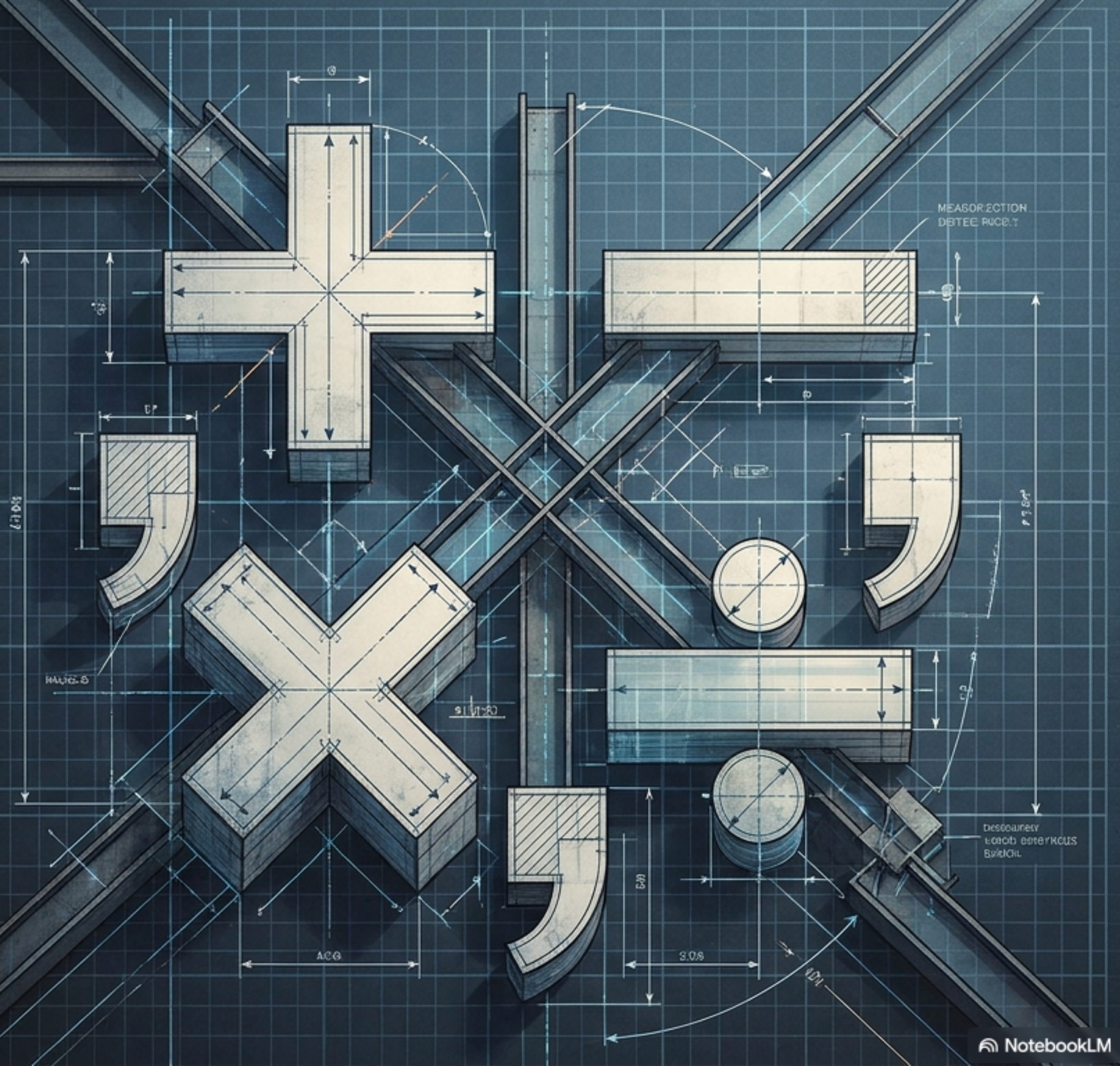
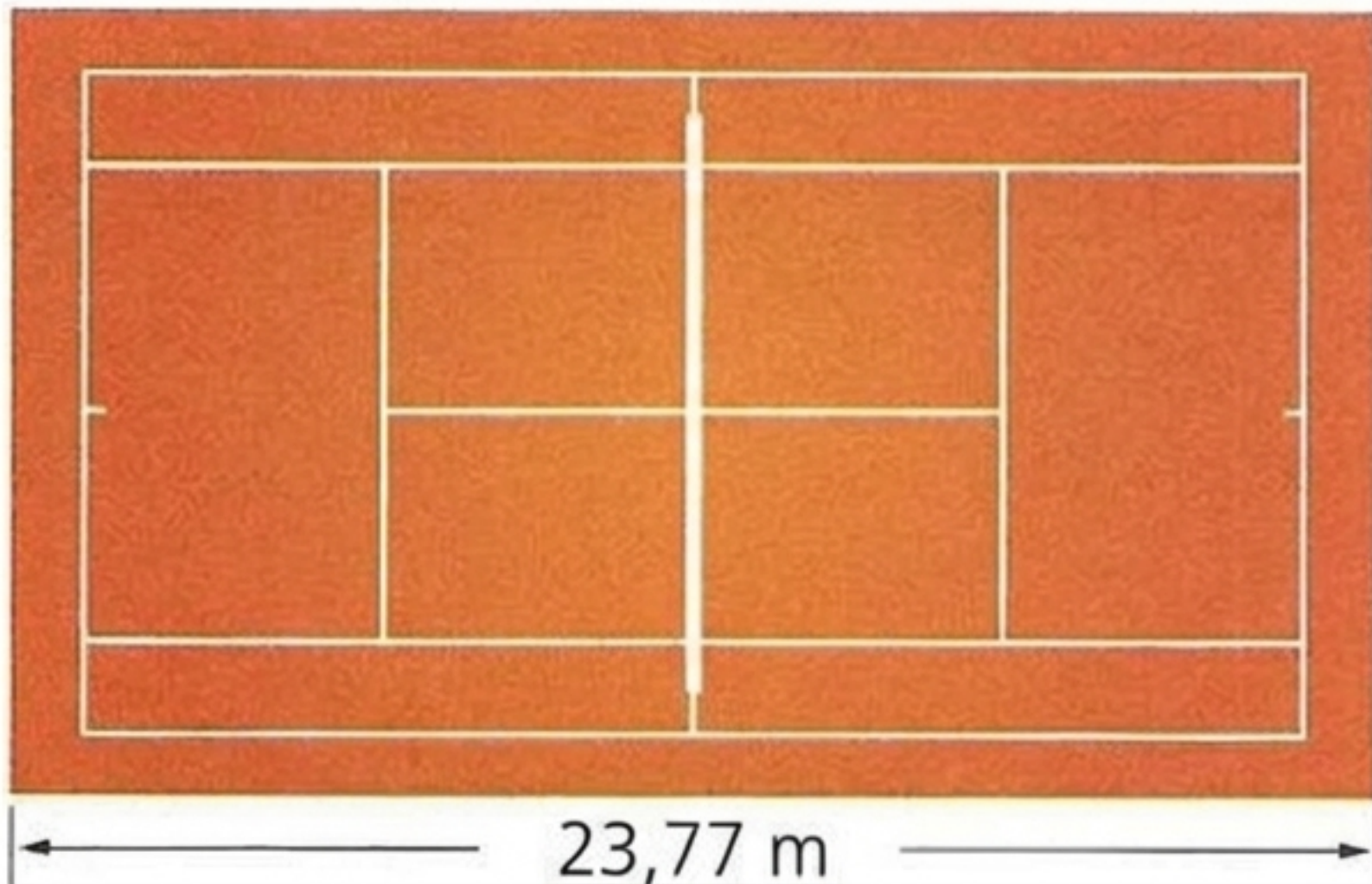


El Cuaderno del Ingeniero: Operaciones con Números Decimales

La arquitectura oculta
detrás de la suma,
resta, multiplicación
y división exacta.





La realidad exige precisión decimal.

El mundo real no se mide en números perfectos. Ya sea calculando la altura exacta de la pirámide de Kefrén o trazando las líneas reglamentarias de una cancha de tenis, **necesitamos herramientas matemáticas que manejen la precisión absoluta.**

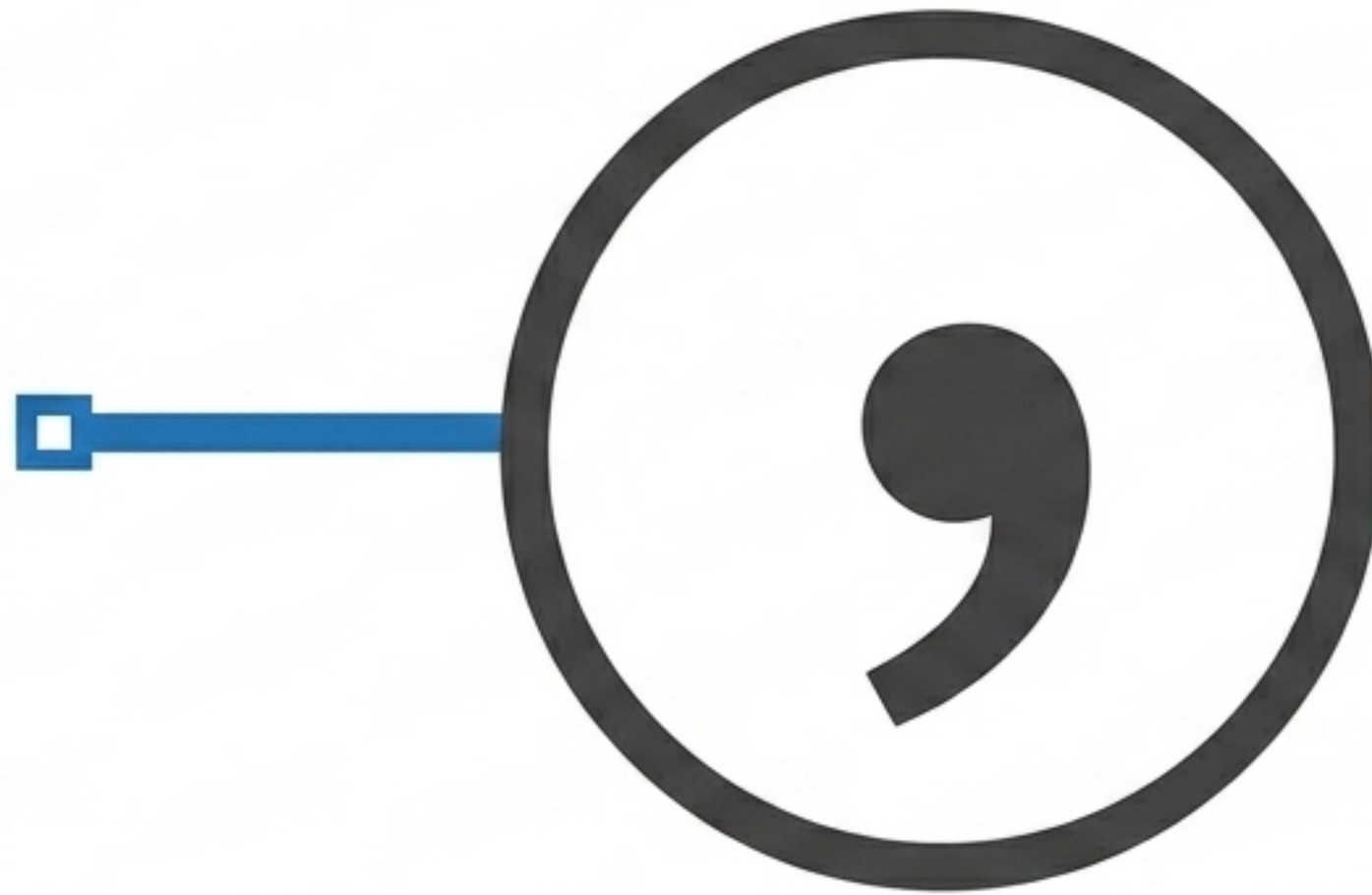
El desafío no son los números naturales.

El desafío es dominar un solo elemento gráfico:

La coma decimal.

$$\begin{array}{r} 3.14 \\ 0.5 \\ \hline 1.22.12.7 \end{array}$$

ALINEAR
(Suma y Resta)



DESPLAZAR
(Potencias de 10)



CONTAR Y TRANSFORMAR
(Multiplicación y División)

Operar con decimales es exactamente igual que operar con números naturales, con un paso adicional: la gestión espacial de la coma.



¿Cuál es la diferencia de altura entre la pirámide de Kefrén (143,5 m) y la de Micerinos (65,5 m)?

El Eje de
Alineación

$$\begin{array}{r} 143,5 \\ - 65,5 \\ \hline 78,0 \end{array}$$

Regla #1:
La coma es un
muro inamovible.

Alinea las
unidades del
mismo orden
verticalmente; la
coma del
resultado baja
en línea recta.

Operar con decimales es exactamente igual que operar con números naturales, con un paso adicional: la gestión espacial de la coma.

El detalle estructural: Relleno de vacíos.

Comparar y restar la profundidad de dos ríos: 7,45 m y 7,459 m.

$$\begin{array}{r} 7,459 \\ - 7,450 \\ \hline 0,009 \end{array}$$

Ceros fantasma: Cuando las cifras decimales no coinciden, rellenamos los espacios vacíos con ceros para igualar la estructura geométrica antes de operar.

Resultado: 0,009 m (o 9 mm de diferencia exacta).

Potencias de 10: La Regla del Salto.

Botellas de agua: $1,5 \text{ L} \times 100 \text{ botellas}$

1,5 → → 150

Caja de bananos: $14,8 \text{ kg} \div 100 \text{ unidades}$



14,8 → → 0,148

1 Cero = 1 Salto.

Multiplicar desplaza a la derecha (magnifica).
Dividir desplaza a la izquierda (reduce).

Multiplicación: La Regla del Conteo.

Cálculo de área: tabla de madera de 2,75 m × 1,25 m.

2 cifras decimales

$$2,75 \times 1,25$$

2 cifras decimales

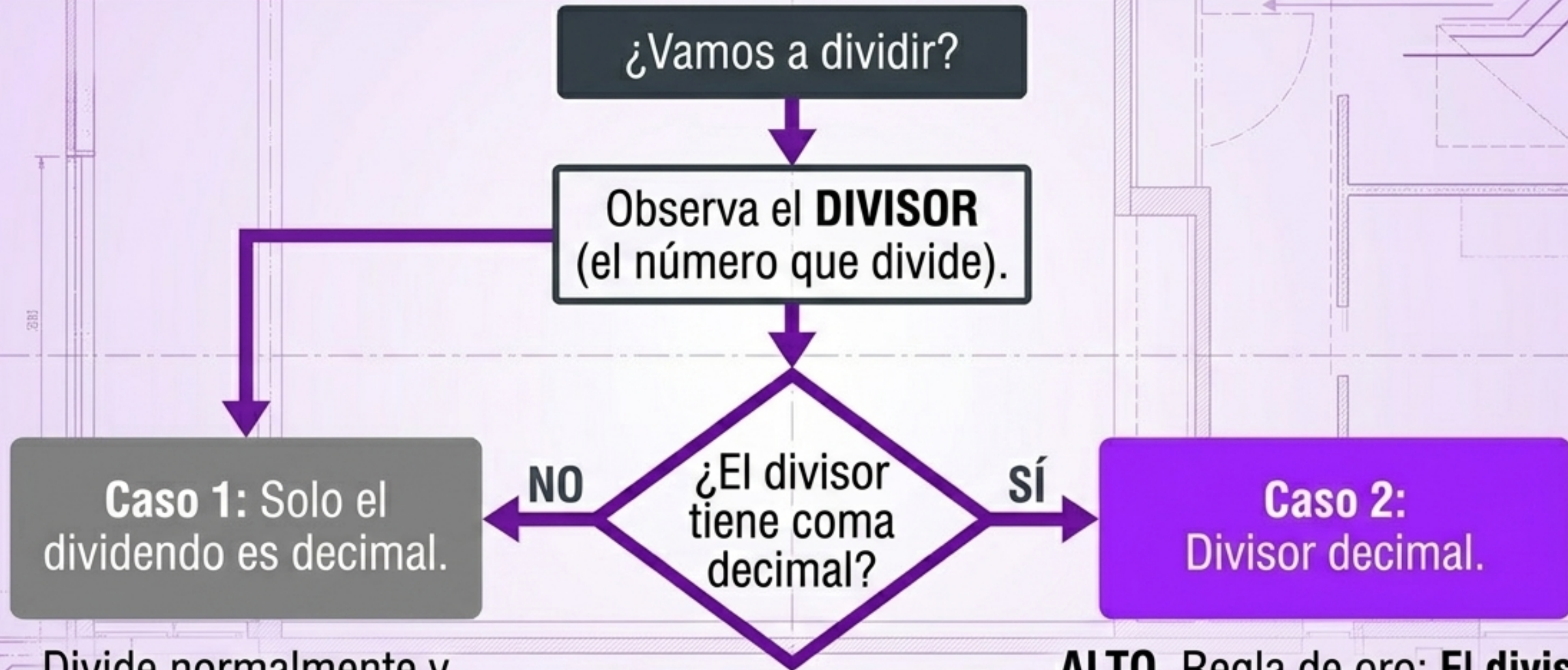
Total: 4 cifras decimales.
Contamos de derecha a izquierda.

$$3,4375$$

REGLA:

Se multiplica como números naturales.
El resultado final hereda exactamente la suma de las posiciones decimales de ambos factores.

División: El Diagrama de Flujo.



Divide normalmente y
baja la coma al cociente.

ALTO. Regla de oro: **El divisor
jamás puede tener decimales.**
Requiere transformación.

División Caso 1: El Divisor Natural.

Problema: $567,21 \div 8$

Paso 1: Inicio

$$\begin{array}{r} 567,21 \mid 8 \\ - 56 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$56 \div 8 = 7$$

Paso 2: Cero al cociente

$$\begin{array}{r} 567,21 \mid 8 \\ - 56 \\ \hline 07 \end{array}$$

Bring down the 7 (from 567). Cannot divide, put 0.

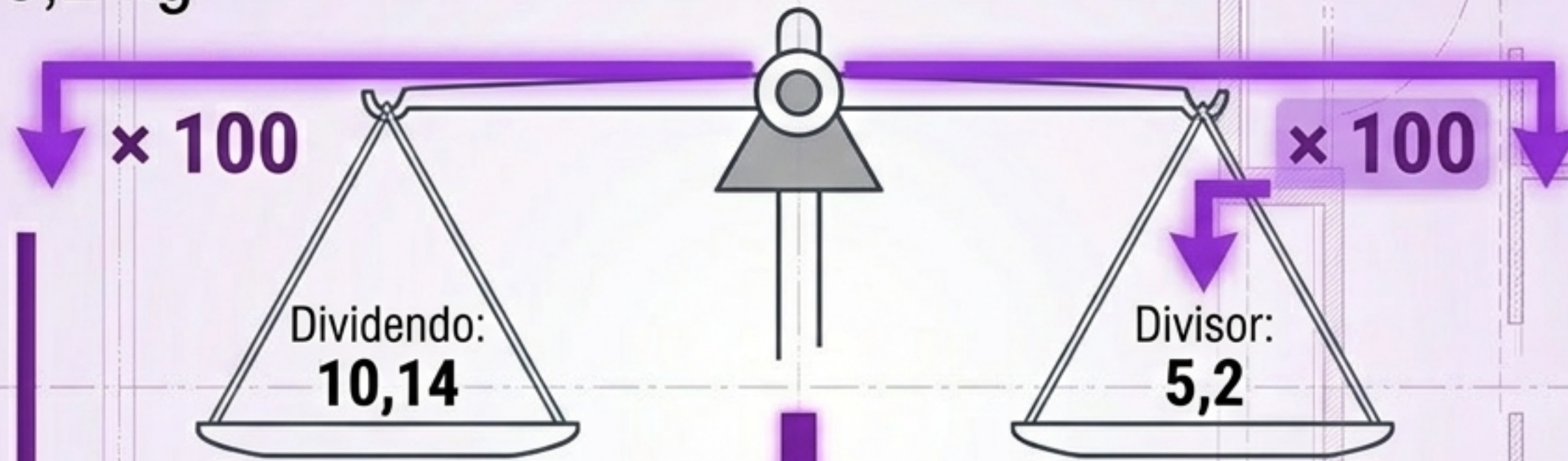
Paso 3: El momento de la coma

$$\begin{array}{r} 567,21 \mid 8 \\ - 56 \\ \hline 72 \\ - 72 \\ \hline 0 0 \\ 0 + 1 \\ \hline 70,90125 \end{array}$$

El momento exacto:
Justo antes de bajar la primera cifra decimal del dividendo, se coloca obligatoriamente la coma en el cociente.

División Caso 2: La Regla de la Transformación.

$$10,14 \text{ kg} \div 5,2 \text{ kg}$$



$$1014 \div 520$$

Resultado final: 1,95

Para eliminar la coma del divisor, multiplicamos ambos lados por la potencia de 10 necesaria para el número con más decimales. El equilibrio se mantiene.

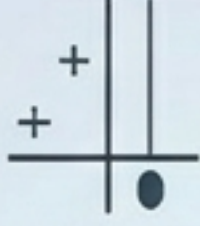
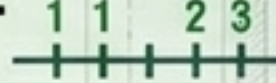
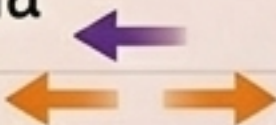
El Asistente Espacial: La Calculadora.



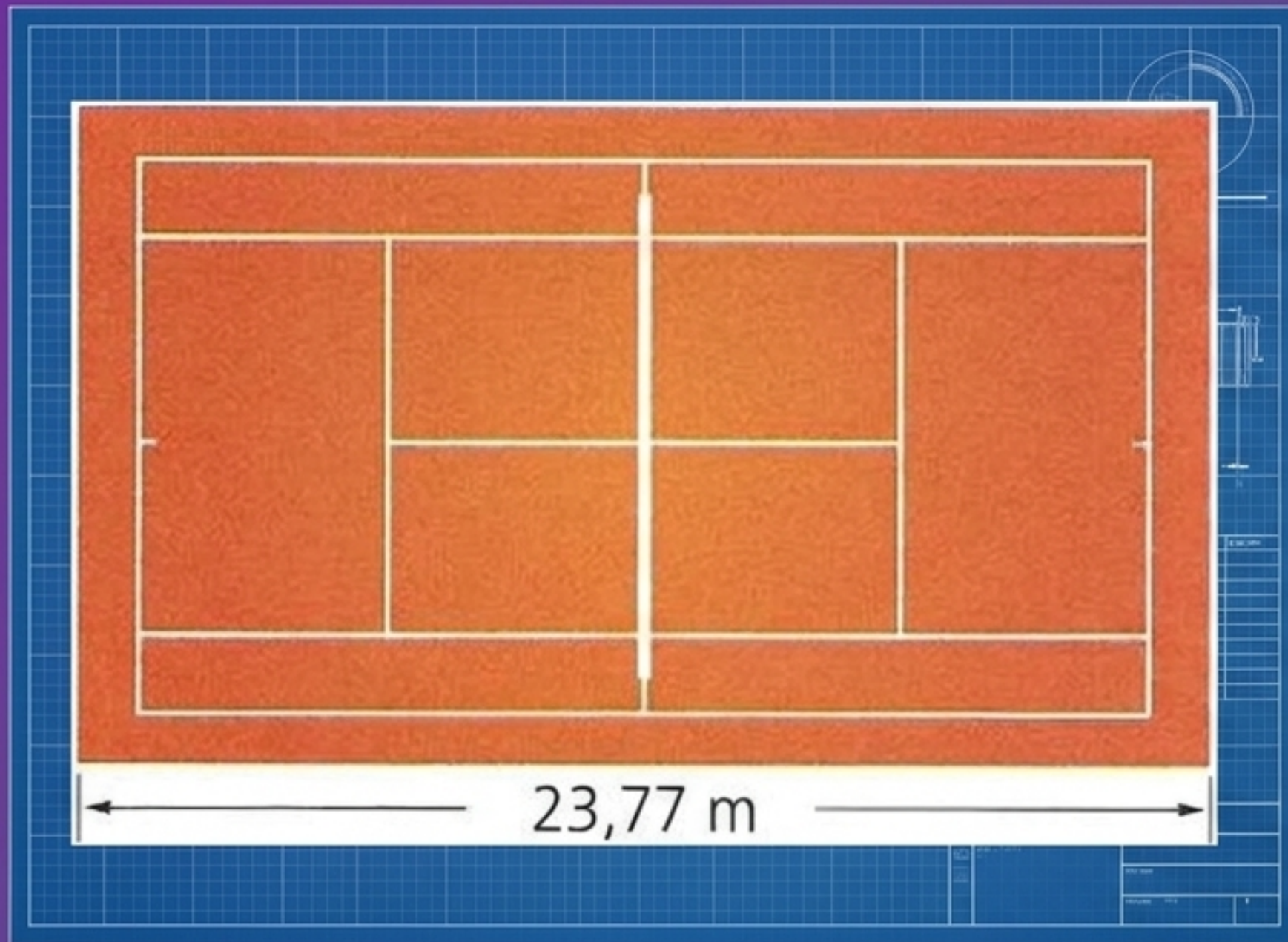
- Hacer operaciones complejas en la calculadora requiere procesos idénticos a los números naturales.
- La diferencia fundamental es que el microprocesador asume la «Regla de la Alineación» espacial y la «Regla del Conteo» internamente por nosotros, eliminando el riesgo del error espacial humano.

$$(23,5 + 4,07) \times 3,32 = 91,5324$$

Matriz Maestra de Operaciones con Decimales

	Disposición Inicial	¿Qué pasa con la Coma?	Uso de Ceros
Suma / Resta	Alineación vertical estricta fijada por la coma. 	Baja en línea recta, como un muro inamovible. 	Relleno de vacíos («ceros fantasma») para igualar la longitud. 0.0
Multiplicación	Alineación libre a la derecha (como naturales). 	Se cuentan las posiciones decimales de ambos factores y se suman al final. 	No aplica.
División	Estructura estándar de galera de división.	Caso 1: Baja recta al cociente. Caso 2: Se elimina transformando el divisor. 	Relleno en el dividendo al multiplicar por potencias de 10.
Potencias de 10	Disposición horizontal lineal.	Se desplaza físicamente a la derecha ($\times$) o a la izquierda ($\div$). 	Relleno de los espacios vacíos generados por los saltos de la coma.

Proyecto Final: Decodificando el Plano.



Datos del plano:

- Largo: 23,77 m
- Ancho: 0,3462 veces el largo

Resolución:

$$\begin{array}{r} 23,77 \text{ (2 decimales)} \\ \times 0,3462 \text{ (4 decimales)} \\ \hline \end{array}$$

Regla del Conteo:
El resultado
exacto requerirá 6
cifras decimales.

Ancho final = 8,229174 m

Dominar los decimales no es memorizar reglas abstractas; es adquirir la capacidad geométrica de medir, construir y entender el mundo con precisión absoluta.