

## **Planos maestros e instrucciones para la elaboración de una Vara de Jacob**

Este documento representa los anexos de un proyecto de innovación docente que lleva por título “Incorporación de la Vara de Jacob en clases prácticas como herramienta introductoria al estudio cuantitativo y cooperativo en ciencias geológicas” presentado en la Universidad de Salamanca en el curso 2024-2025, siendo el coordinador de proyecto David Domínguez Villar del Área de Estratigrafía del Departamento de Geología.

Este documento incluye:

- Planos maestros de la Vara de Jacob (2 planos)
- Instrucciones de montaje (incluye 1 plano con instrucciones gráficas de montaje y 2 páginas de texto narrativo describiendo las instrucciones gráficas)

La Vara de Jacob es un instrumento utilizado en Geología para medir el espesor de secciones estratigráficas. En este documento se presentan los planos (2 láminas) y unas instrucciones de montaje (1 lámina con instrucciones gráficas y dos páginas de texto explicando detalles del montaje). Este documento pretende difundir los planos del diseño de una Vara de Jacob que ha resultado de una actividad pedagógica exitosa y que puede trasladarse a otras universidades. El diseño de esta Vara de Jacob es igualmente válido para aplicaciones de investigación. Por lo tanto, se pretende fomentar este diseño en acceso abierto a cualquier científico, estudiante o aficionado que tenga interés en fabricarse su propia Vara de Jacob. Para visualizar además la experiencia docente, se puede visitar la página web que se ha creado para difundir los resultados de dicha actividad accesible en: <https://varadejacob@usal.es>.

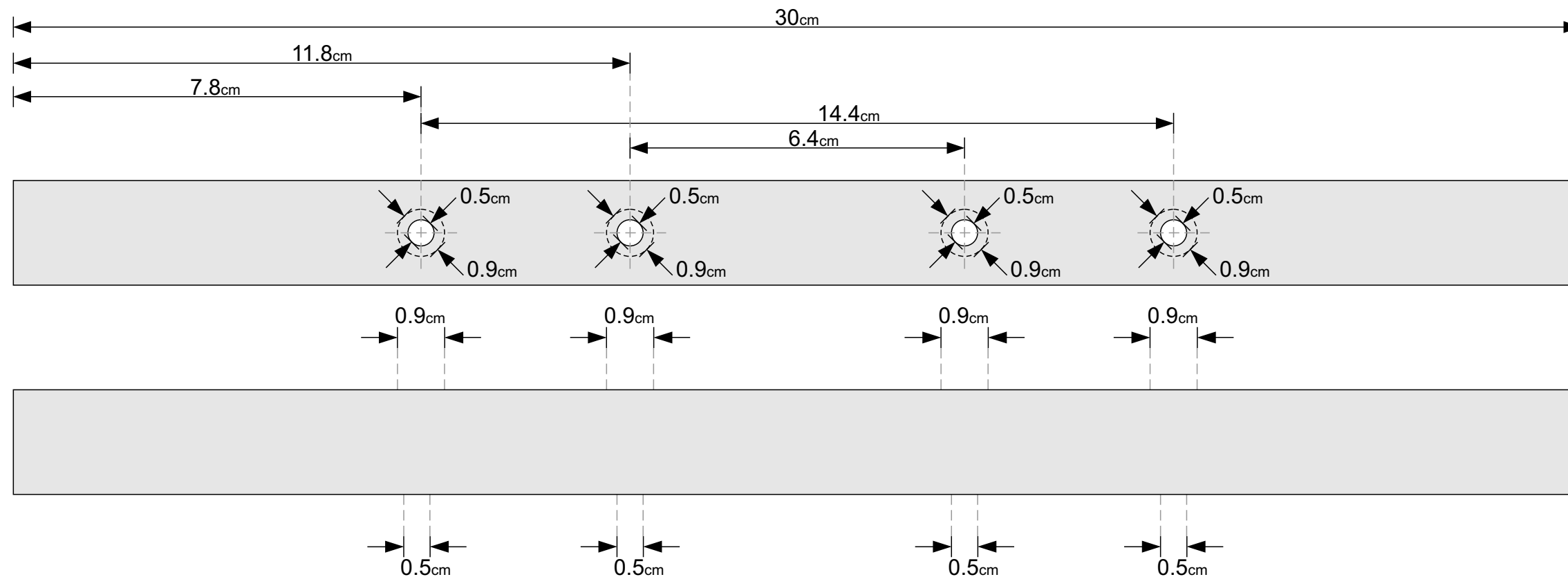
---

[EN]

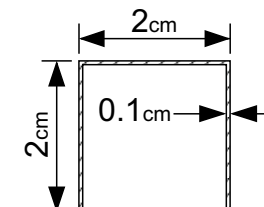
## **Blueprints and mounting instructions to manufacture a Jacob's staff**

This document contains the annexes of the educational innovation project entitled “Implementation of Jacob's staff in practical classes as an introductory tool to the quantitative and cooperative study in geological Sciences” presented at the University of Salamanca (Spain) during the course 2024-2025 and coordinated by Dr. David Domínguez-Villar from the Stratigraphy Division of the Department of Geology.

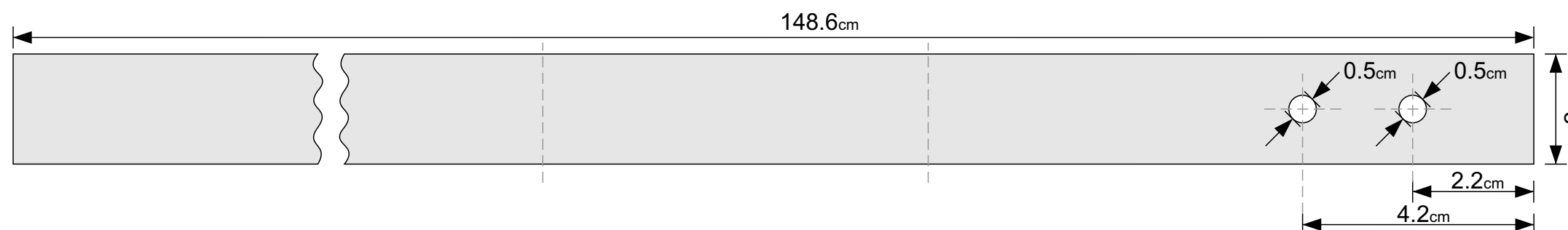
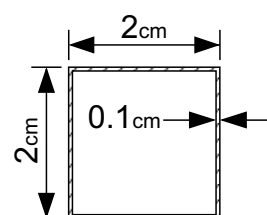
The Jacob's staff is an instrument used in geology to measure the thickness of stratigraphical sections. This document contains the blueprints (2 sheets) and the mounting instructions (1 sheet with the graphical instructions and 2 pages with the mounting details in Spanish). This document is intended to divulgate the blueprints of the design of a Jacob's staff resulting from a successful pedagogic activity that could be implemented in other universities. The design of this Jacob's staff is equally valid for scientific applications. Therefore, this open access document is intended to disseminate the instrument design among scientists, students and geology enthusiasts with interest to manufacture his/her own Jacob's staff. In addition, a webpage was created to divulgate the results of the educational experience of the activity where the Jacob's staff was used, accessible at: <https://varadejacob@usal.es>.



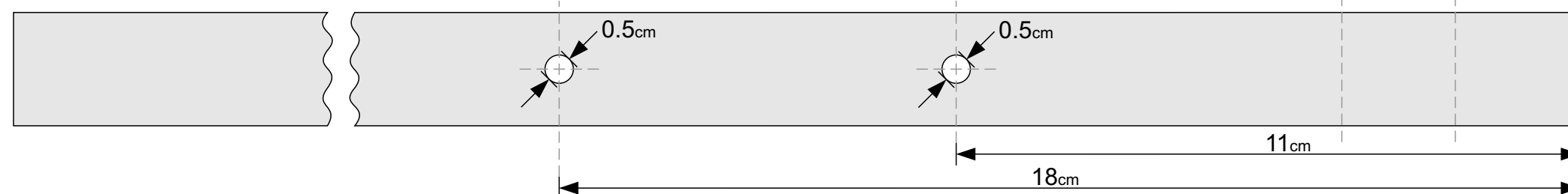
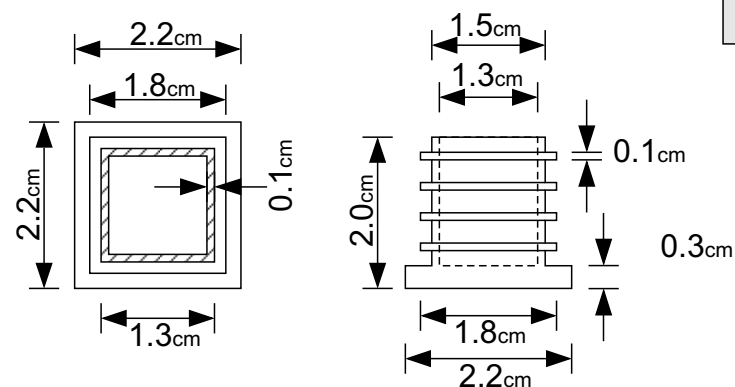
Aluminio



Aluminio



Plástico



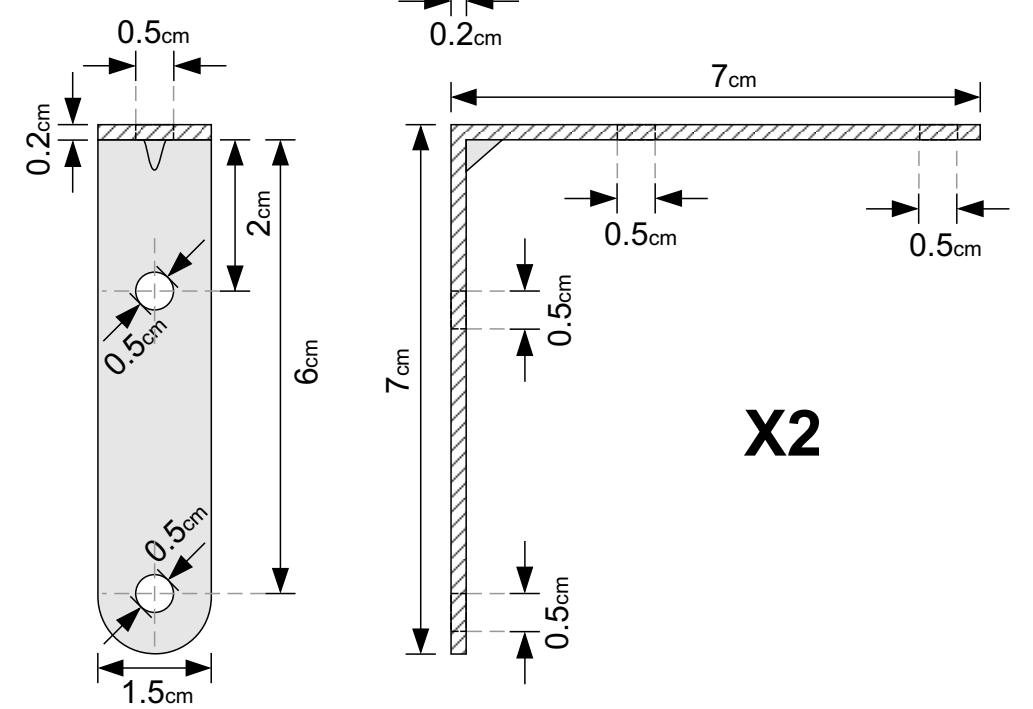
Proyecto: **Vara de Jacob**

Plano: **Primero (1 de 2)**

Diseño: **David Domínguez Villar**

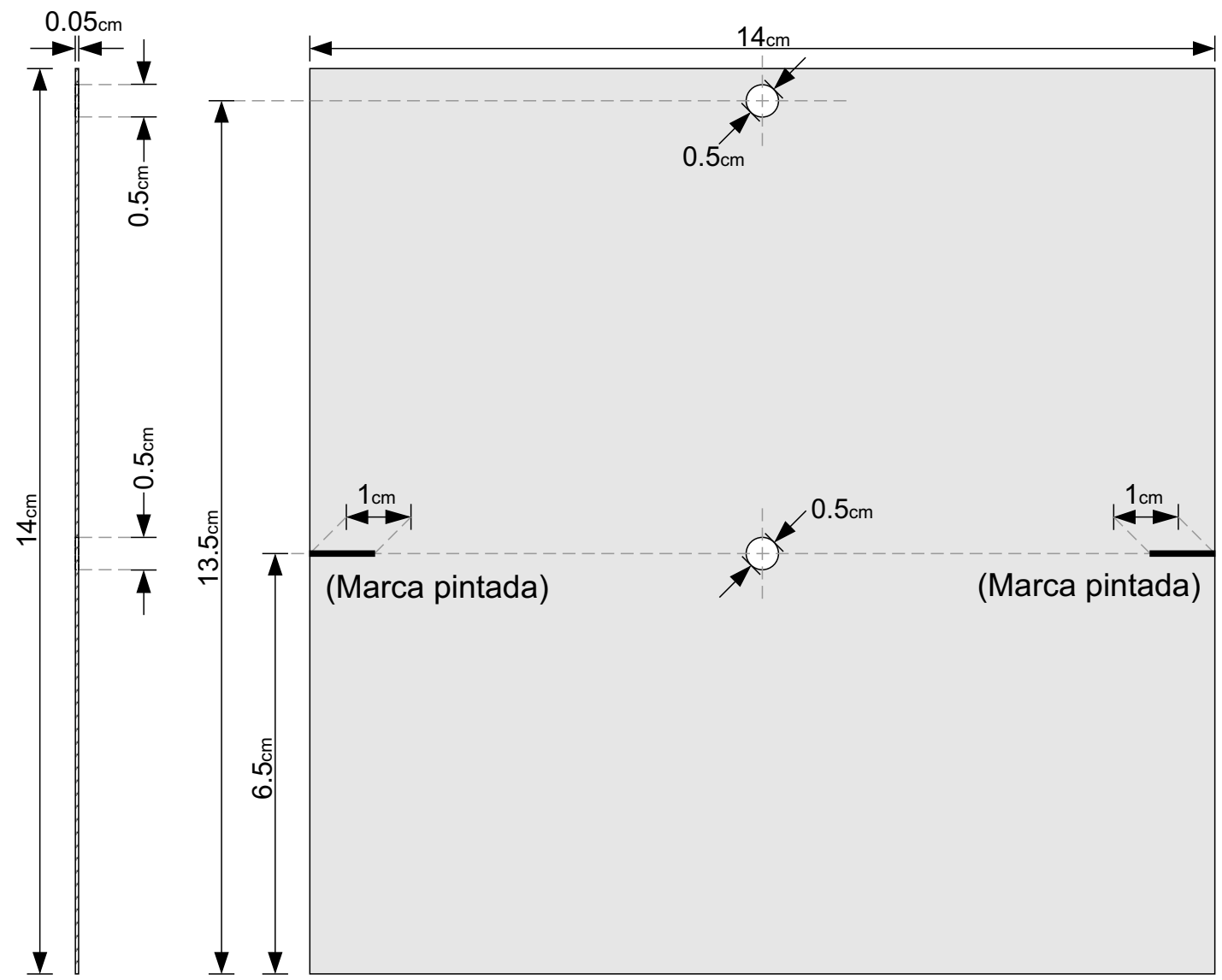


Acero inoxidable

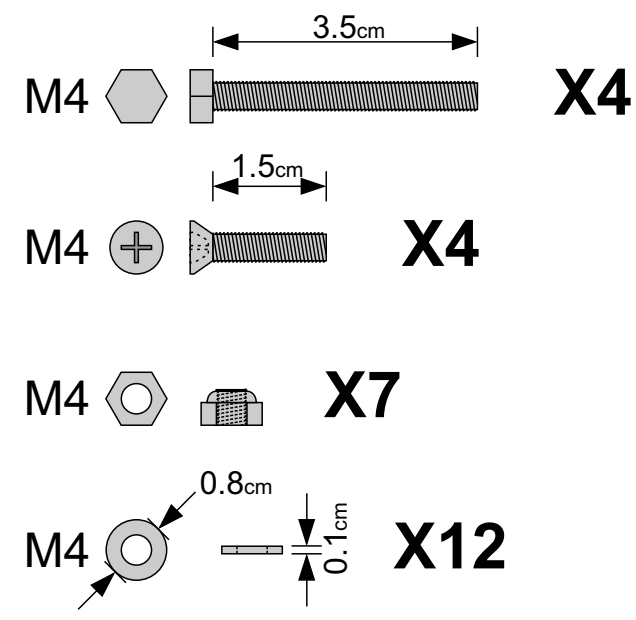


X2

Acero inoxidable



Acero inoxidable

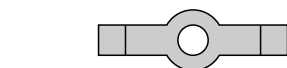
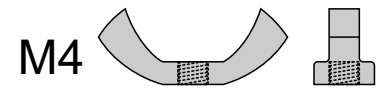


X4

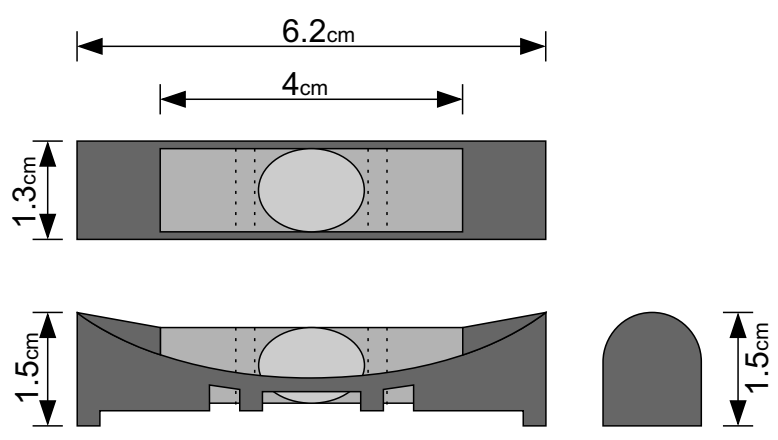
X4

X7

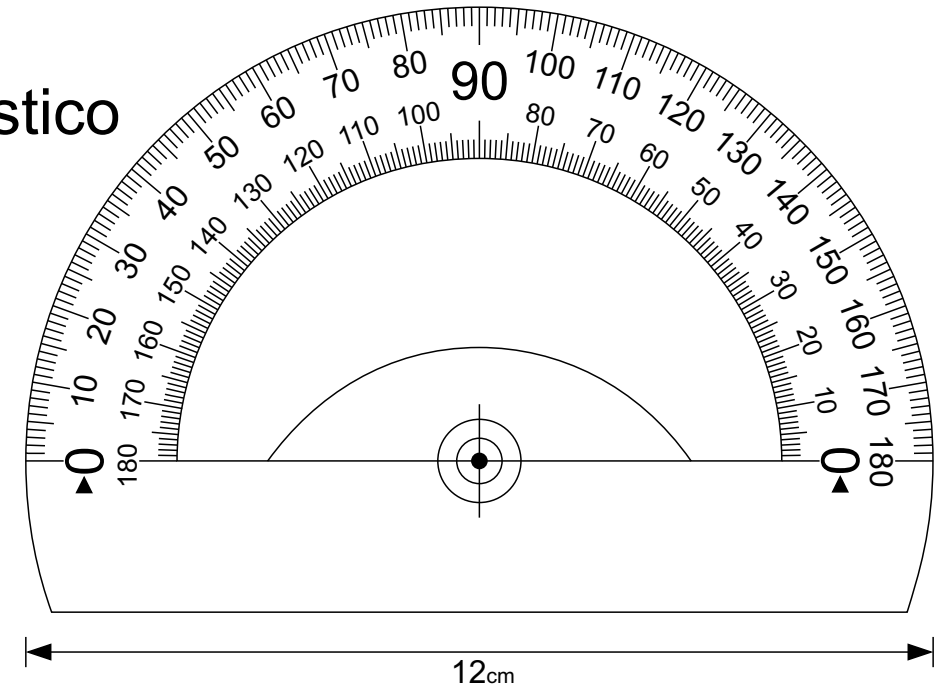
X12

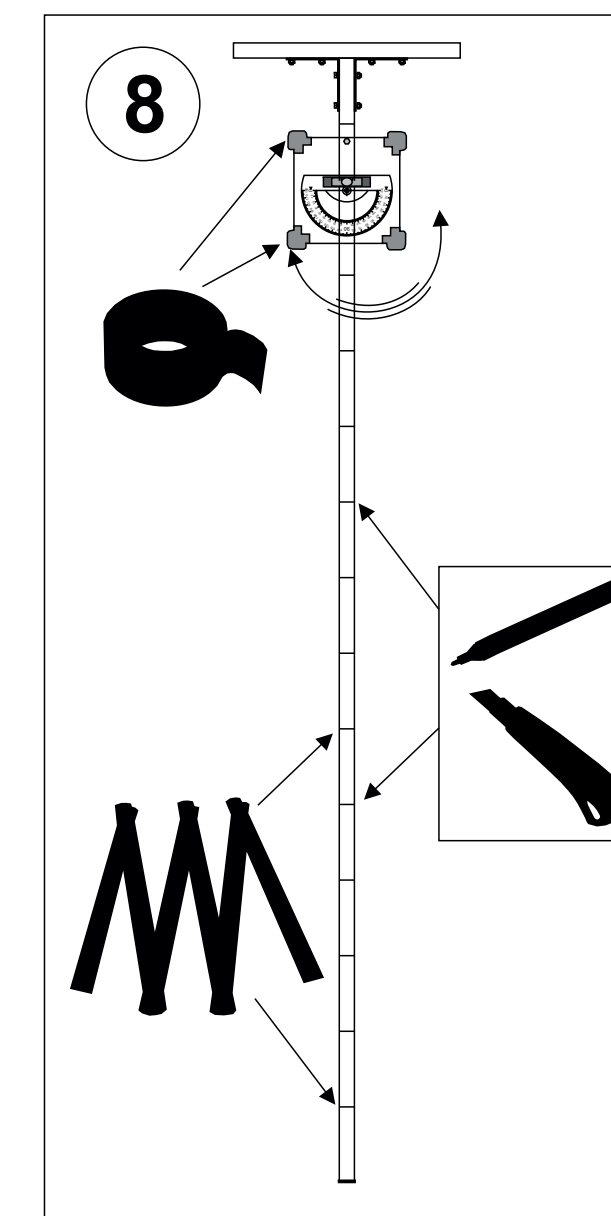
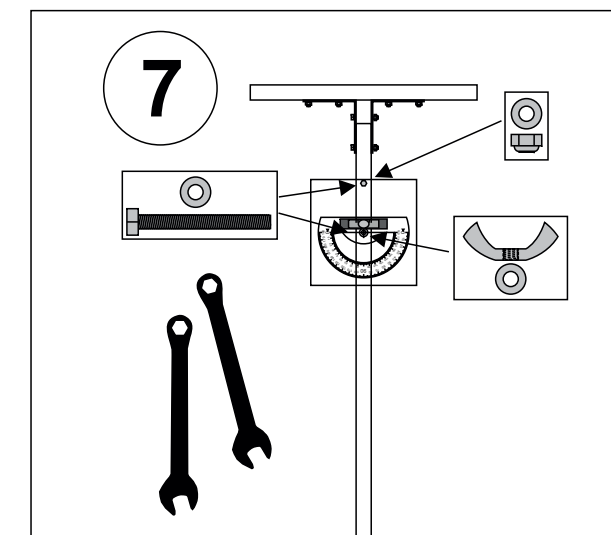
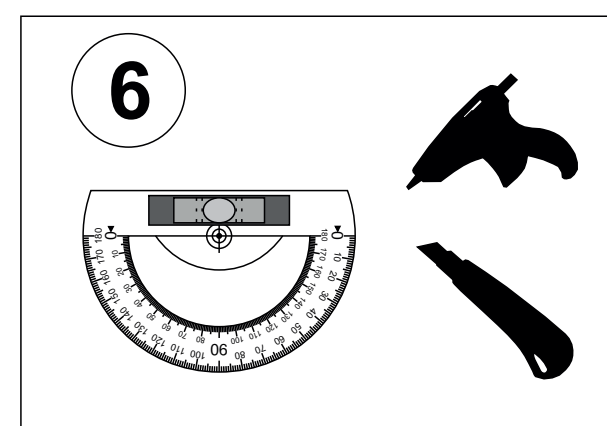
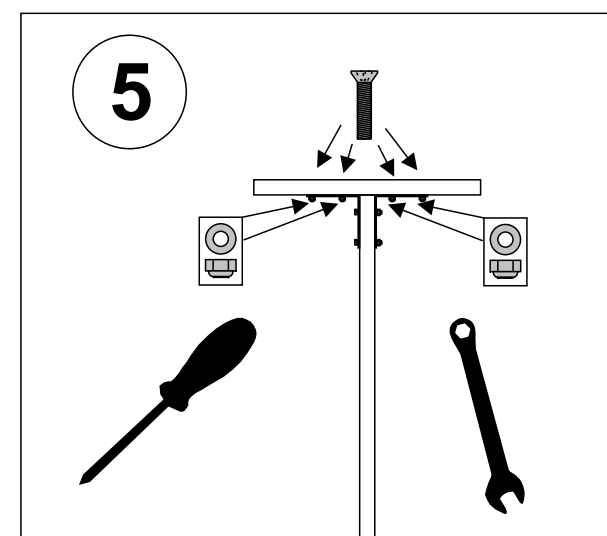
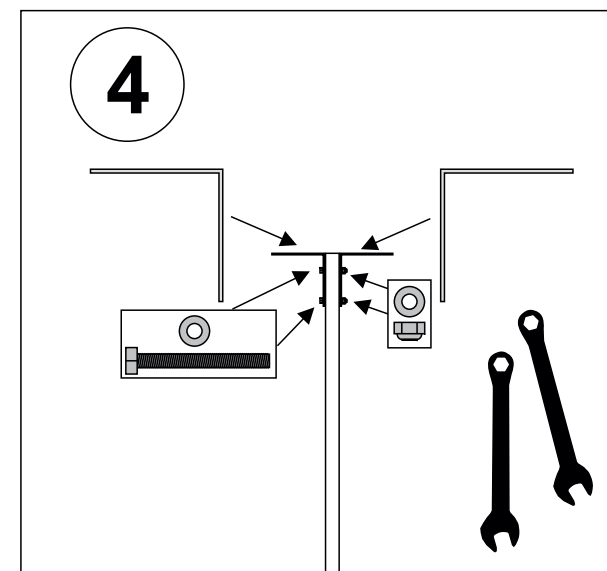
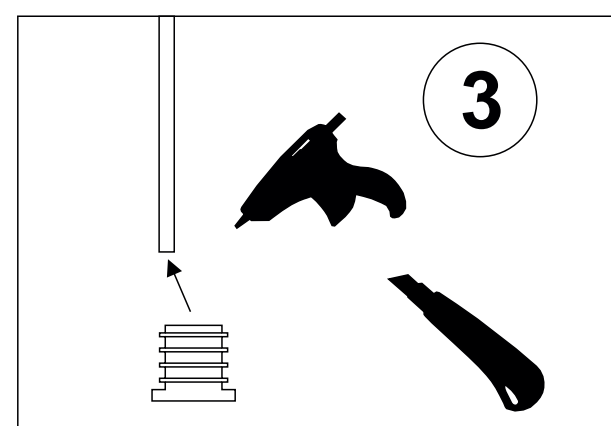
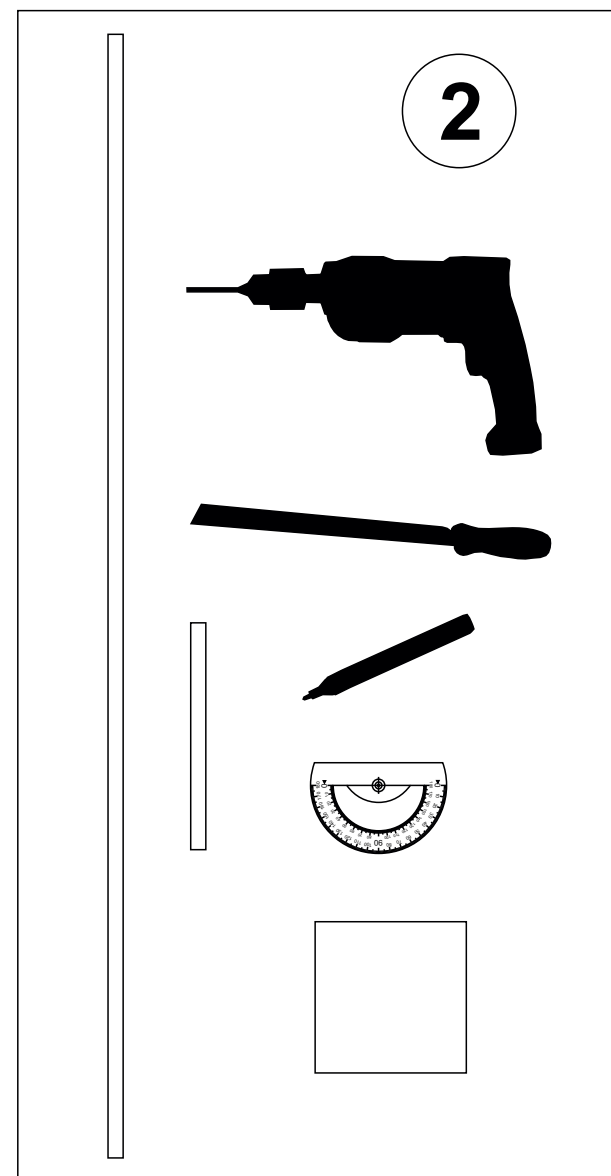
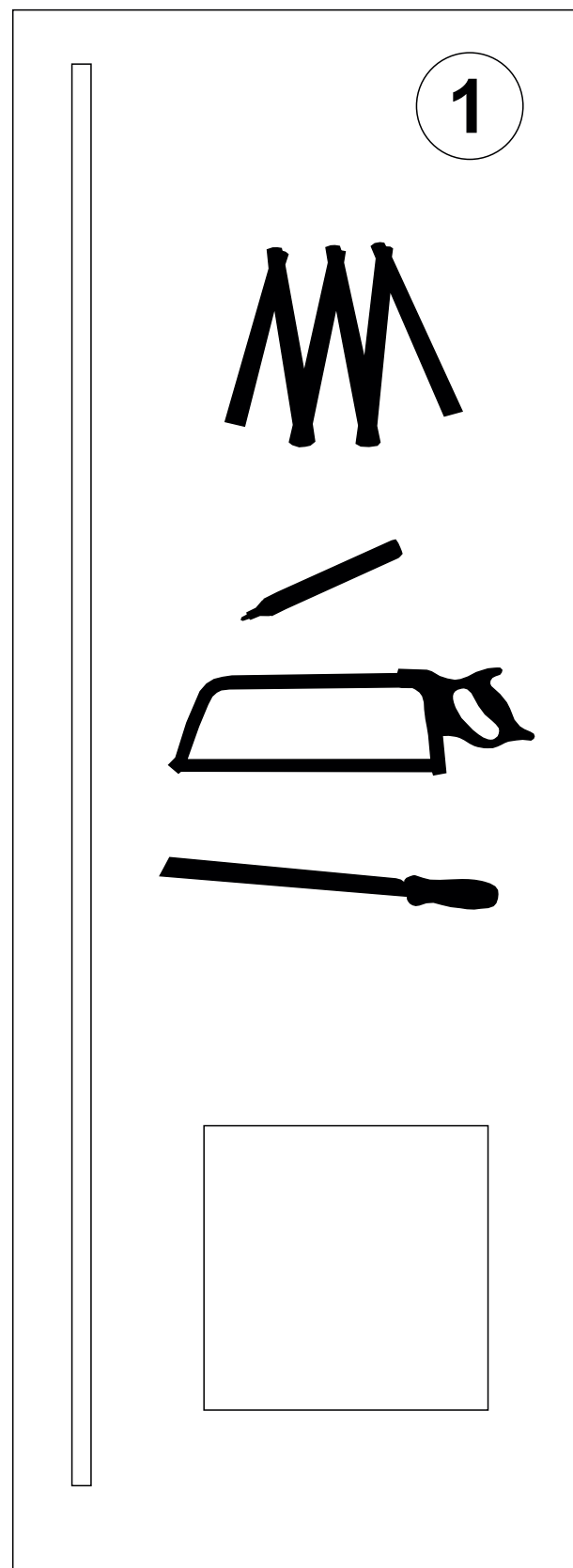


Plástico



Plástico





(En negro se han perfilado las herramientas que se van a necesitar en cada paso del montaje)

Proyecto: **Vara de Jacob**

Instrucciones de montaje gráficas:  
(ver texto explicativo)

Diseño: **David Domínguez Villar**



## INSTRUCCIONES DE MONTAJE DE LA VARA DE JACOB

Por: David Domínguez Villar

(revisadas el 13 de junio de 2025)

Todo el material utilizado es sencillo de encontrar en la mayoría de tiendas de bricolaje. Tras reunir todo el material indicado en los planos de la Vara de Jacob, se puede comenzar su construcción. Para ello se va a precisar de una serie de herramientas: Cinta métrica o metro de carpintero, sierra para metales, lima para metales, taladro + brocas para metales (nº 3, 5 y 9), destornillador de estrella, dos llaves fijas (nº7), pistola de goma caliente + cartucho de goma (1 cartucho), cúter, rotulador permanente y cinta americana. Asegúrate de tener un espacio de trabajo adecuado. Se recomienda el uso de un tornillo de banco para poder realizar los cortes y el lijado con precisión. En la lámina de “Instrucciones de montaje gráficas” se muestra el perfil de las herramientas esenciales que se precisarán para llevar a cabo cada uno de los pasos.

Pasos a seguir:

1. Medir y marcar en la barra de aluminio las dimensiones necesarias para obtener los dos fragmentos (barra larga y barra corta), recordando que al cortar y limar se perderá material (medir y marcar en exceso para no quedarse corto al terminar los sucesivos pasos). Realizar los cortes oportunos. Con la lima rebajar las superficies cortadas hasta alcanzar la superficie plana y sin aristas que tengan las dimensiones indicadas en los planos. Si fuese preciso, medir, marcar y cortar también la plancha de acero inoxidable según las dimensiones de los planos.
2. Medir y marcar en las barras cortadas, en la plancha de acero inoxidable y en el transportador de ángulos (si no tuviera el eje de rotación marcado). Realizar las perforaciones precisas en las barras de aluminio (brocas nº 5 y 9 según corresponda), en el panel de acero inoxidable (broca nº5) y en el transportador de ángulos (broca nº3). La perforación del transportador de ángulos ha de ser especialmente precisa, lo cual se facilita al ser el material plástico. Conviene perfilar las perforaciones realizadas en las barras y plancha con la lima para evitar aristas cortantes. En la plancha de acero inoxidable, pintar con un rotulador permanente una línea que pase por el centro de la perforación del centro de la plancha y que al mismo tiempo sea perpendicular a la línea que une las dos perforaciones. Si se hace una marca con el cúter antes de marcarla con el rotulado, la línea será difícil de borrar con el uso. La precisión de esta línea es importante ya que la línea ha de ser exactamente horizontal cuando la Vara de Jacob esté en posición vertical.
3. Asegúrate de que el taco de plástico puede entrar en el interior de la barra (aplicando algo de presión), y si fuera necesario recortar parcialmente las pestañas internas con el cúter. Rellenar con goma caliente la zona con pestañas del taco e introducirlo (antes de que se endurezca) en la base de la barra de aluminio larga para que el taco quede adherido a la barra al endurecerse. Una vez endurecida la goma, con el cúter recortar la goma sobrante para que no haya resaltes. Una vez instalado el taco, la barra debe medir exactamente 149 cm (el diseño está pensado para que la goma aumente la longitud de la vara + taco en un 1 mm). Esta dimensión ha de ser precisa, por lo que pueden ajustarse las dimensiones lijando nuevamente el extremo de la barra larga o añadiendo un mayor espesor de goma si fuese necesario.

4. En el otro extremo de la barra alargada, poner las dos escuadras formando una forma de “T”, utilizando dos tornillos M4 y las turcas de seguridad. Recuerda poner arandelas en ambos lados del tornillo/tuerca. No aprietes del todo los tornillos todavía, para que puedas hacer el ajuste fino en el siguiente paso.
5. Introduce los cuatro tornillos de estrella por los orificios más anchos de la barra corta y hazlos pasar por los orificios de las escuadras que colocaste en el paso anterior. Asegúrate de poner una arandela antes de la tuerca, pero en esta ocasión no pongas arandela en la cabeza del tornillo, para que se vea lo menos posible por la mirilla. Una vez enganchados todos los tornillos, aprieta éstos y los tornillos de las escuadras a la barra larga, de tal manera que el ajuste asegure un ángulo de 90 grados entre las dos barras de aluminio. Si una vez apretados los tornillos sobresalieran mucho, puedes cortar el sobrante y eliminar las rebabas con la lima.
6. Pega el nivel al transportador de ángulos usando la pistola de goma caliente. Al ajustarlo, asegúrate que el nivel está perfectamente paralelo a la línea 0 180 ° del transportador de ángulos. Al enfriarse la goma, corta con el cúter el material sobrante. Asegúrate de que quede espacio suficiente para la cabeza del tornillo y que pueda girar sin obstáculos.
7. Coloca el transportador de ángulos con el nivel en la plancha de acero y ésta a su vez sobre la barra larga. Utiliza un tornillo/tuerca y sus respectivas arandelas en el orificio superior para fijar la plancha. Para el tornillo que pasa por el transportador de ángulos utiliza una palometa en vez de una tuerca, de tal manera que puedas ajustar la dureza de giro del transportador en el campo según se necesite. Al montar la plancha, comprobar que la línea pintada en la plancha es exactamente horizontal cuando la barra está vertical (ayudarte del nivel). Una vez que se ha comprobado que los ángulos son los deseados, apretar el tornillo y la palometa para fijar la plancha.
8. Una vez que todo está montado, hacer rotar el transportador para comprobar que todo funciona correctamente. De forma adicional, a las varas de Jacob se les puede añadir alguna protección en las esquinas de la plancha de acero inoxidable para evitar dañarse/engancharse con sus esquinas. Se puede utilizar la misma goma de pegar o alguna espuma recubierta de cinta americana. Además, marcar desde la base de la vara líneas horizontales cada 10 cm y poner etiquetas en valores de 0.5 y 1.0 m. Esto facilitará las mediciones de tramos menores de 1.5m sin precisar de una cinta métrica o metro de carpintero. Hacer las marcas en los cuatro lados de la barra. Si las líneas se perfilan primero con el cúter sobre el aluminio, la marca del rotulador permanente será mucho más duradera.

Una vez terminada, la Vara de Jacob debería tener exactamente 150 cm desde la base del taco de plástico hasta el punto medio de la mira (punto medio de la barra corta según su perfil cuadrado). La unión de las dos barras de aluminio tiene que formar un ángulo de 90 °. Así mismo, la línea horizontal del transportador de ángulos tiene que coincidir con las marcas de 0 y 180 ° del transportador de ángulos cuando el nivel está en posición horizontal. El orificio del transportador de ángulos tiene que estar centrado de tal manera que al girar el ángulo que hacen la línea marcada en la plancha y el transportador de ángulos coincide en ambos lados de la plancha.