CAPÍTULO 9

Cálculo de materiales y rendimientos

Medir superficies y volúmenes, calcular piezas y mortero, estimar el tiempo y hacer un pedido sin quedarte corto.

Lo que vas a aprender

- Cómo medir superficies y volúmenes y descontar huecos.
- Cómo calcular cuántas piezas entran en un metro cuadrado.
- Cuánto mortero hace falta, más o menos.
- Qué es la merma y cómo se suma al pedido.
- Cómo estimar el tiempo de un trabajo con el rendimiento.

En este capítulo

9.1 Por qué calcular antes de pedir
9.2 Las unidades: metros, metros cuadrados y metros cúbicos
9.3 Superficie: la pared y sus huecos
9.4 Volumen: solera, zapata y hormigón
9.5 Cuántas piezas entran en 1 m²
9.6 Cuánto mortero hace falta
9.7 Merma: lo que se rompe y se pierde
9.8 Rendimiento: cuánto se tarda
9.9 Un pedido completo, paso a paso
9.10 Los errores más típicos
9.11 Test de autoevaluación

9.1 Por qué calcular antes de pedir

Si pides de menos, **la obra se para** esperando material. Si pides de más, **pagas ladrillos que sobran** y hay que moverlos. Calcular bien es parte del oficio, como saber replantear.

Para calcular hacen falta tres cosas: **medir** bien, **hacer la cuenta** con orden y **sumar un margen** por lo que se rompe o se pierde.

> **Regla de oro**
>
> **Mide siempre dos veces.** Un error de medida se multiplica por todas las piezas del pedido.



Lámina 9.4. Orden de trabajo para calcular un pedido sin quedarse corto ni pasarse.

9.2 Las unidades: metros, metros cuadrados y metros cúbicos

Qué mides	Unidad	Cómo se calcula
Longitud	m (metro)	Con el metro, de punta a punta.
Superficie	m^2 (metro cuadrado)	Largo × ancho (o alto).
Volumen	m^3 (metro cúbico)	Largo × ancho × espesor.

Antes de multiplicar, **pasa todo a metros**. Un centímetro son 0,01 m, así que 82 cm son 0,82 m y 10 cm son 0,10 m.

> **Ojo**
>
> La confusión más típica es mezclar centímetros y metros en la misma cuenta. El resultado sale 100 o 10.000 veces mayor o menor.

9.3 Superficie: la pared y sus huecos

Para pedir ladrillo, enfoscado o yeso, lo que cuenta es la **superficie neta**: la de la pared completa menos los huecos de puertas y ventanas.

Ejemplo

Pared de 4,00 × 2,60 m = 10,40 m². Puerta de 0,80 × 2,00 m = 1,60 m². Superficie neta: 10,40 − 1,60 = **8,80 m²**.

Cómo se descuentan los huecos al medir (todos, o solo a partir de cierto tamaño) depende del presupuesto o del encargado. Pregunta antes: no todos miden igual.

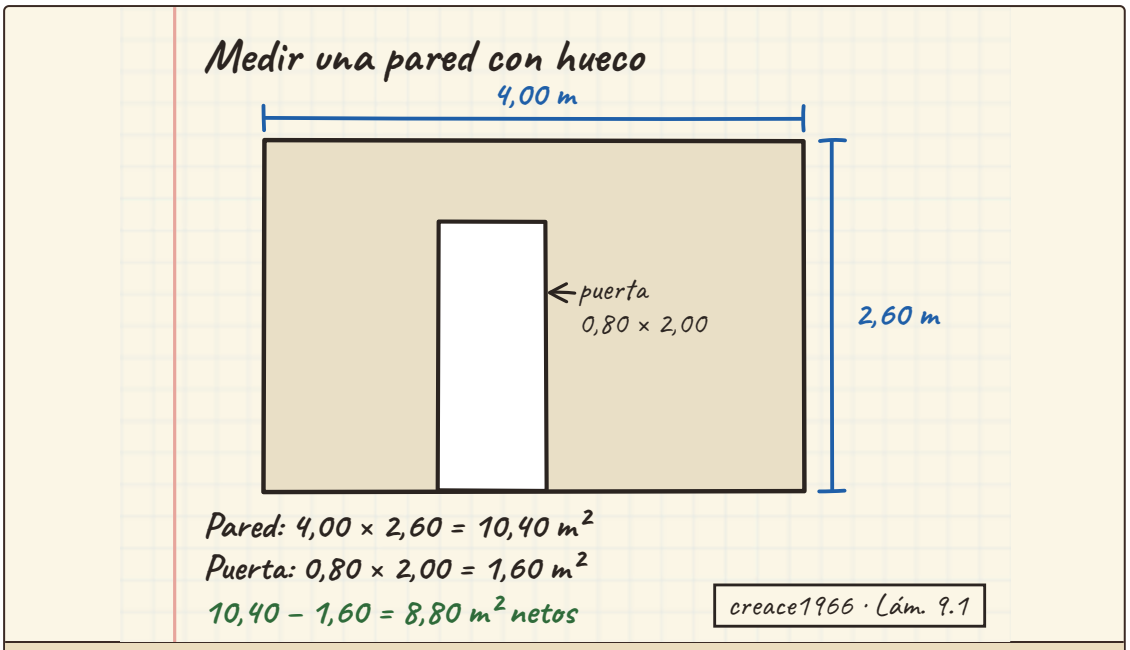


Lámina 9.1. Superficie neta: se mide el rectángulo entero y se descuentan los huecos.

9.4 Volumen: solera, zapata y hormigón

Para hormigón o mortero en masa se calcula el **volumen**: largo × ancho × espesor, todo en metros.

Ejemplo

Solera de 5 m × 3 m con 10 cm de espesor: 5 × 3 × 0,10 = **1,5 m³** de hormigón.

Los 10 cm hay que pasarlos a 0,10 m. Si pones 10, el resultado sale **100 veces mayor**. La dosificación y los sacos los verás con el fabricante o el proyecto (capítulo 5).

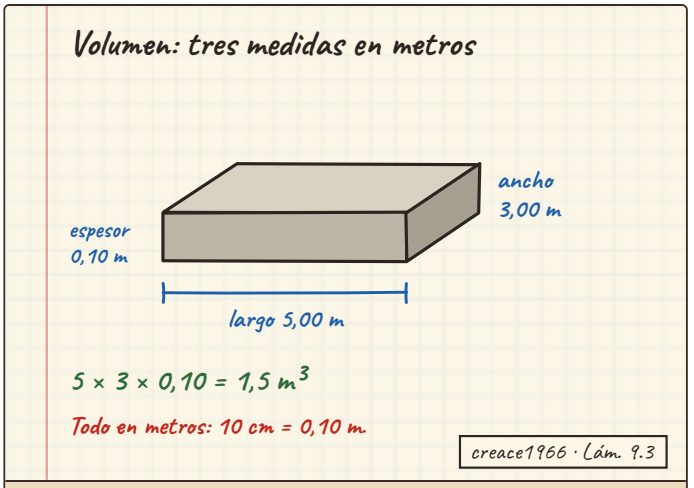


Lámina 9.3. El volumen se calcula con largo, ancho y espesor, los tres en metros.

9.5 Cuántas piezas entran en 1 m²

No hace falta aprenderse tablas: se calcula. Cada pieza ocupa un **módulo**: su cara más la junta de al lado y la de debajo. Un metro cuadrado son 10.000 cm².

Piezas por m² = 10.000 ÷ (largo + junta) ÷ (alto + junta), con las medidas en centímetros.

Ejemplo

Ladrillo hueco de 24 × 7 cm de cara y junta de 1 cm: módulo 25 × 8 = 200 cm². 10.000 ÷ 200 = **50 piezas por m²**. Con 8,80 m² netos: 8,80 × 50 = **440 piezas**.

Mira siempre la cara real de tu ladrillo en el albarán o en el embalaje: hay muchas medidas distintas y la cuenta cambia con cada una.

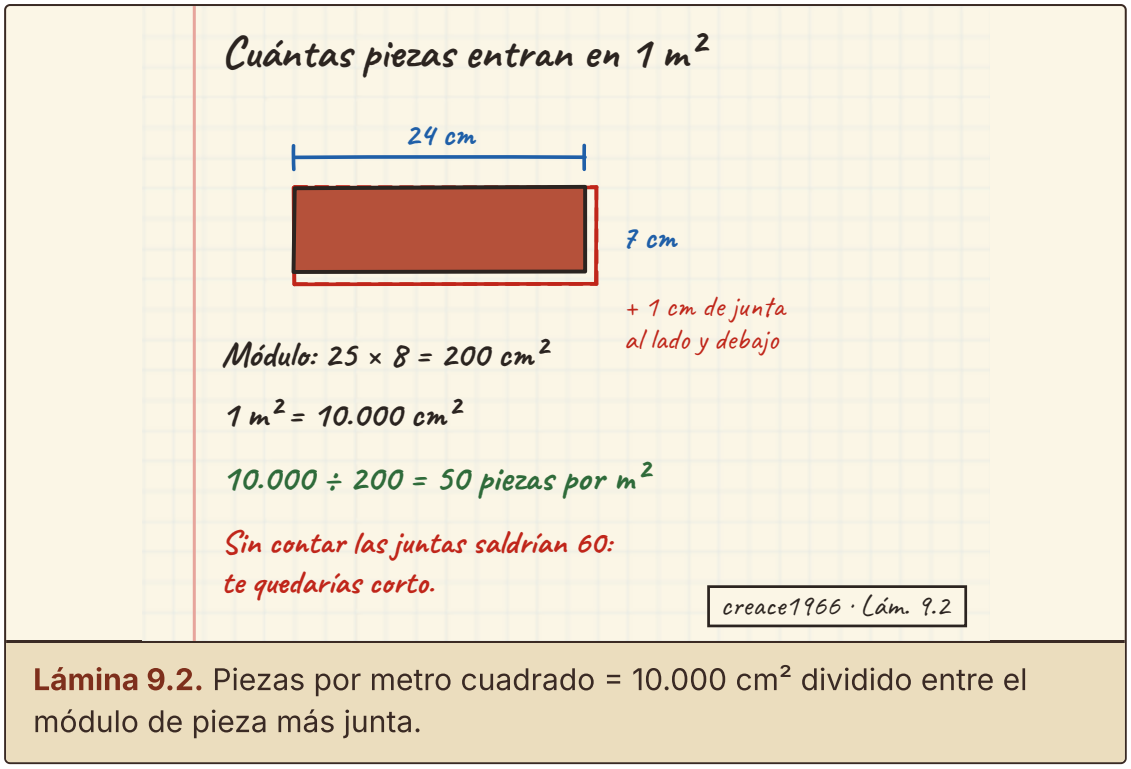


Lámina 9.2. Piezas por metro cuadrado = 10.000 cm² dividido entre el módulo de pieza más junta.

9.6 Cuánto mortero hace falta

El mortero se puede estimar por la junta que rellena. Con el mismo ladrillo y juntas de 1 cm, el cálculo teórico sale en unos **18 litros por m²** de tabique.

Pero en obra **siempre se gasta más**: cae mortero al suelo, se rebosa por las juntas y se queda en la gaveta. Por eso, para pedir, se usa el dato del fabricante o tu propia experiencia, no el teórico.

> **Ejemplo**
>
> 8,80 m² × 18 L/m² = unos 160 litros (0,16 m³) en teoría. Con las pérdidas, pide más.

9.7 Merma: lo que se rompe y se pierde

La **merma** es el material que se pierde: ladrillos rotos en la descarga, piezas cortadas que no se aprovechan, mortero que se cae. Se suma al pedido.

> **Ejemplo**
>
> Necesitas 440 piezas y sumas un 5 % de merma (solo para practicar): 440 × 1,05 = **462 piezas**.

El porcentaje real depende del material, de la obra y de cómo se descarga. Lo fija tu encargado o tu experiencia. Y al recibir el pedido, **cuenta lo que llega**.

9.8 Rendimiento: cuánto se tarda

El **rendimiento** es lo que hace una persona (o una cuadrilla) en un tiempo. Se mide en m² al día o m² por hora. Con él se estima el plazo:

Días = superficie ÷ rendimiento

> **Ejemplo**
>
> Si un oficial hace 8 m² de tabique al día (dato de ejemplo), 24 m² son 24 ÷ 8 = **3 días**.

- **Más huecos y rincones** bajan el rendimiento.
- **Alturas grandes**, andamios o un tajo sucio también.
- **Tu propio dato manda**: apunta cuánto haces tú en cada trabajo.

9.9 Un pedido completo, paso a paso

Con todo lo anterior, el orden de trabajo es siempre el mismo:

1. **Mide** la obra, dos veces.
2. **Calcula la superficie neta**, descontando huecos.
3. **Calcula piezas** y mortero con las fórmulas.
4. **Suma la merma** que te corresponda.
5. **Redondea y pide** por unidades de venta (palet, saco, bolsa).

> **Ejemplo**
>
> 462 piezas × el precio de una pieza (por ejemplo, 0,50 €, precio inventado solo para practicar) = 231 €. Con el precio de tu proveedor, la cuenta es la misma.

9.10 Los errores más típicos

Error	Qué pasa	Cómo evitarlo
Mezclar centímetros y metros	El resultado sale 100 veces mayor o menor.	Pasar todo a metros antes de multiplicar.
No descontar los huecos	Pides material de más.	Calcular la superficie neta.
No sumar merma	Falta material a media obra.	Añadir el margen que corresponda.
Usar el dato teórico del mortero	Te quedas corto.	Usar el dato del fabricante o tu experiencia.
Fiarse de una sola medida	El error se multiplica por todas las piezas.	Medir dos veces.

Resumen: 5 ideas clave

- Pasa todo a metros antes de multiplicar.
- Superficie neta: la pared entera menos los huecos.
- Piezas por m^2 = 10.000 ÷ el módulo (pieza más junta).
- Suma la merma y redondea a la unidad de venta.
- Días = superficie ÷ rendimiento. Y mide siempre dos veces.

9.11 Test de autoevaluación

Elige una respuesta en cada pregunta y pulsa **Comprobar**. Verás qué has acertado y por qué.

1. Una pared mide 5 m de largo por 2,5 m de alto. ¿Cuál es su superficie?

- ◯ a) 7,5 m^2
- ◯ b) 15 m^2
- ◯ c) 12,5 m^2
- ◯ d) 25 m^2

2. Una pared de 10,40 m² tiene una puerta de 1,60 m². ¿Cuál es la superficie neta?

- ◯ a) 8,80 m²
- ◯ b) 12,00 m²
- ◯ c) 10,40 m²
- ◯ d) 9,60 m²

3. Una solera mide 5 m × 3 m y tiene 10 cm de espesor. ¿Cuántos m³ de hormigón?

- ◯ a) 15 m³
- ◯ b) 0,15 m³
- ◯ c) 8,1 m³
- ◯ d) 1,5 m³

4. Un ladrillo de cara 24 × 7 cm con junta de 1 cm: ¿cuántas piezas entran en 1 m²?

- ◯ a) 60
- ◯ b) 50
- ◯ c) 25
- ◯ d) 100

5. Necesitas 440 piezas y quieres sumar un 5 % de merma. ¿Cuántas pides?

- ◯ a) 440
- ◯ b) 445
- ◯ c) 462
- ◯ d) 484

6. Un oficial hace 8 m² de tabique al día. ¿Cuántos días necesita para 24 m²?

- ◯ a) 2 días
- ◯ b) 3 días
- ◯ c) 4 días
- ◯ d) 8 días

7. Antes de hacer un pedido de ladrillo, lo correcto es:

- ◯ a) Descontar los huecos y sumar un margen de merma
- ◯ b) Calcular con la pared entera y no sumar ningún margen
- ◯ c) Pedir siempre el doble por si acaso, sin hacer cuentas
- ◯ d) Pedir lo que diga el vecino de la obra de al lado

8. 82 cm expresados en metros son:

- ◯ a) 8,2 m
- ◯ b) 0,082 m
- ◯ c) 82 m
- ◯ d) 0,82 m

9. El plano dice 4,00 m y en la obra mides 4,06 m. ¿Qué haces?

- ◯ a) Calculas con los 4,00 m del plano sin más
- ◯ b) Vuelves a medir, y si se confirma, avisas al encargado
- ◯ c) Calculas con 4,03 m, la media de las dos
- ◯ d) Pides material de más y no dices nada

Soluciones del test

1-c · 2-a · 3-d · 4-b · 5-c · 6-b · 7-a · 8-d · 9-b

Contenido formativo y general. Sigue siempre las instrucciones del fabricante, el proyecto y el plan de seguridad y salud de tu obra, que es el que manda en cada caso.