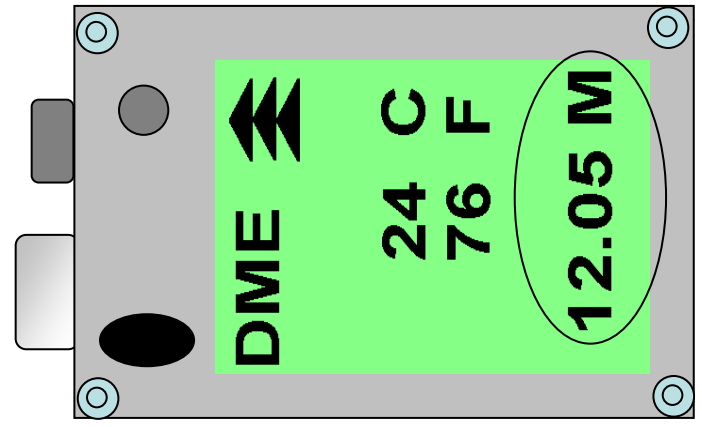
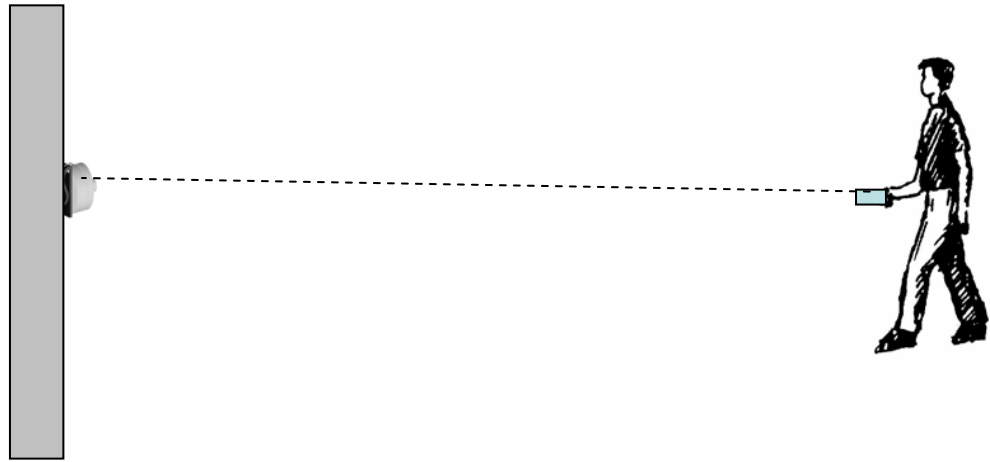
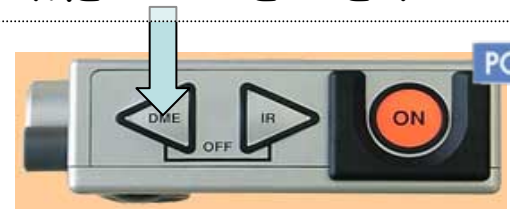
Este procedimiento operativo es algo engorroso y no supone un avance significativo sobre los hipsómetros plancheta tradicionales.

Si se tiene interés en conocer, esta posibilidad se puede consultar en el manual del aparato en la WEB del fabricante.

http://www.haglofsweden.com/products/VertexIII/VIII_V1_4_Esp.pdf



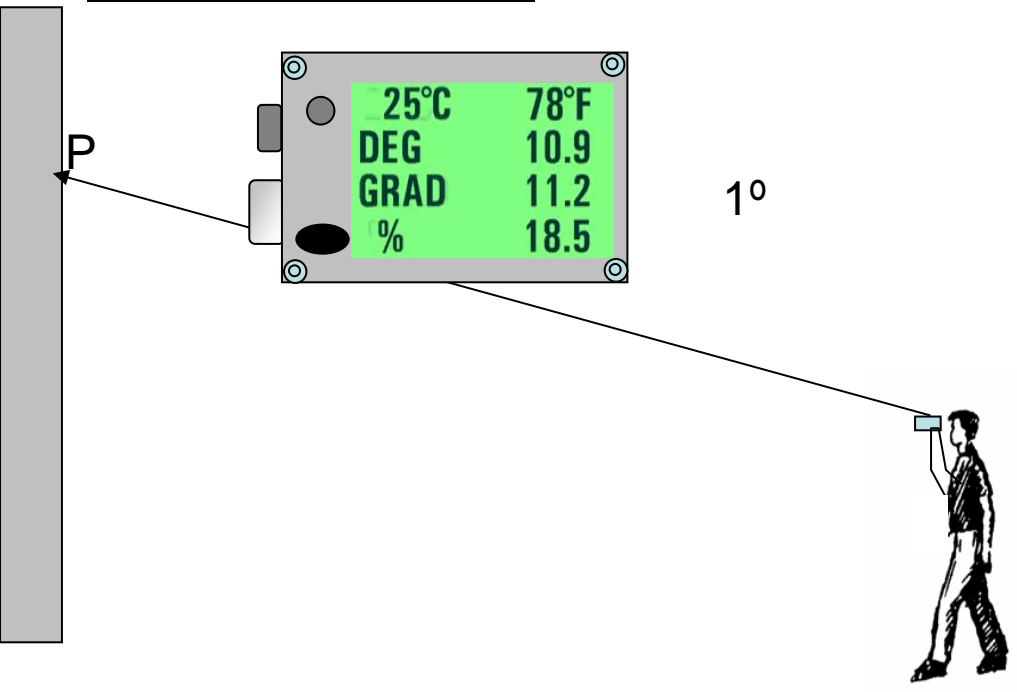
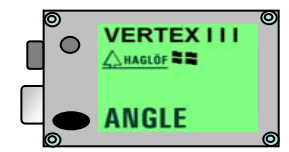
MEDICIÓN DE LA DISTANCIA ENTRE DOS PUNTOS



Situado el reflector en un extremo de la distancia a medir, y ubicándonos con el VERTEX III en el extremo opuesto, apuntamos hacia el reflector presionando la tecla triangular "DME" (Distanciómetro). El VERTEX III, se pone automáticamente en marcha y nos ofrece en pantalla la distancia entre los dos puntos.



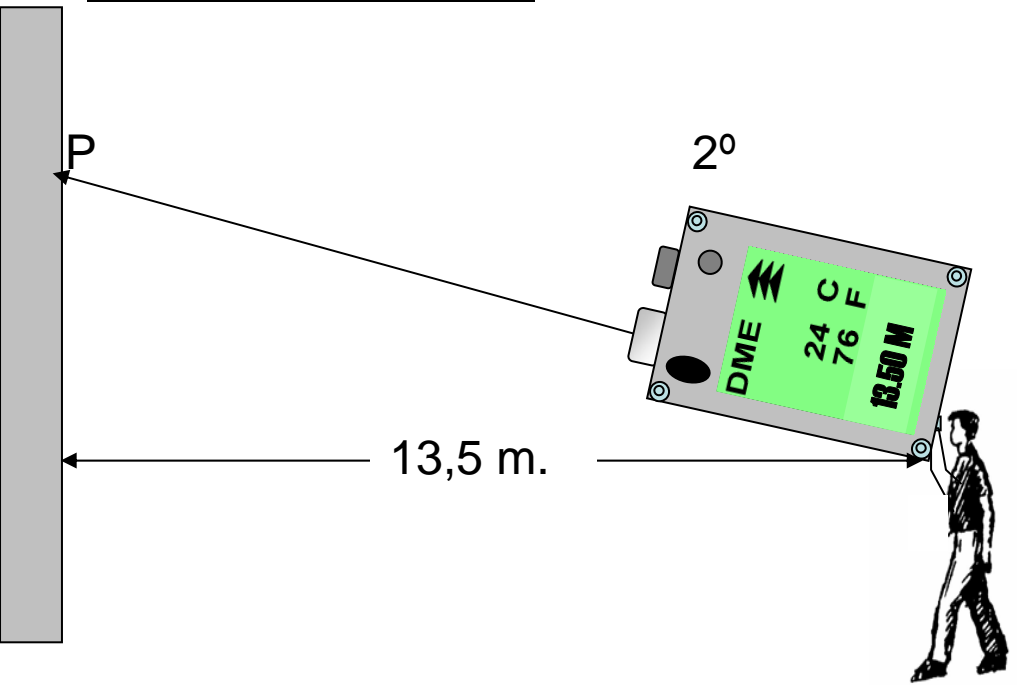
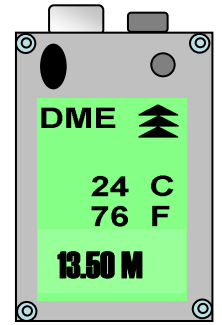
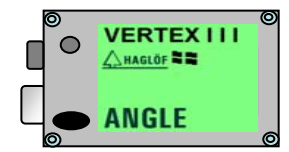
MEDICIÓN DE LA DISTANCIA HORIZONTAL



Presionamos "ON" para encender el VERTEX III, y vamos al menú "ANGLE", presionamos "ON" de nuevo y apuntamos al punto cuya distancia en P.H. queremos conocer, presionando "ON". Hasta que la "cruz de hilos" desaparezca.



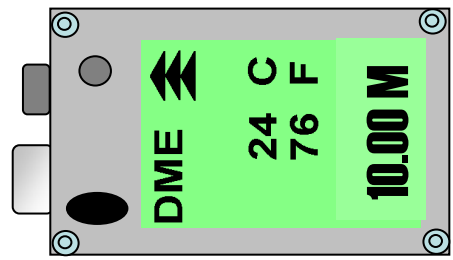
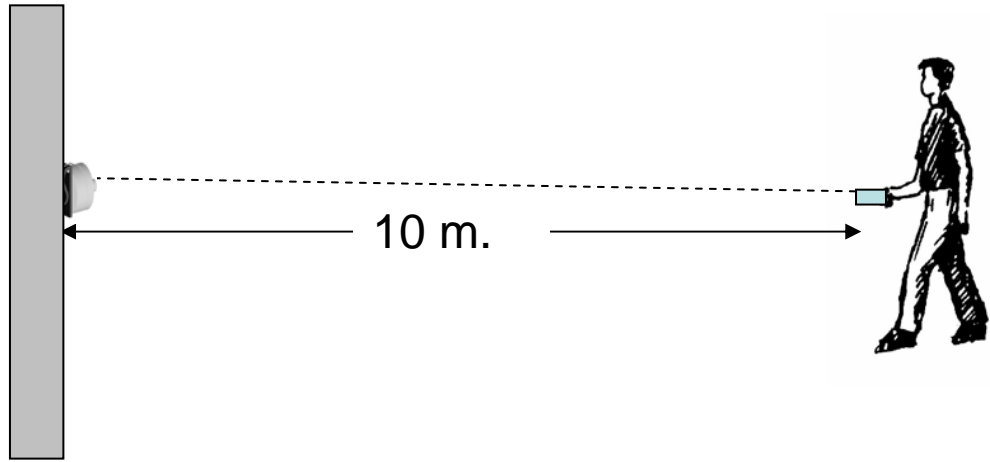
MEDICIÓN DE LA DISTANCIA HORIZONTAL



Presionamos "ON" para encender el VERTEX III, y vamos al menú "ANGLE", presionamos "ON" de nuevo y apuntamos al punto cuya distancia en P.H. queremos conocer, presionando "ON". Hasta que la "cruz de hilos" desaparezca. Presionando la tecla flecha "DME" el VERTEX III presenta en pantalla la distancia en P.H.



CALIBRADO DE LA DISTANCIA



Medir con una cinta métrica una distancia precisa de 10 metros, entre el reflector (Transponder) y el frontal del VERTEX III, en la posición en la que lo voy a utilizar.

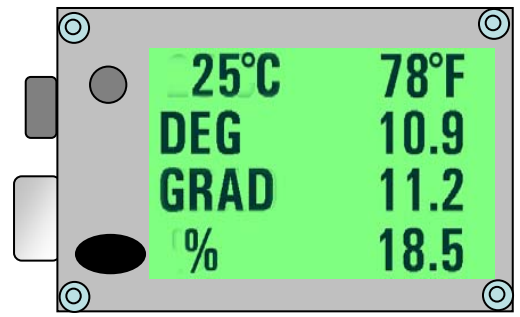
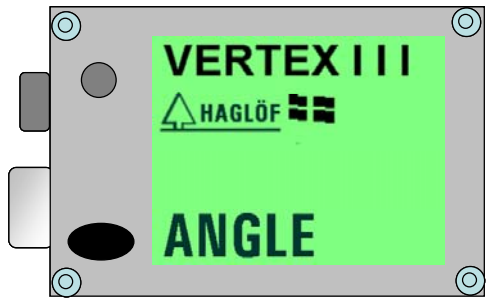
Desde esa distancia exacta de 10 m. encendemos el VERTEX III, presionado "ON" y pasamos al menú "CALIBRATE" y pulsamos "ON". El aparato se calibrará a 10 m. que será la distancia que nos aparecerá en pantalla.



MEDICIÓN DE LA INCLINACIÓN O PENDIENTE ENTRE DOS PUNTOS.

Para medir pendientes con el VERTEX III, no es necesaria la utilización de reflector. Se procede de la siguiente manera:

1º.-Presionando "ON", ponemos el VERTEX III en funcionamiento y seleccionamos con cualquiera de las teclas triangulares el menú "ANGLE", confirmando esta selección presionando nuevamente "ON". Aparecerán entonces en la pantalla las medidas en las distintas unidades en cifras cambiantes al mover el aparato.



2º.-Lanzamos una visual a través del visor apoyándonos en la cruz de hilos luminosa hacia el punto cuya inclinación queremos conocer, una vez que tenemos determinado dicho punto presionamos la tecla "ON", hasta que esta desaparezca, entonces tendremos en pantalla las medidas de dicha inclinación en las tres unidades señaladas.



EL Vertex III, en poco tiempo se ha convertido, en un aparato de gran utilidad, de uso ampliamente extendido en el campo forestal, que permite almacenar las mediciones obtenidas y trasmitirlas a un ordenador.

Aunque se han descrito sus funciones más importantes. Se puede ampliar información sobre este aparato en la publicación de la E.U.I.T. Forestal de la Universidad Politécnica de Madrid, "EL dendrómetro VERTEX III" (2003) de Celedonio López Peña y Yolanda Ambrosio Torrijos.

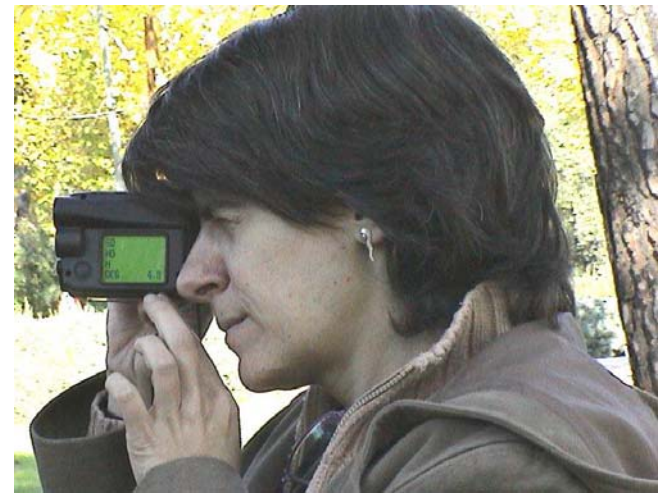
o en la WEB del fabricante:

http://www.haglofsweden.com/products/VertexIII/VIII_V1_4_Esp.pdf



EL DENDROMETRO VERTEX LÁSER

EL Vertex Láser, nos permite realizar las mismas mediciones que el VERTEX III, alturas, distancias y ángulos (pendientes), pero con mejora de ciertas prestaciones consecuencia de completar la tecnología ultrasónica con la láser.



EL DENDROMETRO VERTEX LASER

Permite visualizar la puntería a tamaño real u ocho veces aumentada.

Puede medir distancias con laser de hasta 400 m. sin reflector y de 900 m. con él.

Puede medir distancias y alturas de distintas maneras, preferentemente por ultrasonidos y con reflector si no son muy grandes y a través de láser para distancias grandes.

Los menús y procesos operativos son similares al VERTEX III, con ciertas variaciones que se pueden ver con detalle en el manual del fabricante de este instrumento que se puede obtener en la WEB:

http://www.haglofsweden.com/products/Vertexlaser/VL400_V1_6_Esp.pdf



VERTEX III



VERTEX LASER

La diferencia de precio del VERTEX III con respecto al vertex láser, unos 1.800 € frente a unos 2.400 €, un tamaño más reducido y prestaciones suficientes para las necesidades habituales en el campo de las mediciones forestales, hacen del VERTEX III un dendrómetro de uso más extendido.



El clinómetro-hipsómetro electrónico Häglof

Nos permite medir alturas, (en mtrs. o en pies según el modelo), desde cualquier distancia, pero esta debe ser conocida e introducida en el aparato. También podemos medir pendientes desde cualquier distancia en grados o en % según modelo.





El clinómetro-hipsómetro electrónico Häglof



POLITÉCNICA



La manera de lanzar visuales es similar a la ya señala del hipsómetro Suunto, ya que por un ojo debemos mirar la escala de referencia y por el otro el árbol a medir.



METODO OPERATIVO PARA LA MEDICIÓN DE ALTURAS

Consta básicamente de cuatro apartados:

1. Fijación de la distancia a que nos deseamos situar "D" en el interior del aparato. (hemos de procurar sea similar a la altura del árbol)
2. Ubicarnos a esa distancia, medida desde la base del árbol hasta la altura de nuestros ojos.
3. Lanzamiento y fijación de una visual de pendiente a la base del árbol desde esa "D".
4. Visual al ápice del árbol y la lectura correspondiente nos proporcionará la altura del árbol.



1. FIJACIÓN DISTANCIA "D"



DIST

14^M

Presionando de forma breve el botón, veo a través del visor la pantalla de distancias "DIST" y en ella una "D" prefijada, en este caso 14 m. Si deseo cambiarla presiono el botón nuevamente y lo mantengo presionado, DIST se pondrá intermitente. Al visualizar hacia arriba va aumentando de metro en metro la distancia y visualizando hacia abajo va disminuyendo. Cuando tenga en el visor la distancia que desee dejo de presionar el botón y esa será la "D" a la que me he de situar para medir la altura del árbol.

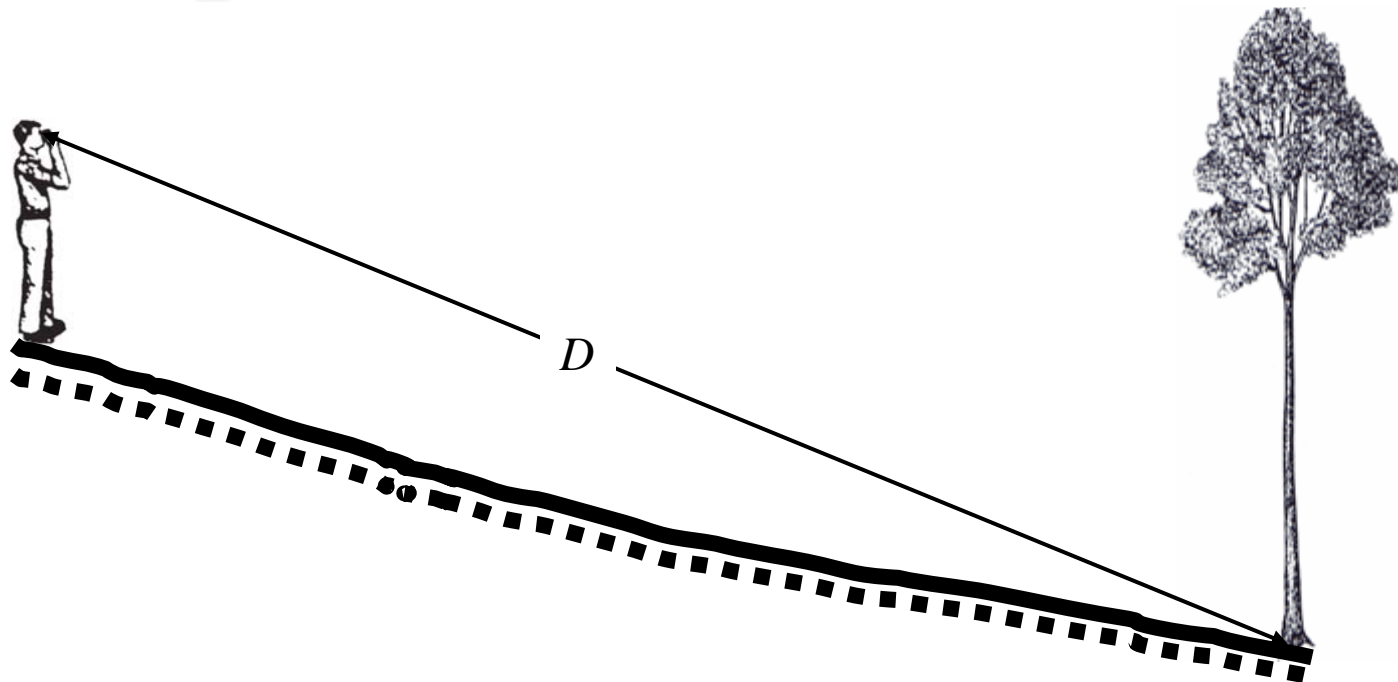
Esa será la distancia que aparecerá por defecto en la próxima medida



2. Situación a la distancia fijada

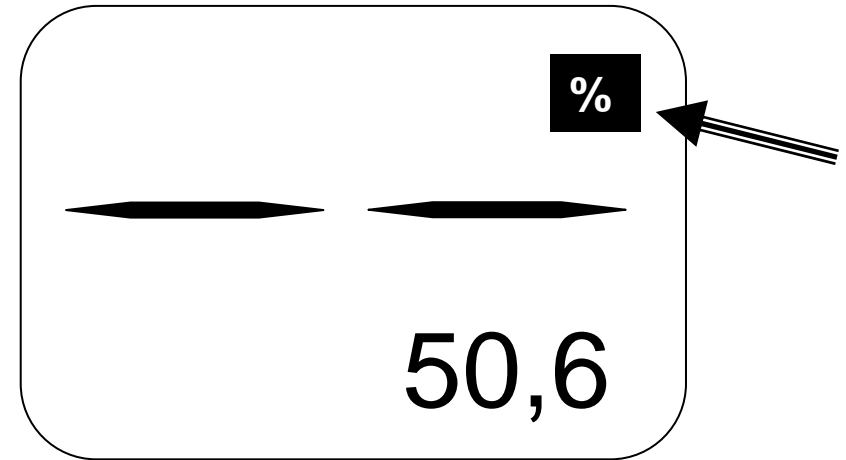


Nos situamos a la distancia "D" correspondiente, midiéndola desde la base del árbol hasta la altura de nuestros ojos, procurando desplazarnos hacia una posición desde la que veamos bien el ápice y la base del árbol.





3. Pendiente de la base

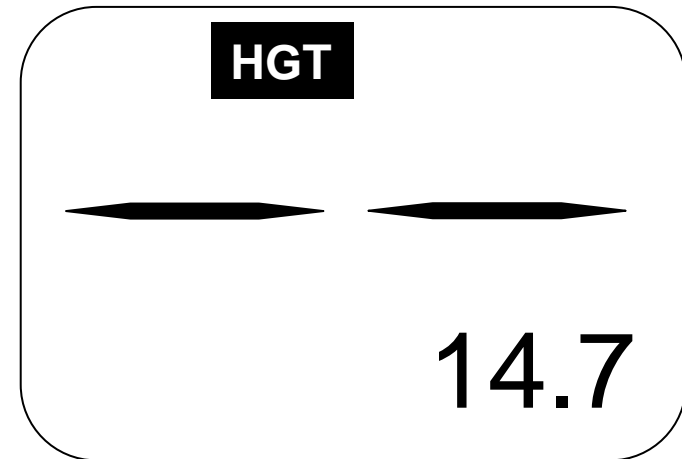


Desde la distancia "D" correspondiente, visualizamos a través del visor y tras una pulsación breve nos aparecerá la pantalla para medir pendientes, bien en grados o bien en % según el modelo.

Apuntaremos hacia la base del árbol a medir, y cuando tengamos realizada la puntería a la base presionamos el botón, hasta que se fije la lectura de la misma.



4. Lectura visual al ápice = altura del árbol



Volvemos a presionar brevemente y nos aparecerá en pantalla la opción **HGT** para medir la altura del árbol, lanzando ahora una visual al ápice, presionando el botón cuando le tenemos localizado, obtendremos directamente la altura del árbol. En este caso 14,7 m.

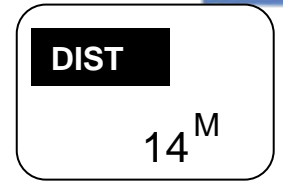


METODO MEDICIÓN DE ALTURAS (resumen)

1°



Ver distancia "D"



Modificarla si lo deseamos

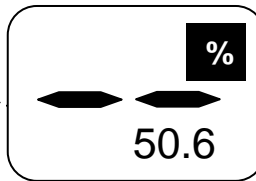


2°

Situarnos a la "D"

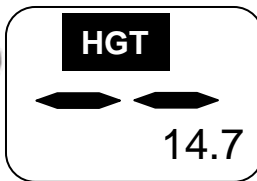


3°



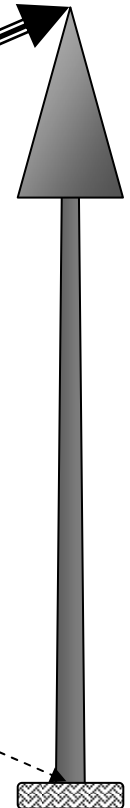
Visual - puntería de pendiente a la base

4°



Puntería de altura al ápice

La lectura al ápice será la altura del árbol





Box 28, Klockargatan 8 • S-882 21 Långsele • Sweden
Phone +46 620 255 80 • Fax +46 620 205 81
info@haglof.se • www.haglofsweden.com

Manual
Haglöf

Haglöf Electronic Clinometer



- Hold the HEC instrument as shown in the picture.
- Aim with both eyes

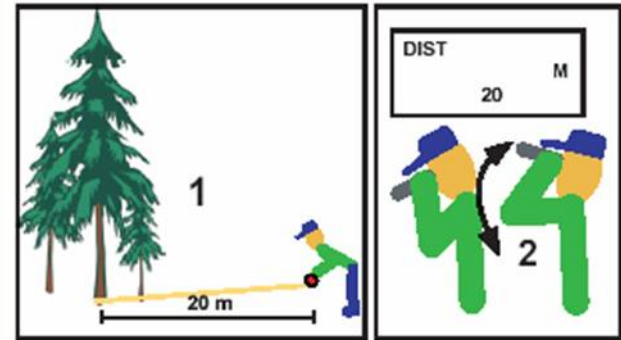


Function

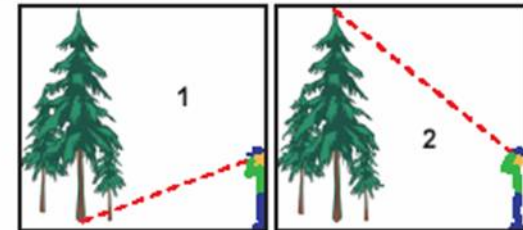
1. **DIST** Distance setup and height measuring (m/ft)
2. **HGT** Height Measuring (m/ft)
3. **DEG** Angle measuring (%/°)

DIST	HGT	DEG
------	-----	-----

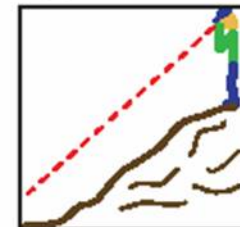
Distance Setup [DIST]



Height Measuring [HGT]



Angle Measuring [DEG]



Español

El Clinómetro Electrónico Haglöf (HEC) es un instrumento profesional de medición de alturas y ángulos de tamaño de bolsillo. Las alturas pueden medirse de cualquier distancia o posición que usted seleccione haciendo este pequeño aparato especialmente útil en condiciones adversas.

Función

Seleccione una función presionando el botón un número de veces.

1. **DIST** Setup (introducción) de Distancia y Medida de alturas (m/ft)
2. **HGT** Medida de la altura (m/ft)
3. **DEG** Medida del ángulo ($^{\circ}$)

Setup (Introducción) de Distancia / Medir Alturas

La última distancia introducida en el HEC es utilizado como el valor por defecto/*Default*. Para cambiar esta distancia:

1. Mida la distancia del objeto con una cinta métrica. ¡NOTA! ¡El HEC no mide las distancias! ¡Para obtener los valores exactos de la altura, una entrada exacta de la distancia actual es importante! La distancia se debe medir del fondo del objeto arriba a la altura del ojo
2. Mire la pantalla del instrumento HEC y presione el botón. Mantenga el botón apretado mientras que mueve el instrumento por arriba y por abajo. Cuando aparezca el número deseado para la distancia correcta en la pantalla, suelte el botón. La distancia puede ser entre 0ft/m hasta 999ft/m. Repita el proceso si necesario, por ejemplo para cambios mayores.
3. Reconozca la nueva distancia con una presión rápida en el botón.
4. Mida el ángulo hacia la parte más baja apuntando la línea horizontal del objeto y manteniendo apretado el botón durante algunos segundos.

5. Cuando el resultado (el ángulo) se muestra en la pantalla, suelte el botón y apunte hacia lo más alto (u otra altura preferida). Presione el botón de nuevo hasta que se muestra el resultado en la pantalla. Repita esta operación si se necesita más de una altura (del mismo objeto, desde la misma distancia y con el mismo ángulo de la base).

Medida de la Altura

Seleccione HGT para medir la altura sin introducir ninguna distancia. El HEC utiliza la distancia por defecto (la última distancia introducida). Para medir, ver arriba, punto 4-5.

Medida de Ángulo

Seleccione DEG para medir ángulos. Apunte con la línea horizontal hacia el ángulo y presione el botón y mantengalo presionado hasta que un resultado se muestra en la pantalla. Repita para medir más ángulos.

Batería

Cuando la batería está baja aparecerá en la pantalla la señal **bAt**.

Especificaciones Técnicas

Tamaño:	20x63x44mm/0,8x2,5x1,7"
Peso:	50g/1,8oz incl battery
Batería:	1AA
Consumo:	30mW
Altura:	0-999m/ft

Resolución altura:	0,1m/ft<100m/ft; 1m/ft>100m/ft
Ángulo:	-55deg... +85deg
Exactitud Ángulo:	+/-0,2deg
Resolución Ángulo:	0,1deg