

# La educación STEAM y su integración en el aula desde el enfoque de las matemáticas



Diego-Mantecón, J.M.

[diegojm@unican.es](mailto:diegojm@unican.es)

Universidad de Cantabria

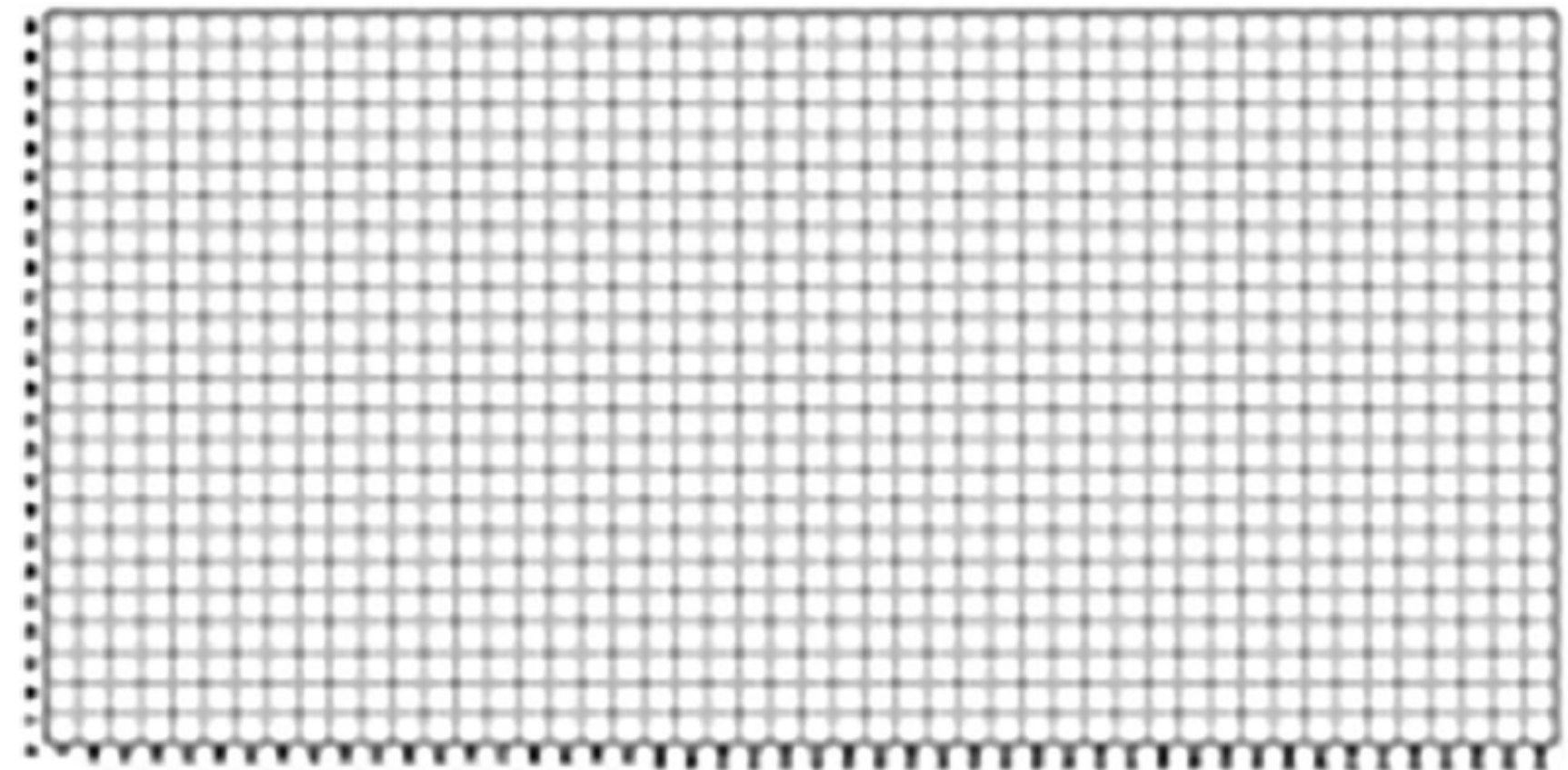
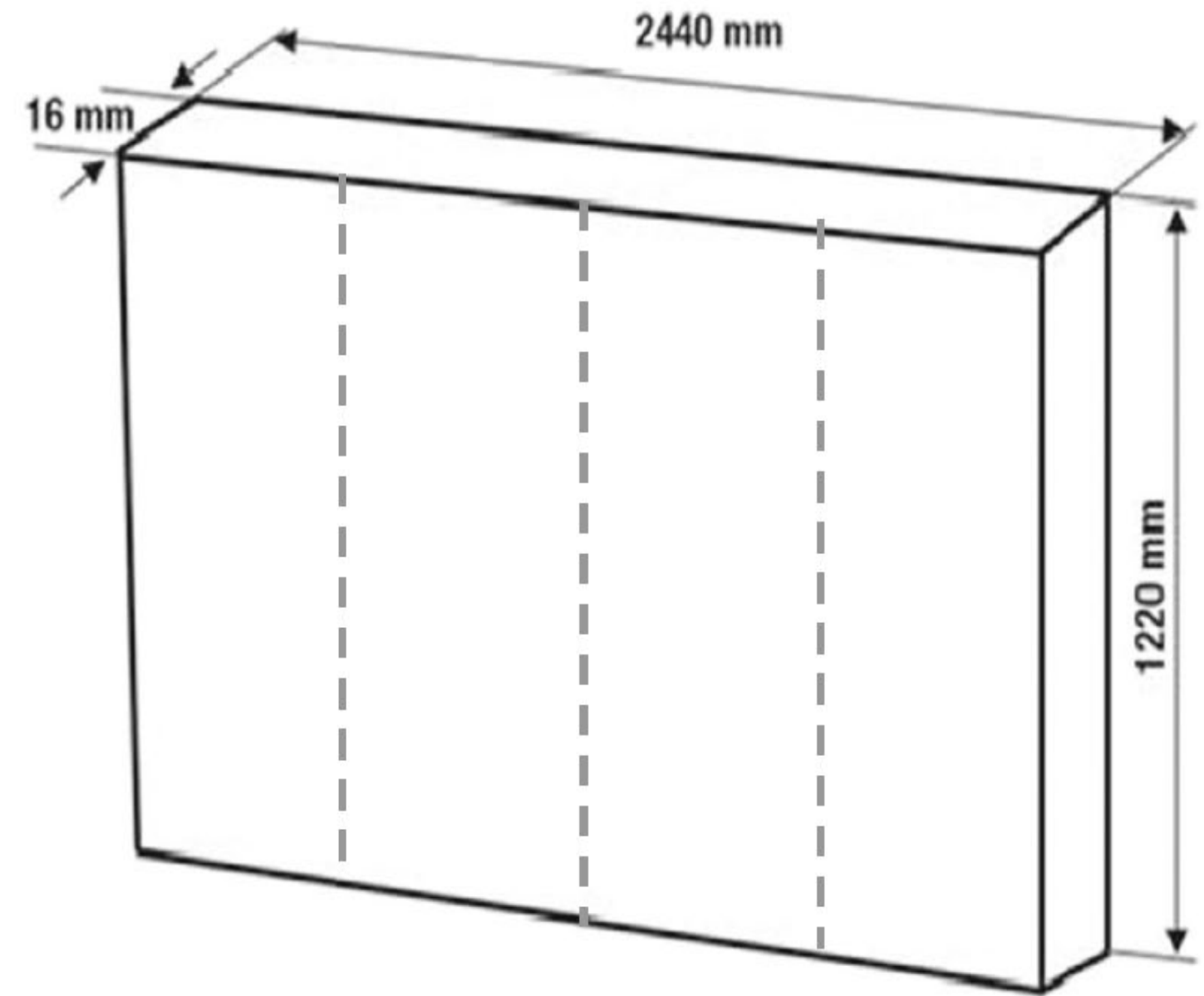
1 octubre 2022

# RETO

Un consumidor quiere comprar tablas de madera, para construir un mueble, para un hueco de 42 cm de ancho  $\times$  82 cm de alto  $\times$  58 cm de profundidad. El mueble ha de tener un balda central que divida el interior en dos partes iguales.

La madera se vende en tableros con dimensiones estándar de 244  $\times$  122  $\times$  1,6 cm que se pueden comprar en cuartos. Un tablero cuesta 27€ y el coste de un cuarto es proporcional al valor total.

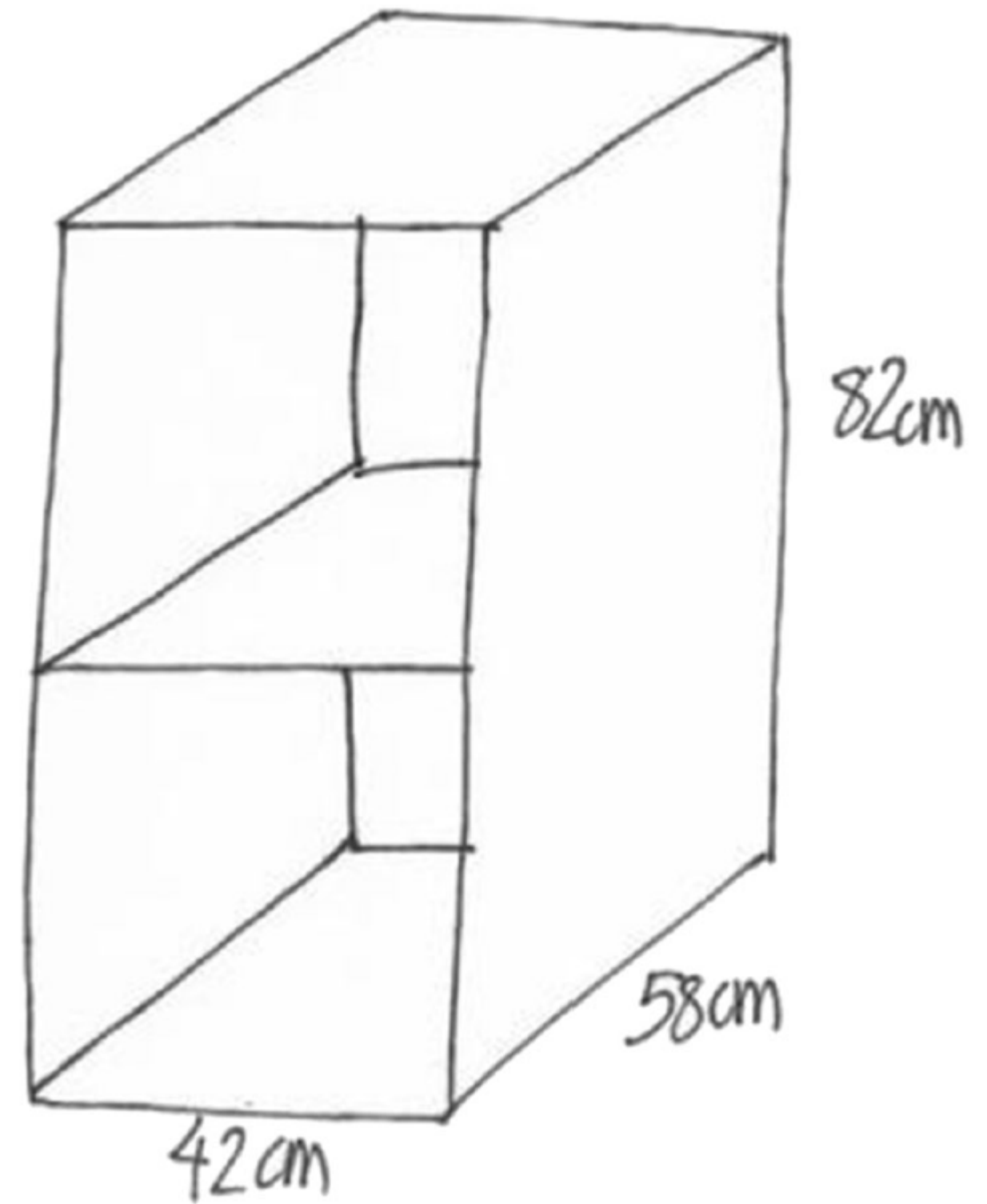
La tienda ofrece una hoja de papel cuadriculado de dimensiones 240  $\times$  120 cm y escala 1 a 5 cm, para hacer los cálculos y representar las piezas .



# RETO

El consumidor interpreta que las medidas del armario corresponden exactamente con las dimensiones del hueco (42 × 82 × 58 cm) y lo dibuja.

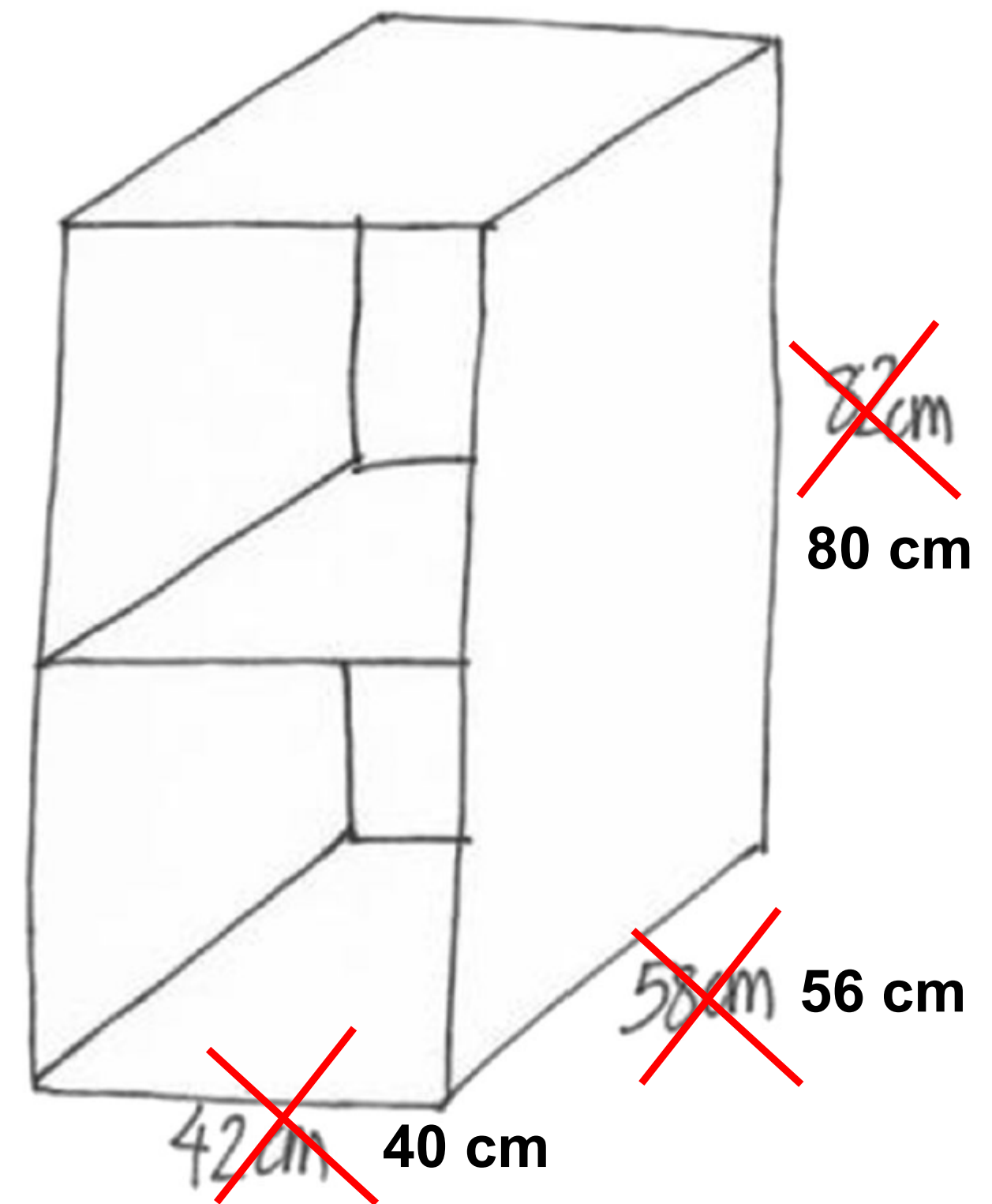
El dependiente interviene: “En realidad, un objeto construido para un hueco debe ser un poco más pequeño que el espacio disponible, porque se deben considerar elementos como fricción, superficies asimétricas y defectos de materiales o construcción”



# RETO

El consumidor rectificó reduciendo 2 cm, y extrae 2 tablas laterales de  $56 \times 80$  cm, 3 horizontales (tapa, balda, base de  $40 \times 56$  cm) y 1 la trasera de  $40 \times 80$  cm.

“Hay que tener en cuenta el grosor de las piezas y cómo se ensamblarán”... Las piezas elegidas permitían dos ensamblajes posibles, pero ninguno encaja en el hueco”

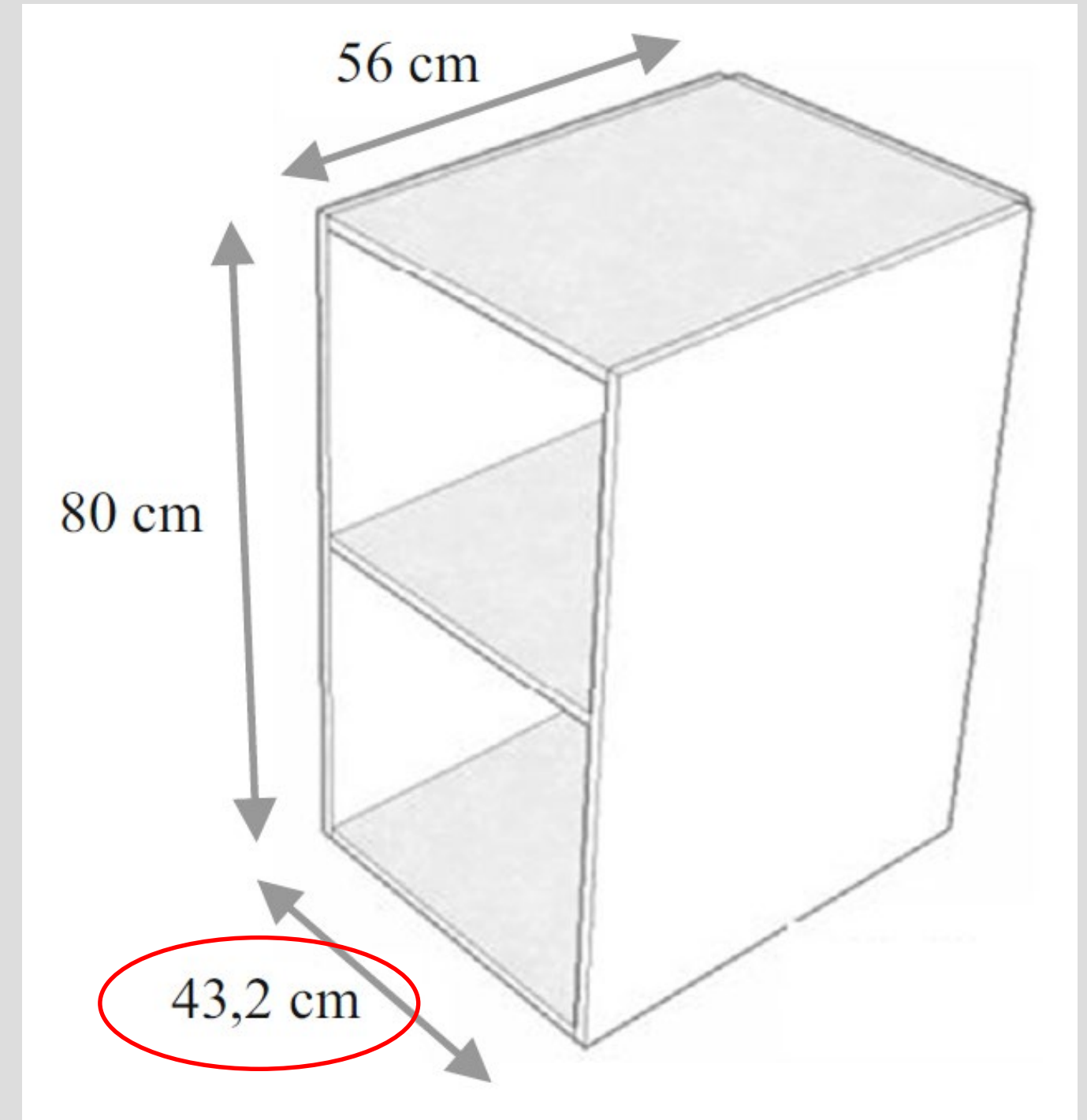


# RETO

El consumidor rectifica reduciendo 2 cm, y extrae 2 tablas laterales de  $56 \times 80$  cm), 3 horizontales (tapa, balda, base de  $40 \times 56$  cm) y 1 la trasera de  $40 \times 80$  cm.

“Hay que tener en cuenta el grosor de las piezas y cómo se ensamblarán”... Las piezas elegidas permiten dos ensamblajes posibles, pero ninguno encaja en el hueco”

“si integramos la tapa, la balda y la base en los laterales, la anchura excede los 40 cm”

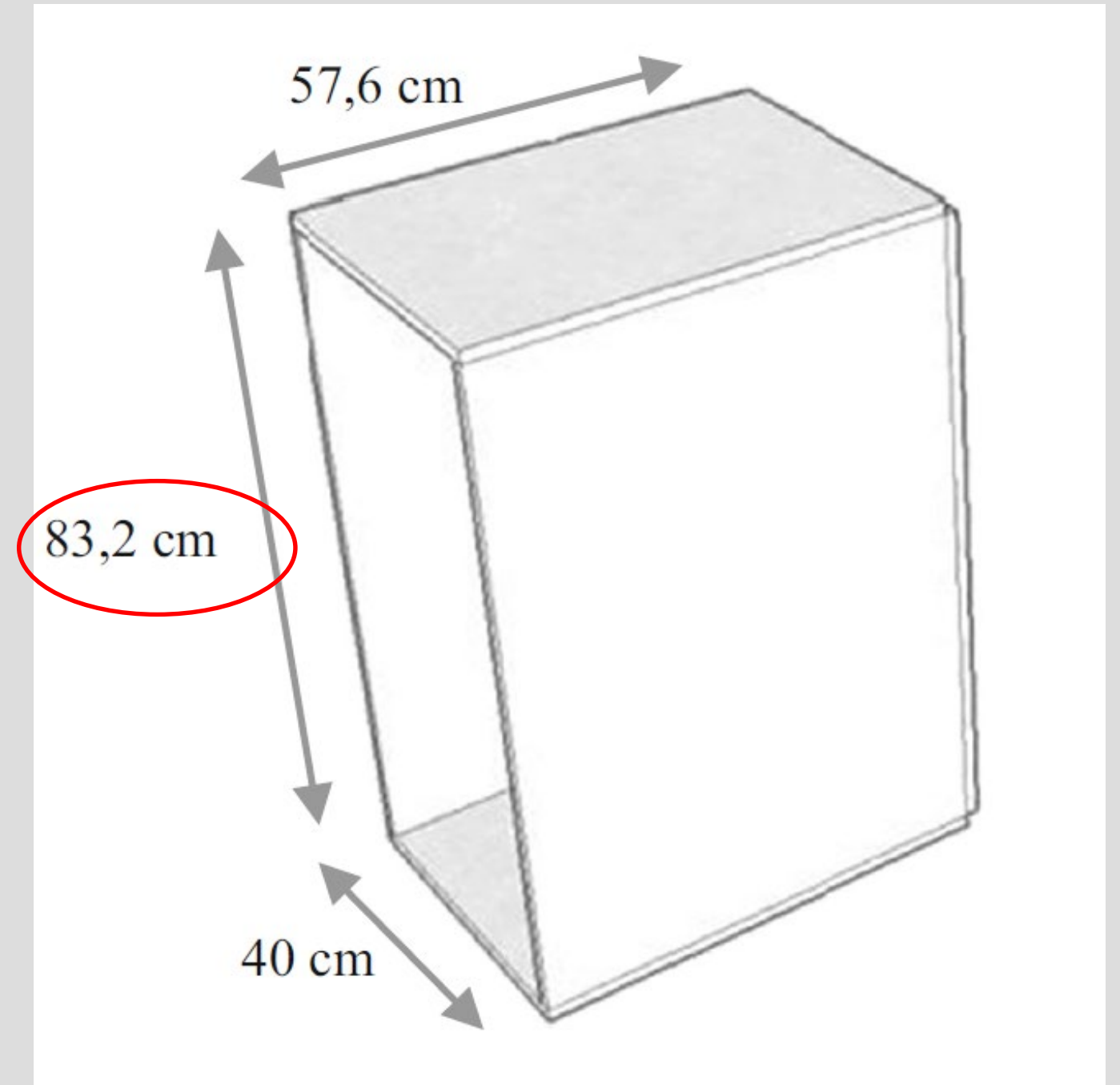


# RETO

El consumidor rectifica reduciendo 2 cm, y extrae 2 tablas laterales de  $56 \times 80$  cm), 3 horizontales (tapa, balda, base de  $40 \times 56$  cm) y 1 la trasera de  $40 \times 80$  cm.

“Hay que tener en cuenta el grosor de las piezas y cómo se ensamblarán”... Las piezas elegidas permitían dos ensamblajes posibles, pero ninguno encaja en el hueco”

“Si ponemos los laterales sobre la base aumentaría la altura, y no podríamos colocar la balda de 40 cm en una ancho de 36,8 cm”

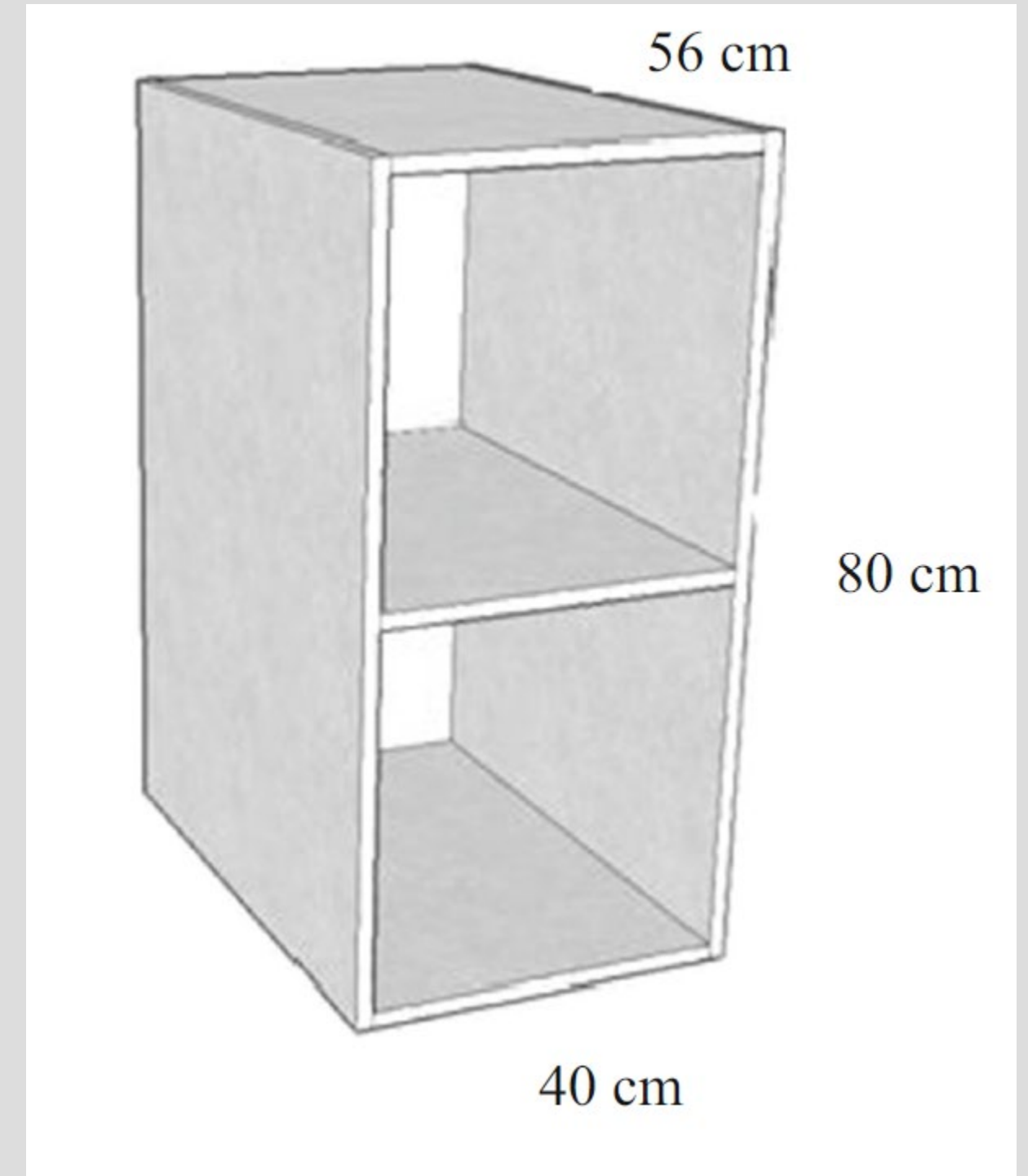


# RETO

El dependiente explicita la técnica adecuada para construir el mueble: “La estructura más estable es la de las tres piezas horizontales insertadas en las piezas laterales y fijadas con tornillos, con el tablero atornillado al marco para dar una mejor apariencia.”

Detalla las dimensiones de las piezas :

- 2 piezas laterales de 56 x 80 cm.
- 1 tapa y 1 base de 36,8 x 56 cm; 36,8 cm resulta de restar el espesor de los dos lados (1,6+1,6 cm) al ancho del hueco (40 cm).
- 1 balda de 36,8 x 54,4 cm; 54,4 resulta de restar a la profundidad (56 cm) el espesor del tablero trasero (1,6 cm)
- 1 trasera de 36,8 x 76,8 cm; 76,8 resulta de restar a la altura (80) el espesor de la parte superior y la base (1,6+1,6 cm)



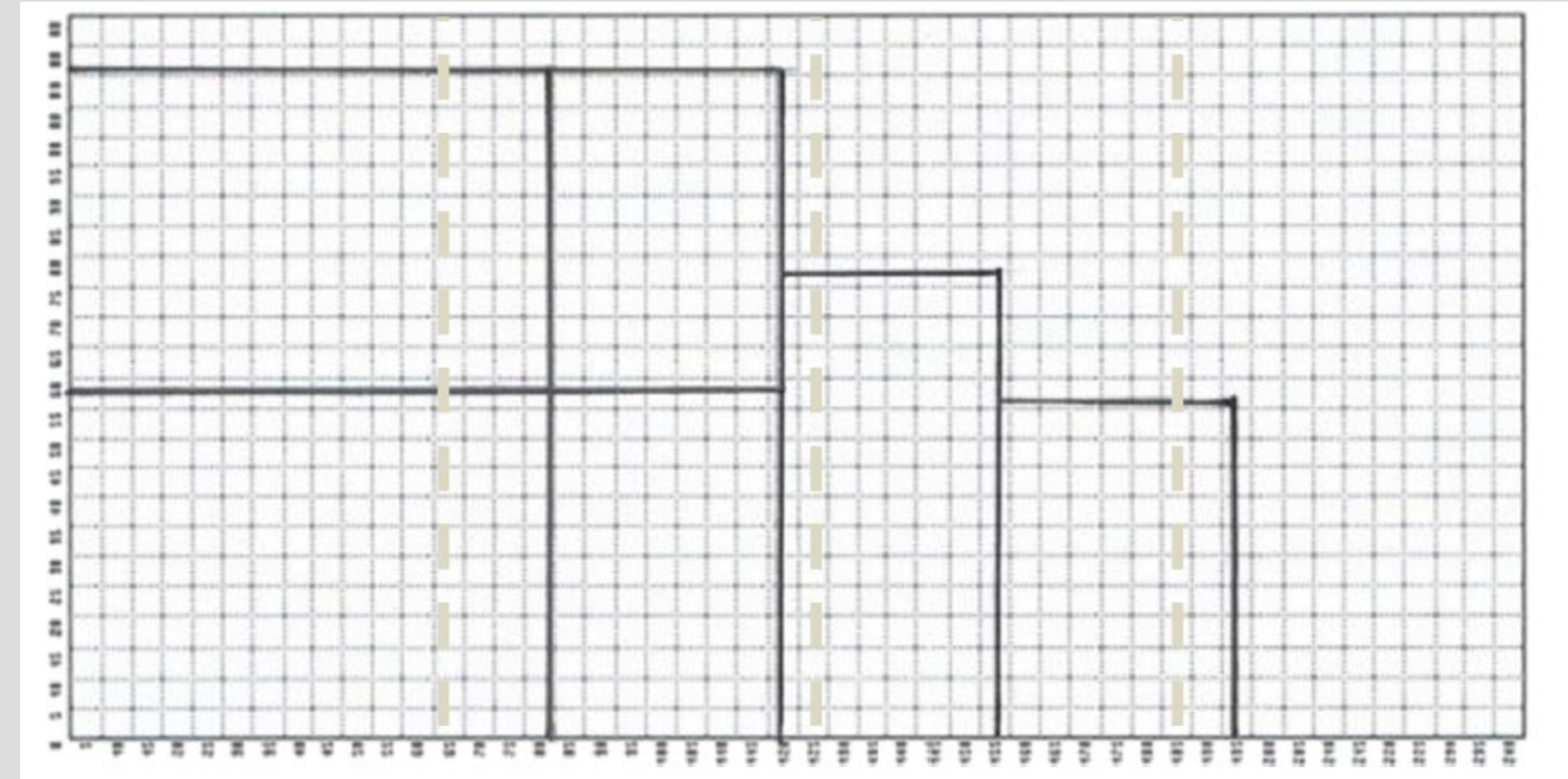
# RETO

Identificadas las dimensiones de las piezas, el consumidor calculó el cantidad mínima de cuartos requerida. Dibujó las piezas en la hoja, considerando que se necesita todo el tablón.

El dependiente, para descartar la necesidad de 2 tableros, utiliza la siguiente técnica:

“Si restas el área total de la hoja al área de las piezas y se obtiene un resultado positivo, entonces un tablero es suficiente”.

Esta técnica funciona siempre que ninguna de las piezas tenga una dimensión que exceda la de la hoja.



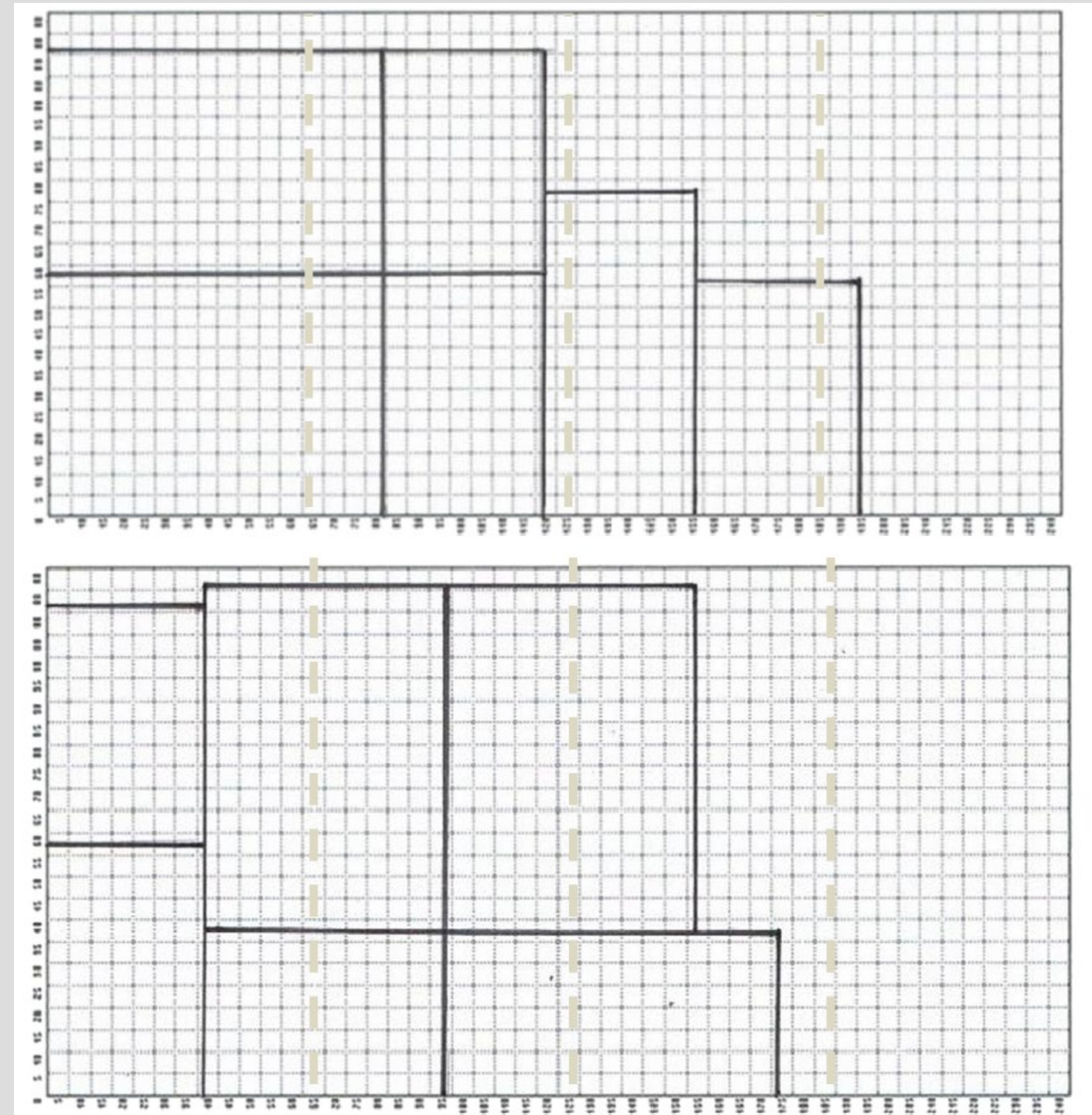


# RETO

Identificadas las dimensiones de las piezas, el consumidor calculó el cantidad mínima de cuartos requerida. Dibujó las piezas en la hoja, considerando que se necesita todo el tablón.

Además, para verificar si la solución era la óptima: Calculó 'el porcentaje de uso' relacionando el porcentaje del área de la piezas con el de la hoja.

El porcentaje menor del 75% sugirió que todas las piezas pueden organizarse en  $\frac{3}{4}$  de una hoja, y validó su técnica colocándolas fácilmente, y ahorrando al consumidor 6,75€.



# Observaciones

Este ejemplo revela la naturaleza de las tareas involucradas en proyectos del hogar, así como las matemáticas y las técnicas de carpintería empleadas por un consumidor y un dependiente formado. Estas técnicas incluyen cálculos (cantidad y coste del material), identificación de formas 2D (dibujar piezas de madera), descomposición/composición de figuras 3D (cortar y ensamblar piezas de madera), etc.

Estas técnicas están asociadas con conocimientos de matemáticas y carpintería; ej., conocimientos relacionados con las unidades, optimización, y la construcción de muebles entre otros.

# CURRÍCULO EN ESPAÑA

APRENDIZAJE POR  
COMPETENCIAS

Competencias clave

Competencias  
específicas

Desempeños para  
progresar en el itinerario  
formativo y en la vida  
real (RD 217/2022)

Lingüística

Plurilingüe

C. en ciencia, tecnología  
e ingeniería

Digital

Aprender a aprender

Ciudadana

Emprendedora

Conciencia y  
expresiones culturales

# CURRÍCULO EN ESPAÑA

APRENDIZAJE POR  
COMPETENCIAS

Competencias clave

Competencias  
específicas

Desempeños a desplegar  
en situaciones que  
requieren los saberes  
básicos de cada materia  
(MEFP, 2022)

Analizar las soluciones  
de un problema

Formular y comprobar  
conjeturas sencillas

Interpretar, modelizar y  
resolver problemas de la  
vida cotidiana

# CURRÍCULO EN ESPAÑA

## DESCRIPTOR OPERATIVO DEL PERFIL DE SALIDA DE LA COMBTEM

STEMB. Plantear y desarrollar **proyectos** diseñando prototipos que den solución a una necesidad de forma creativa y en equipo, .... y valorando la importancia de la sostenibilidad .

Biología y geología Física y química Economía y emprendimiento

Expresión artística Geografía e historia Tecnología

Educación plástica, visual y audiovisual Música Matemáticas

## COMP<sub>s</sub> ESPECIFICAS DE MAT. CON LAS QUE SE CONECTA STEM3

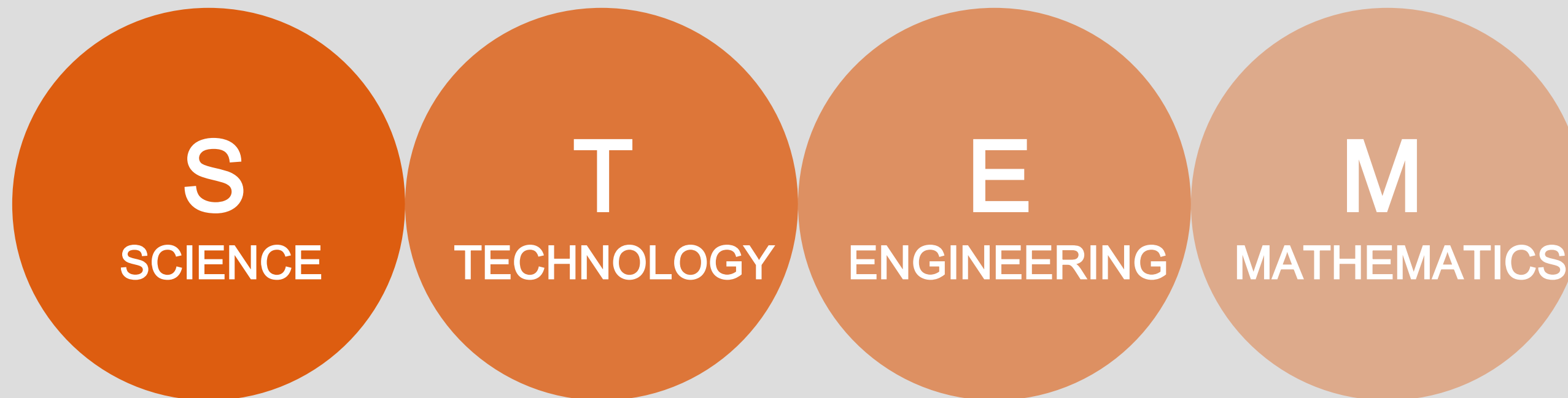
1. Interpretar, y modelizar problemas de la vida cotidiana, aplicando diferentes estrategias y formas de razonamiento que den lugar a posibles soluciones .

5. Reconocer y utilizar conexiones entre los diferentes elementos matemáticos para desarrollar una visión de las matemáticas como un todo integrado .

7. Representar resultados matemáticos, usando diferentes tecnologías, para visualizar ideas y estructurar procesos matemáticos .

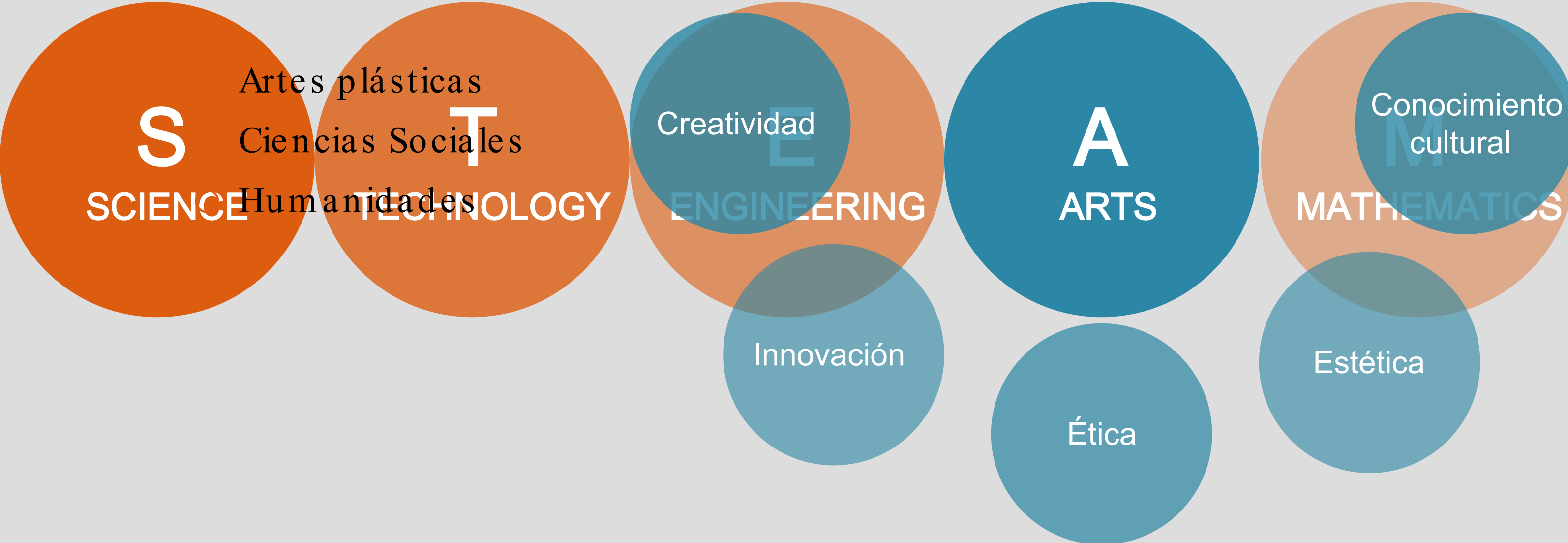
# ENFOQUE INTEGRADO

¿DE QUÉ HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DEEM?

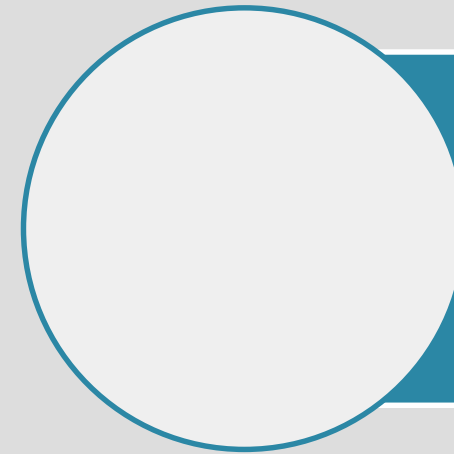


# ENFOQUE INTEGRADO

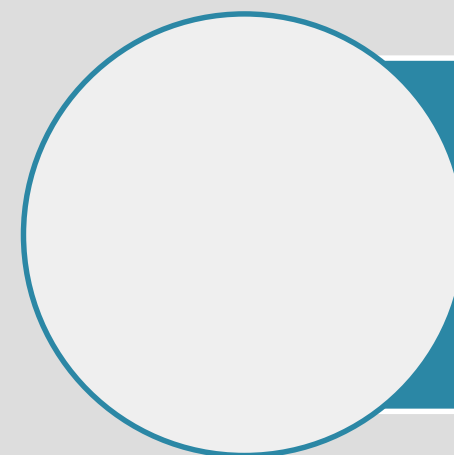
¿DE QUÉ HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DE STEAM?



# METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA QUE UTILIZAMOS



Aprendizaje Basado en Proyectos

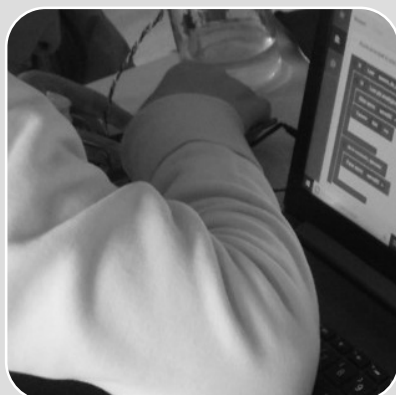


Formato KIKS



# ABP STEAM

Integración del contenido



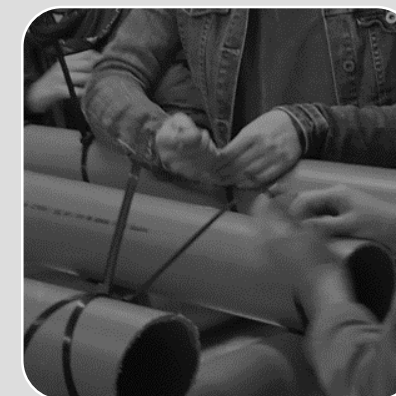
Aprendizaje basado en problemas



Aprendizaje basado en la investigación



Aprendizaje basado en el diseño



Aprendizaje colaborativo



(Thibaut et al., 2018)

# FORMATO KIKS

- Grupos de 3-4 estudiantes
- Generalmente, resolución de proyectos en inglés
- Elaboración de un documento y un vídeo



Desarrollo

- Presentación de proyectos STEAM a diferentes asistentes en eventos variados :
  - Actividades de divulgación
  - Conferencias
  - Videoconferencias



Difusión

# EJEMPLOS DE PROYECTOS STEAM CON FORMATO KIKS

<https://www.opensteamgroup.unican.es/>



# SUGERENCIAS PARA COMENZAR

BUSCAR UN PROYECTO EXISTENTE Y REPLICARLO (Repositorio STEAM)

DISEÑAR UN PROYECTO NUEVO

- Identificar los saberes básicos a trabajar en la materia de matemáticas

- Buscar un contexto en el que enmarcar estos saberes

Algo con lo que estés familiarizado. Indagar sobre el contexto. Ojo con proyectos reales.

- Considerar saberes de otras materias que entran en juego

Sin perder la perspectiva curricular

- Verificar si el proyecto es viable

Resultado preliminar del proyecto anticipando posibles soluciones

- Redactar el proyecto para el alumnado



Colaboración

# SUGERENCIAS PARA COMENZAR

## INFORMAR AL ALUMNO SOBRE:

- Los objetivos y la estructura del proyecto

El alumno ha de tener una visión global de lo que se ha de conseguir. Algunos perfiles muestran oposición

- Formato de trabajo
  - ✓ Grupos fijados
  - ✓ Sesiones con tareas y tiempos definidos

El alumno ha de tener conocimiento por escrito de cómo trabajar, de las tareas a realizar y el tiempo

- Evaluación
  - ✓ Rúbricas claras por escrito en un lenguaje comprensible para el alumno

Saber las reglas del juego

# SUGERENCIAS PARA COMENZAR

## INFORMAR A LAS FAMILIAS:

- Reticencia de las familias al cambio

Metodología de aprendizaje diferente a la suya


Preocupación por la calificación de acceso a estudios superiores

- Si alguna familia muestra interés, incorporarla en la participación de algunas actividades

# SUGERENCIAS PARA COMENZAR

## EVALUAR EL PROYECTO

- Power-Point y Vídeo (formato KIKS)
  - ✓ saberes básicos y competencias
- El trabajo del día a día (presencial y digital)
  - ✓ actitud de trabajo (reconducir)
- Prácticas concretas
  - ✓ adquisición de conceptos, principios, propiedades (ej. la Moda; Arquímedes)
- Portafolio individual del trabajo diario y global
  - ✓ Capacidad de reflexión sobre el trabajo realizado y el del resto
  - ✓ Capacidad de reflexión sobre lo que sabes y lo que no sabes
- Examen
  - ✓ Aspectos procedimentales o memorísticos

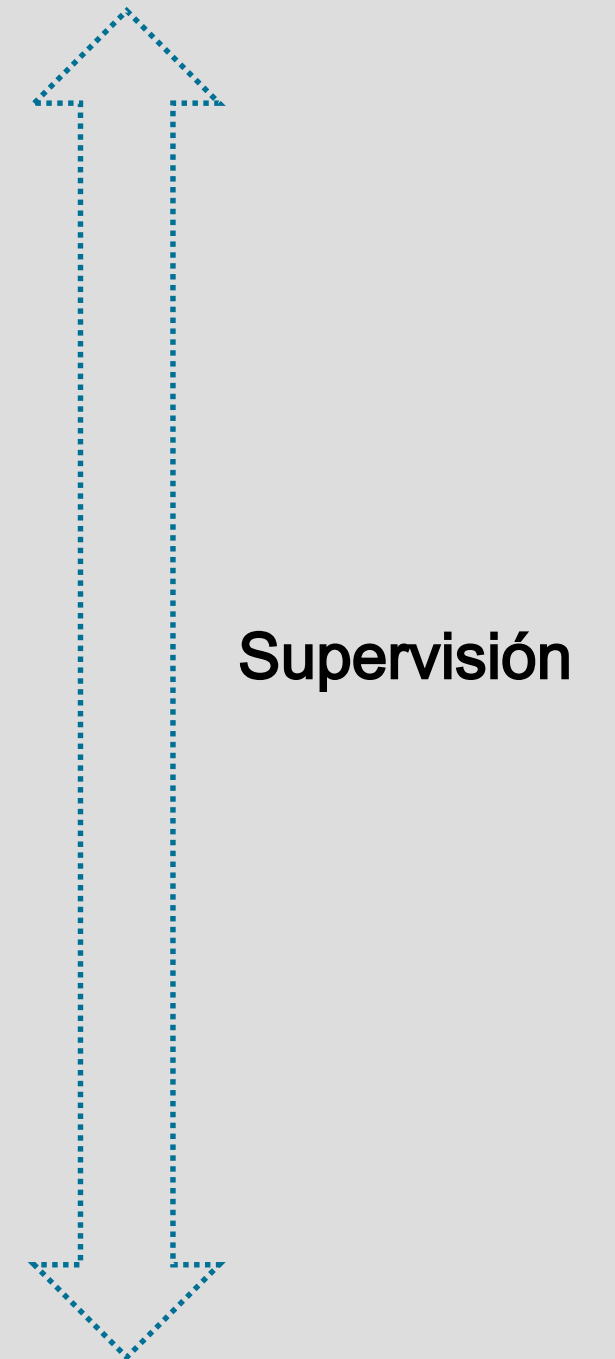
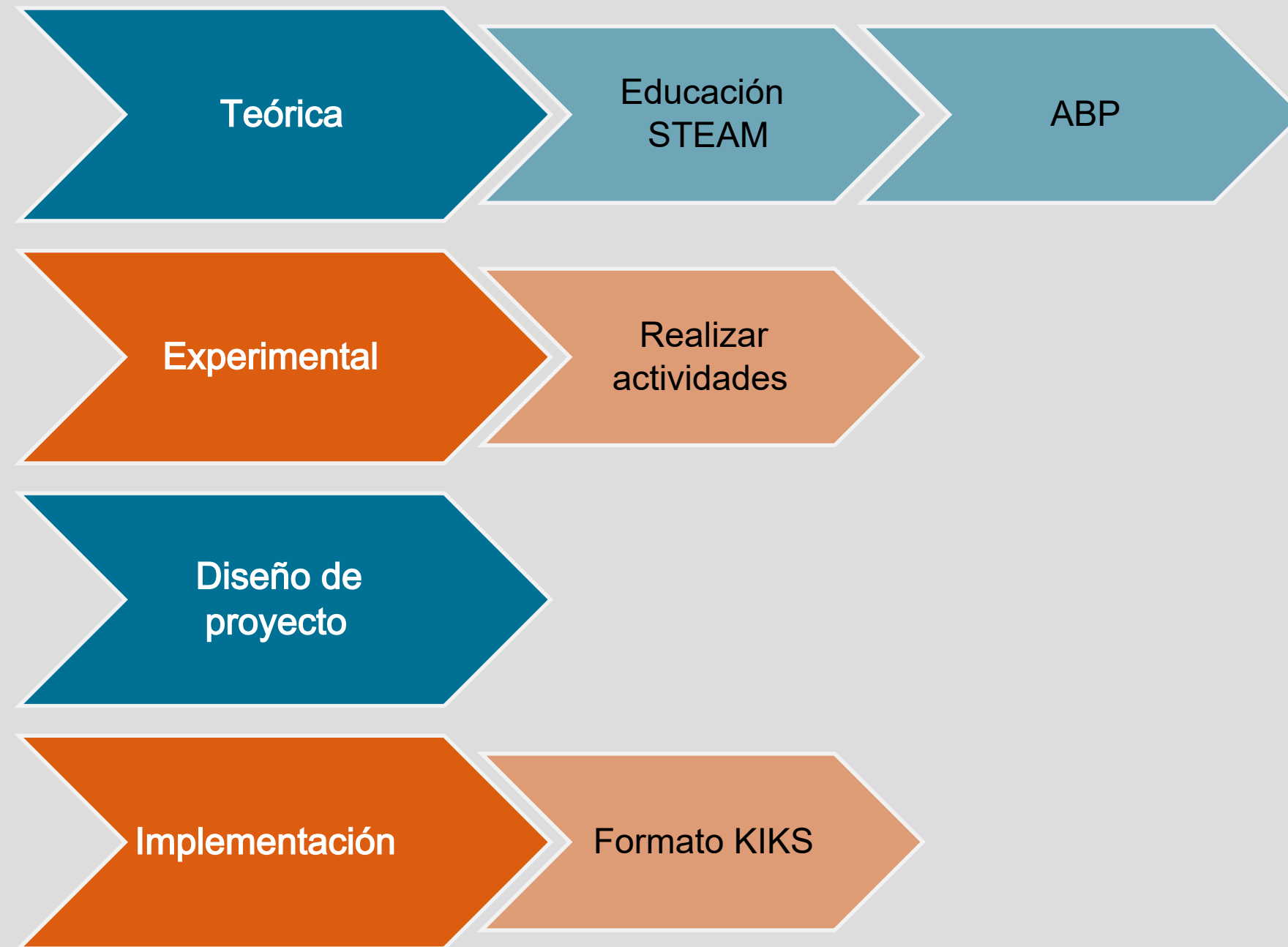


Cada actividad tiene un porcentaje en la nota final.

Es positivo publicar la nota de cada actividad con un comentario formativo.



# EL OPEN STEAM OFRECE CURSOS DE FORMACIÓN





# Gracias

Jose M. Diego Mantecón ( [diegojm@unican.es](mailto:diegojm@unican.es) )