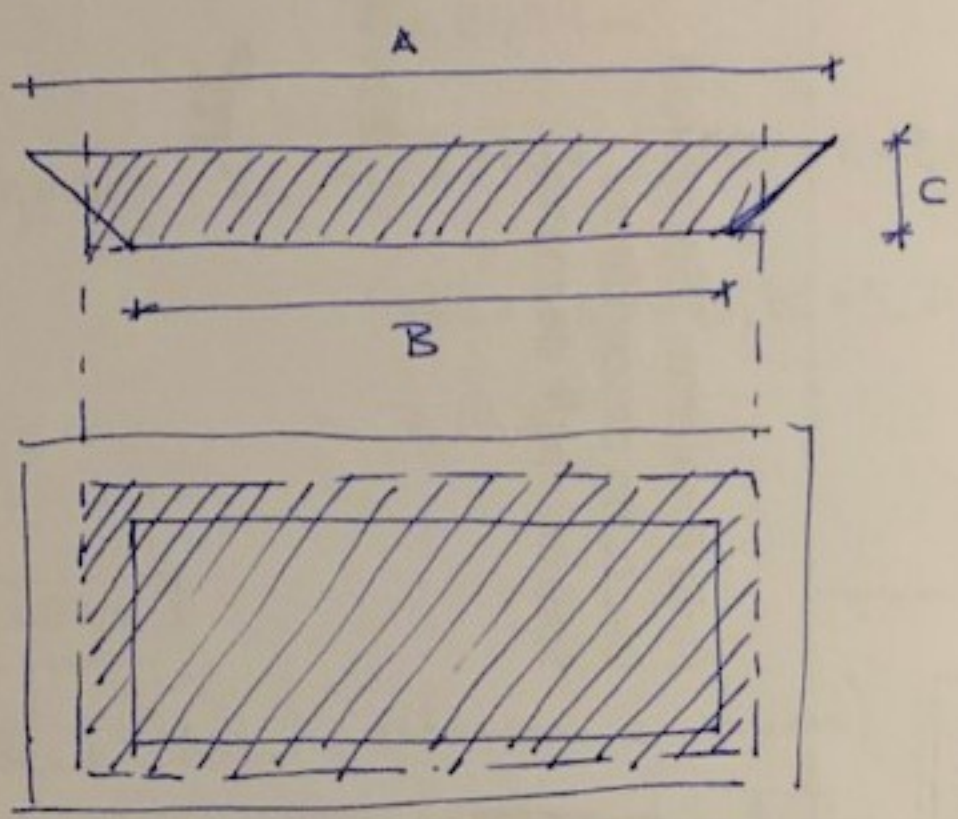


HIPÓTESIS 1 - VALORACIÓN

EXCAVACIÓN

- tierra vegetal:



un criterio sencillo es tomar el rectángulo intermedio entre la cota superior y el fondo de excavación de dicha capa.

en el caso 1...

$$V_{1a} = \frac{17.30 + 11.30}{2} \times \frac{21.30 + 15.30}{2} \times 1m = 14.30m \times 18.30m \times 1m = 261.70m^3$$

- terreno blando:

vaciado $V_{1b} = \frac{11.30 + 9.50}{2} \times \frac{15.30 + 13.50}{2} \times 0.90m = 10.40 \times 14.40 \times 0.90 = 134.78m^3$

pozos $V_{1c} = 10 \times (1.50 \times 1.50 \times 1.30) + 2(1.80 \times 1.80 \times 1.30) = 10 \times 2.93 + 2 \times 4.21 = 37.72m^3$

- terreno duro

pozos $V_{1d} = 10 \times (1.50 \times 1.50 \times 0.30) + 2(1.80 \times 1.80 \times 1.30) =$
 $= V_{1c} \cdot \frac{0.30}{1.30} = 8.70m^3$

CIMENTACIÓN

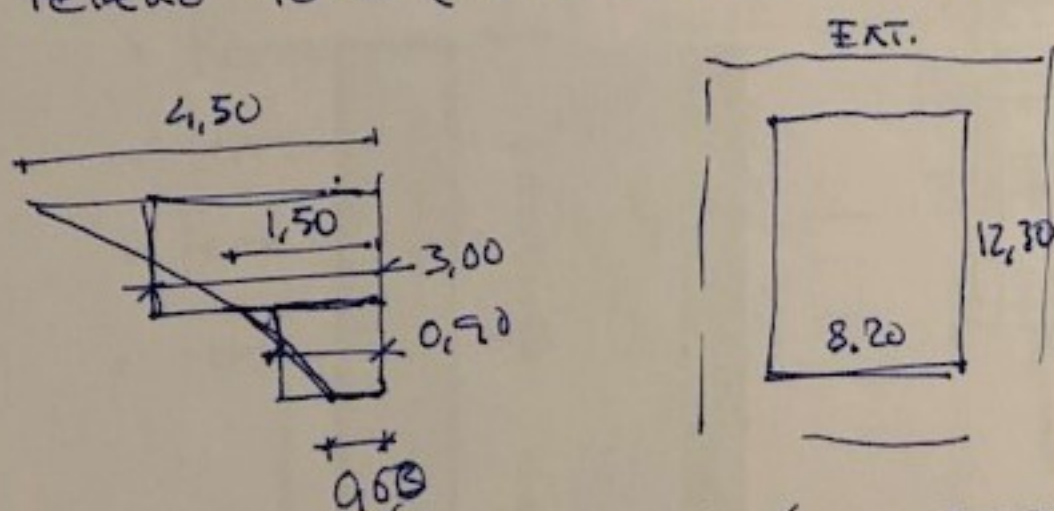
pozos $V_{1e} = 10 \times (1,50 \times 1,50 \times 1,60) + 2 \times (1,80 \times 1,80 \times 1,60) = 10 \times 3,60 m^3 + 2 \times 5,18 m^3$
 $= 46,36 m^3$

zapatas $V_{1f} = 10 \times (1,20 \times 1,20 \times 0,50) + 2 \times (1,80 \times 1,80 \times 0,50) = 10 \times 0,72 + 2 \times 1,62 =$
 $= 10,44 m^3$

vigas $V_{1g} = (2 \times 3,80 + 2 \times 1,80 + 6 \times 2,80 + 2 \times 2,60 + 1 \times 2,50) \times 0,40 \times 0,50 =$
 $= (7,60 + 3,60 + 16,80 + 5,20 + 2,50) \times 0,20 m^2 = 35,70 \times 0,20 =$
 $= 7,14 m^3$

RELLENO

relleno total (exterior a muros)



anillo 1 = $\left[(8,20 + 2 \cdot 0,90) \times (12,30 + 2 \cdot 0,90) \right] - [12,30 \cdot 8,20] \cdot 0,90$
 $= (10,00 \times 14,10) - (12,30 \cdot 8,20) \cdot 0,90 =$
 $= (141,00 - 100,86) \cdot 0,90 = 36,13 m^3$

anillo 2 = $\left[(8,20 + 2 \cdot 1,50) \times (12,30 + 2 \cdot 1,50) \right] - 100,86 \cdot 1,00 m =$
 $= (171,36 - 100,86) \cdot 1,00 = 70,50 m^3$

total relleno \rightarrow anillo 1 + anillo 2 = $106,63 m^3$

Excedido tierra vegetal = $261,70 m^3 \rightarrow$ sobran $156,07 m^3$
 de tierra vegetal

\rightarrow TODO el resto de las tierras se irá a vertedero

que se usarán en ajardinamiento en la parcela

CONTENCIÓN

$$\text{perímetro (ejes)} = 2 \times 12,00 + 2 \times 8,00 = 40,00 \text{ m}$$

murete = perímetro \times altura (despreciando soportes entre cun. γ loscajes de planta baja)

$$S_{\text{muro}} = 40,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} = 40 \text{ m}^2$$

Coste económico

excavación

• tierra vegetal	261,70 m ³	$\times 2,50 \text{ €/m}^3 = 654,25 \text{ €}$
• terreno blando (vac.)	134,78 m ³	$\times 3,50 \text{ €/m}^3 = 471,73 \text{ €}$
• terreno blando (puros)	37,72 m ³	$\times 5,50 \text{ €/m}^3 = 207,46 \text{ €}$
• terreno duro (puros)	8,70 m ³	$\times 8,00 \text{ €/m}^3 = 69,60 \text{ €}$
		<u>1.403,04 €</u>

cimentación

• pozos	46,36 m ³	$\times 75 \text{ €/m}^3 = 3.477,00 \text{ €}$
• zapatas	10,44 m ³	$\times 160 \text{ €/m}^3 = 1.670,40 \text{ €}$
• vigas	7,14 m ³	$\times 160 \text{ €/m}^3 = 1.142,40 \text{ €}$
• murete fábrica	40,00 m ²	$\times 45 \text{ €/m}^2 = 1.800,00 \text{ €}$
		<u>8.089,80 €</u>

relleno γ retirada tierra

• relleno vegetal	261,70 m ³	$\times 1,50 \text{ €/m}^3 = 392,55 \text{ €}$
• retirada resto (134,78 + 37,72 + 8,70)	181,22 m ³	$\times 6,00 \text{ €/m}^3 = 1.087,32 \text{ €}$
		<u>1.479,87 €</u>

TOTAL hip. 1

10.972,71 €

EXCAVACIÓN

- tierra vegetal

$$V_{2a} = \cancel{(14,30 \times 18,30)} \times 1,00 = \cancel{261,70}$$

$$V_{2a} = (16,40 \times 20,40) \times 1,00 = 334,56 \text{ m}^3$$

- terreno blando

$$V_{2b} = (11,20 \times 15,20) \times 2,20 = 374,53 \text{ m}^3$$

- terreno duro

$$\begin{aligned} \text{zanjas } V_{2c} &= [(2 \times 9) + (2 \times 11)] \times 0,50 \times 1,00 + [(2 \times 2,80) + 2,50] \times 0,50 \times 0,40 = \\ &= 20,00 + 1,62 = 21,62 \text{ m}^3 \end{aligned}$$

$$\text{pozos } V_{2d} = 2 \times (1,5 \times 1,50 \times 0,50) = 2,25 \text{ m}^3 \quad \left. \vphantom{V_{2d}} \right\} \text{ total} = 23,87 \text{ m}^3$$

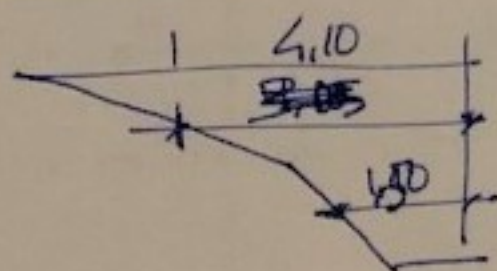
CIMENTACIÓN

- horm. zap. corridos = excavación zanjas (1) = $20,00 \text{ m}^3$

- horm. vigas alado = $1,62 \text{ m}^3$ (2)

- " zap. aislados = pozos = $2,25 \text{ m}^3$

- horm. muros = perímetro \times altura = $40,00 \text{ m} \times 2,80 = 112,00 \text{ m}^2 \times 0,25 = 28 \text{ m}^3$

RELLENO

$$\text{anillo 1} = [(14,30 \times 18,40) - 100,86] \times 1,00 = 162,26 \text{ m}^3$$

$$\text{anillo 2} = [(10,40 \times 14,50) - 100,86] \times$$

$$\begin{aligned} \text{anillo 1} &= [(11,20 \times 13,30) - 100,60] \times 2,20 = 155,10 \text{ m}^3 \\ \text{anillo 2} &= [(16,40 \times 20,50) - 100,60] \times 1,00 = 235,60 \text{ m}^3 \end{aligned} \quad \left. \vphantom{\text{anillo 1}} \right\} = 390,70$$

EXCAVACIÓN

- tierra vegetal:

$$V_{3a} = 12.80 \times 16.80 \times 1.00 = 215.04 \text{ m}^3$$

- terreno blando:

$$\left. \begin{array}{l} \text{en talud: } V_{3b} = 9.40 \times 13.40 \times 0.40 = 50.38 \text{ m}^3 \\ \text{losa: } V_{3c} = 9.00 \times 13.00 \times 0.40 = 46.80 \text{ m}^3 \end{array} \right\} = 97.18 \text{ m}^3$$

CIMENTACIÓN

- losa: = excavación

$$V_{3c} = 46.80 \text{ m}^3$$

- murete = trip. 1 = 40 m^2 muro fábrica

~~$$V_{3d} = 40 \text{ m}^3$$~~

RELLENO

$$\left. \begin{array}{l} \bullet \text{avillo 1} = (V_{3b}) - (100.86 \times 0.40) = 50.38 \text{ m}^3 - 40.34 = 10.04 \text{ m}^3 \\ \bullet \text{avillo 2} = V_{3a} - 100.86 \times 1.00 = 215.04 - 100.86 = 114.18 \text{ m}^3 \end{array} \right\} 124.22 \text{ m}^3$$

→ se cubre todo con tierra vegetal

- a retirada = 97.18 m^3 de terreno blando

coste económico

excavación

- tierra vegetal ————— $215,04 \times 2,50 = 537,60 \text{ €}$
 - terreno blando (vacío) — $97,18 \times 3,50 = 340,13 \text{ €}$
- 877,73 €

cimentación

- losa ————— $46,80 \text{ m}^3 \times 200 \text{ €/m}^3 = 9.360,00 \text{ €}$
 - muro ————— $= \text{hip. 1} = 1.800,00 \text{ €}$
- 11.160,00 €

relleno + refirada

- relleno vegetal ————— $215,04 \times 1,50 \text{ €/m}^3 = 322,56 \text{ €}$
 - refirada ————— $97,18 \times 6,00 \text{ €/m}^3 = 583,08 \text{ €}$
- 905,64 €

12.943,37 €

TOTAL

RESUMEN

	excavación	cim. + cont.	relleno + vert.	TOTAL	
hip. 1	1.403,04 €	8.089,80 €	1.479,87 €	10.972,71 €	100 %
hip. 2	2.338,22 €	13.380,50 €	2.531,61 €	18.250,33 €	166 %
hip. 3	877,73 €	11.160,00 €	905,64 €	12.943,37 €	118 %

CONCLUSIÓN

- La hipótesis 1 es la más económica, ya que el menor coste estructural - menos hormigón, y a un precio menor - compensa el sobrecoste de la excavación de los pozos con respecto a la hipótesis 3.
- La hipótesis 2 es, con notable diferencia, la más cara, especialmente por el coste del muro de contención (el 50% del total). Es obvio que, si no se requiere sótano es una opción totalmente inviable; sin embargo, si la opción de un sótano puede ser considerada, el sobrecoste por superficie no es excesivo:

$$\left[\begin{array}{l} \text{sup. construida} = 12,00 \times 8,00 = 96 \text{ m}^2 \approx 100 \text{ m}^2 \\ \text{sobrecoste } (h_3 - h_1) = 7.278 \text{ €} \end{array} \right.$$

→ \approx aprox. 73 €/m² para construir la carcasa del sótano (*)

- Entre las hipótesis 1 y 3 no hay una diferencia significativa. Un pequeño incremento del coste unitario de la excavación (p.ej. una parcela con difícil acceso a una excavadora) o ~~una~~ una reducción del coste del hormigón en losa (reducción de armado, p.ej.) podría dar la vuelta y hacer que la hip. 3 fuese más favorable

→ hay que estudiar SIEMPRE CASO A CASO, teniendo muy en cuenta las condiciones específicas, antes de decidir

(*) a esto habría que añadir el tratamiento del terreno (solera, encachado, etc.)