



FOTO 43



FOTO 45



FOTO 44



FOTO 46



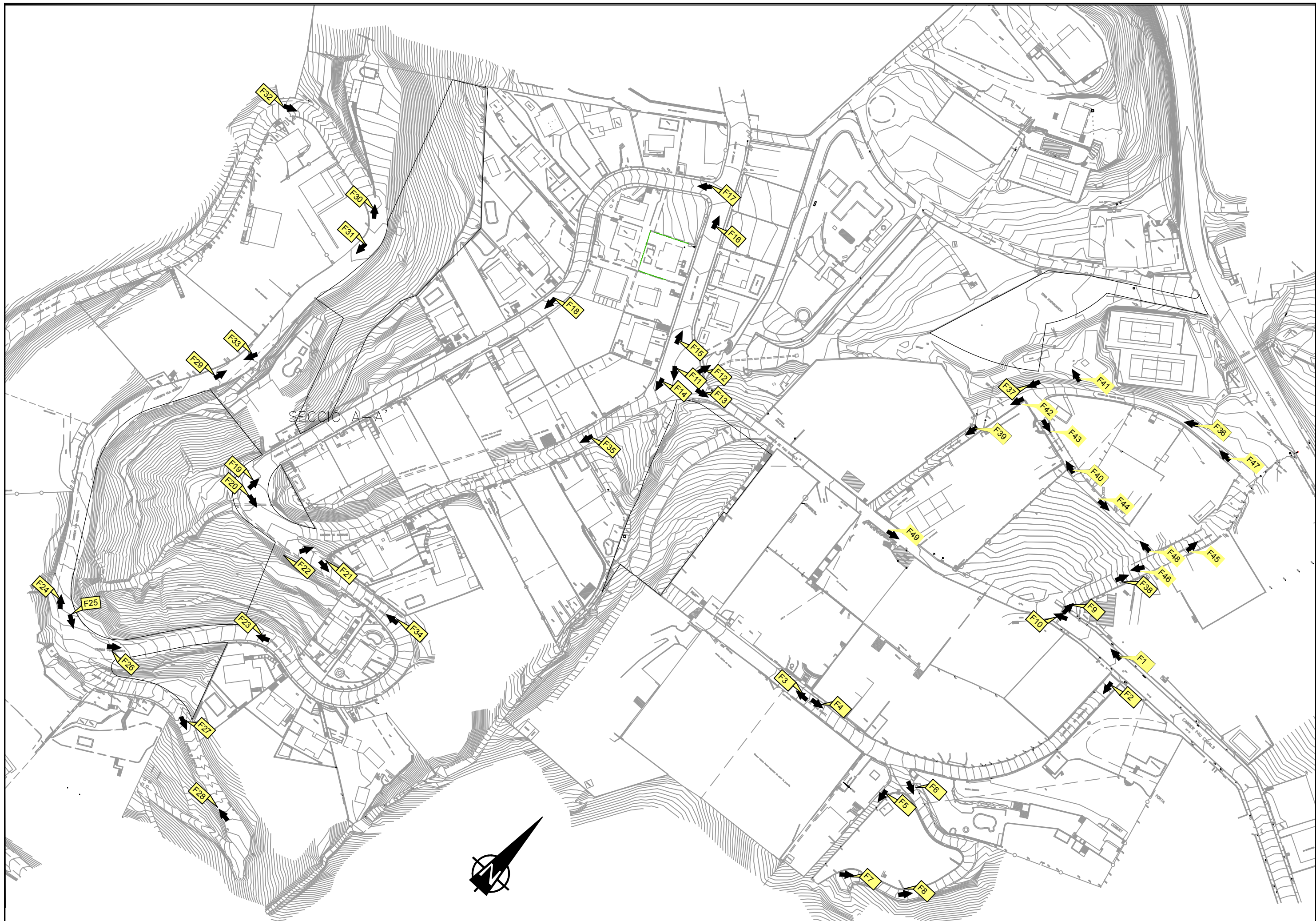
FOTO 47



FOTO 49



FOTO 48



ANNEX 12. ESTRUCTURES

ANNEX 12. ESTRUCTURES

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ
2. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA
3. CÀLCULS ESTRUCTURALS DELS MURS DE CONTENCIÓ I MÈNSULES

1. INTRODUCCIÓ

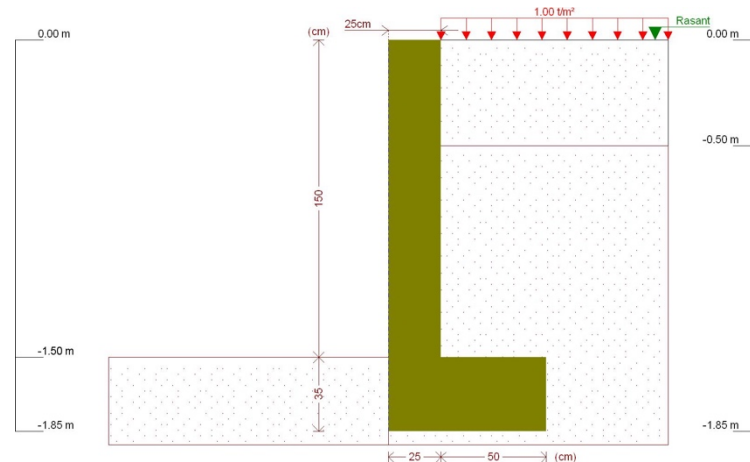
El present annex té per objecte la definició de les característiques dels murs de contenció que s'han de construir en el sector per tal que els nous vials tinguin les característiques i les alineacions marcades pel Serveis Tècnics municipals de l'Ajuntament.

Es construiran diverses estructures i murs en diferents vials. Cada un d'ells tindrà unes característiques diferents depenen dels requeriments en cada tram de vial. En el *plànol 11 d'estructures* es pot observar els diferents murs i elements estructurals que es construiran.

2. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ ADOPTADA

Per tal de garantir totes les amplades dels carrers que marca el Pla Parcial és necessària la construcció de diversos murs i estructures que permeten guanyar aquests metres que ens manquen per complir amb les amplades establertes.

S'ha considerat una càrregues assimilables al trànsit pesat. S'ha prescindit de la construcció de taló en els murs dissenyats per evitar posar-nos dins les parcel·les privades. En un cas concret en el carrer Pau Casals s'ha dissenyat un voladiu per evitar ocupar la parcel·la privada.



Fase 1: Fase

3. CÀLCULS ESTRUCTURALS DEL MUR DE CONTENCIÓ

3.1. CÀLCULS DE LES EMPENTES

3.1.1. INTRODUCCIÓ

Les empentes sobre un mur poden ser dels tipus següents:

- **Empenta activa.** El terreny empeny el mur permetent-se les suficients deformacions en la direcció de l'empenta per dur al terreny al seu estat de ruptura. És el cas habitual quan es desenvolupa una "acció" del terreny.
- **Empenta en repòs.** El terreny empeny, però el mur gairebé no pateix deformacions, és a dir, són nul·les o menyspreables. El valor de l'empenta és major que el de l'activa.
- **Empenta passiva.** Quan el mur es desplaça contra el terreny, el comprimeix i aquest reacciona. És sempre una "reacció". El seu valor es molt major que el de l'activa.

Els paràmetres que caracteritzen un rebliment són els següents:

Angle de talús (β). S'expressa en graus sexagesimals respecte a l'horitzontal. El seu límit és l'angle de fregament intern.

- **Densitat aparent (γ).** També s'anomena densitat seca.
- **Densitat submergida (γ').** Densitat del terreny submergit per sota del nivell freàtic.
- **Angle de fregament (ϕ).** Característica intrínseca del terreny, que és l'angle màxim de talús natural sense enfonsar-se.
- **Evacuació per drenatge (només en murs mènsula i de soterrani).** Expressat en %, permet considerar la presència d'aigües infiltrades en el rebliment que augmenten les empentes com una fracció addicional d'empenta hidrostàtica i la densitat del terreny parcialment saturat. Un valor X% produirà una empenta hidrostàtica de (100-x)% i una empenta del terreny tenint en compte el següent pes específic:

$$\gamma'_{\text{parcial}} = \gamma' + (\gamma - \gamma') \cdot \left[1 - \frac{100 - x}{100} \right]$$

Es considera que aquesta aigua infiltrada es troba en tota l'alçada del mur.

- **Percentatge d'empenta passiva (només en murs mènsula i de soterrani).** Expressat en % sobre el valor de l'empenta passiva.

- **Cota d'empenta passiva (només en murs mènsula i de soterrani).** Cota per sota de la qual es considera empenta passiva (0 per defecte, després només actuarà a la sabata, si es considera empenta passiva).
- **Roca.** En el cas que hi hagi roca, se li dóna la cota en què es troba, que ha de ser inferior a la de rebliment. De la cota cap avall, s'anul·len les empentes del rebliment, però no les hidrostàtiques, si n'hi ha.
- **Nivell freàtic.** Per sobre d'aquest nivell el rebliment es considera amb la seva densitat aparent (γ) o bé amb la densitat del terreny parcialment saturat si el percentatge d'evacuació és menor del 100%, i per sota amb la densitat submergida (γ'), addicionant l'empenta hidrostàtica per obtenir la llei d'empentes.

3.1.2. EMPENTA ESTÀTICA

3.1.2.1. Càlcul de l'empenta activa

L'empenta activa es resol aplicant la teoria de Coulomb.

Els valors de la pressió horitzontal i vertical en un punt del trasdós situat a una profunditat z es calculen de la manera:

$$p_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda_h \quad ; \quad p_v = \gamma \cdot z \cdot \lambda_v$$

essent:

$$\lambda_h = \frac{\sin^2(\alpha + \varphi)}{\sin^2 \alpha \cdot \left[1 + \frac{\sin(\varphi + \delta) \cdot \sin(\varphi - \beta)}{\sin(\alpha - \delta) \cdot \sin(\alpha + \beta)} \right]^2} =$$

$$\lambda_v = \lambda_h \cdot \cot g(\alpha - \delta)$$

z : profunditat

α : angle del paràmetre del mur amb l'horitzontal

γ : densitat del terreny

δ : angle de fregament mur-terreny

φ : angle de fregament intern del terreny

β : angle del talús del terreny

En el cas de considerar la cohesió del terreny:

$$p_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda_h - 2 \cdot c \cdot \sqrt{\lambda_h} \cdot \cos \delta$$

essent:

c : cohesió del terreny

3.1.2.2. Càlcul de l'empenta passiva

El càlcul de l'empenta passiva és similar al càlcul de l'empenta activa. És suficient canviar en les fórmules anteriors el signe de l'angle de fregament intern del terreny.

A més, en el cas de considerar la cohesió del terreny:

$$p_h = \gamma \cdot z \cdot \lambda_h + 2 \cdot c \cdot \sqrt{\lambda_h} \cdot \cos \delta$$

essent:

c : cohesió del terreny

3.1.2.3. Càlcul de l'empenta en repòs

L'empenta en repòs es resol aplicant la teoria de Jaky.

Es calcula:

$$p_{rep} = \gamma \cdot z \cdot K_{rep}$$

essent:

$$K_{rep} = 1 - \sin \varphi$$

z: profunditat

γ : densitat del terreny

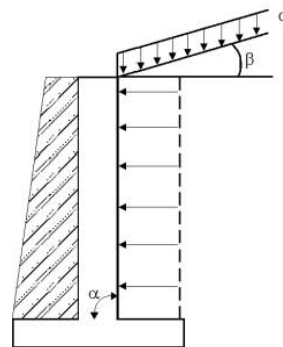
ϕ : angle de fregament intern del terreny

En cas d'existir talús del terreny, se segueix la formulació complementària del *Corps of Engineers*, 1961.

3.1.2.4. Empentes de les càrregues situades sobre el terreny

3.1.2.4.1. Empentes produïdes per una sobrecàrrega uniformement repartida

S'aplica el mètode de Coulomb, on la pressió horitzontal i vertical produïda per una sobrecàrrega uniformement repartida val:



$$p_h = \lambda_h \cdot q \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)} ; \quad p_v = \lambda_v \cdot q \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin(\alpha + \beta)}$$

essent:

λ_h : coeficient d'empenta horitzontal

λ_v : coeficient d'empenta vertical

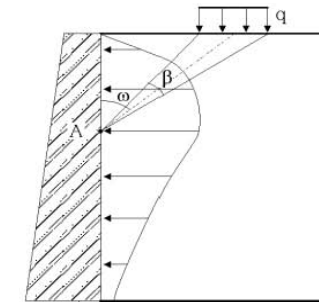
q: càrrega superficial

α : angle del paràmetre del mur amb la horitzontal

β : angle d'inclinació del rebliment

3.1.2.4.2. Empentes produïdes per una càrrega en banda paral·lela a la coronació

La pressió horitzontal que produeix una sobrecàrrega en banda per al cas de trasdós vertical i terreny horitzontal seguint la Teoria de l'Elasticitat val:



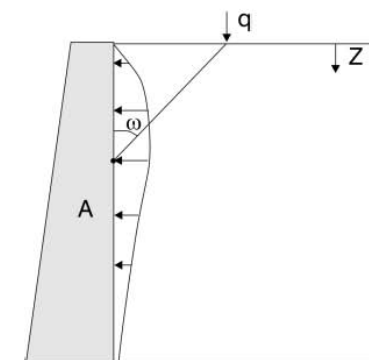
$$p_q = \frac{2 \cdot q}{\pi} \cdot (\beta - \sin \beta \cdot \cos 2\omega)$$

q: càrrega en banda

β i ω : angles que es desprenen de la figura. El primer de la fórmula es mesura en radians.

3.1.2.4.3. Empentes produïdes per una càrrega en línia paral·lela a la coronació

S'utilitza el mètode basat en la Teoria de l'Elasticitat. La pressió horitzontal que produeix una sobrecàrrega en línia q per al cas de trasdós vertical i terreny horitzontal es té:



$$p_q = \frac{q}{\pi \cdot z} \sin^2 2\omega$$

3.1.2.4.4. Empentes produïdes per una càrrega puntual o concentrada en àrees reduïdes (sabates)

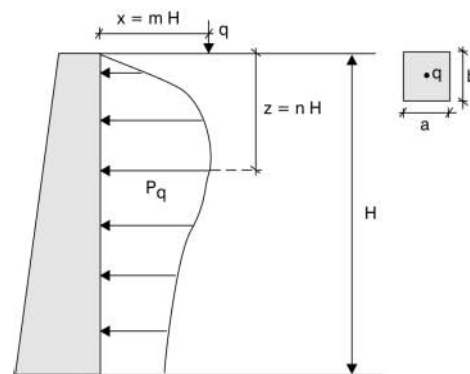
S'utilitza el mètode basat en la Teoria de l'Elasticitat. L'empenta horitzontal que produeix la sobrecàrrega puntual per al cas de trasdós vertical i terreny horitzontal es té:

Si ($m < 0.4$),

$$p_q = 0.28 \cdot \frac{q}{H^2} \cdot \frac{n^2}{[0.16 + n^2]^3}$$

Si ($m \geq 0.4$),

$$p_q = 1.77 \cdot \frac{q}{H^2} \cdot \frac{m^2 n^2}{[m^2 + n^2]^3}$$



3.1.2.4.5. Empentes de les càrregues en coronació de mur

Es poden introduir càrregues puntuals i moment en la coronació.

Aquestes càrregues generen esforços directament, però també poden tenir resposta passiva del terreny, si es dóna el cas.

3.1.3. EMPENTA DINÀMICA

L'acció sísmica fa que l'empenta sobre els murs augmenti transitòriament. L'empenta activa en condicions sísmiques és major que el corresponent a la situació estàtica.

De manera similar, l'empenta passiva que pot transmetre el mur contra el terreny pot reduir-se notablement durant els sismes. L'empenta passiva en condicions sísmiques és menor que el corresponent a la situació estàtica.

Per a avaluar les empentes s'ha utilitzat el mètode pseudoestàtic, amb els coeficients d'empenta dinàmics basats en les equacions de Mononobe-Okabe.

3.1.3.1. Càlcul de l'empenta activa

3.1.3.1.1. Coeficient d'empenta activa en condicions dinàmiques

El coeficient d'empenta activa en condicions dinàmiques és el següent:

$$K_{ad} = \frac{\cos(\alpha + \theta)}{\cos \theta \cdot \cos \alpha} \cdot K_a^*$$

essent:

α : angle del paràmetre del mur amb la vertical

θ : angle definit per les expressions següents:

$$\theta = \arctg \left(\frac{a_h}{g - a_v} \right)$$

Cas 1

$$\theta = \arctg \left(\frac{a_h}{g - a_v} \right) \cdot \frac{\gamma_d}{\gamma'}$$

Cas 2

on:

g: acceleració de la gravetat

γ_d : pes específic sec

γ_{sat} : pes específic saturat

γ : pes específic submergit

a_h : acceleració de càlcul horitzontal

a_v : acceleració de càlcul vertical, que es pren com la meitat de l'horitzontal

K_a^* el coeficient d'empenta activa en condicions estàtiques, però per a calcular-lo: on apareix α s'introdueix $(\alpha+\theta)$, i on apareix β , $(\alpha-\theta)$.

$$\Delta E_w = \frac{7}{8} \cdot \frac{a_h}{g} \cdot \gamma_w \cdot h_z$$

essent:

a_h : acceleració de càlcul horitzontal

g: acceleració de la gravetat

h_z : profunditat

γ_w : pes específic de l'aigua

El Cas 1 correspon a aquells rebliments de trasdós que estiguin secs o parcialment saturats, sempre situats per sobre el nivell freàtic.

El Cas 2 correspon als rebliments per sota del nivell freàtic.

3.1.3.1.5. Efecte de les càrregues i sobrecàrregues en el trasdós

La intensitat de les càrregues sobre el rebliment es multiplicaran per:

$$f = 1 + \frac{a_v}{g}$$

essent:

a_v : acceleració de càlcul vertical = $\frac{1}{2} \cdot a_h$

g: acceleració de la gravetat

3.1.3.1.2. Angle de fregament terres-mur

Aquest angle pot disminuir notablement durant el sisme. Això significa un augment addicional de l'empenta activa. Per tant, considerar aquest angle 0 queda del costat de la seguretat.

3.1.3.1.3. Pes específic

L'empenta deguda al pes de les terres és major degut a l'augment del pes específic del terreny, tant per sobre com per sota del nivell freàtic. El coeficient a aplicar sobre el pes específic és:

$$f = 1 + \frac{a_v}{g}$$

essent:

a_v : acceleració de càlcul vertical = $\frac{1}{2} \cdot a_h$

g: acceleració de la gravetat

3.1.3.2. Càlcul de l'empenta passiva

L'empenta passiva pot disminuir durant el sisme.

El coeficient d'empenta passiva en condicions dinàmiques és el següent:

$$K_{pd} = \frac{\cos(\alpha - \theta)}{\cos \theta \cdot \cos \alpha} \cdot K_p^*$$

essent:

α : angle del paràmetre del mur amb la vertical

θ : el mateix angle definit per al cas d'empenta activa

3.1.3.1.4. Empenta deguda a l'aigua intersticial

Per sota del nivell freàtic l'increment d'empenta a cada punt es calcula així:

K*p: el coeficient d'empenta passiva en condicions estàtiques, però per a calcular-lo: on apareix α s'introdueix $(\alpha-\theta)$, i on apareix β , $(\beta-\theta)$.

3.1.3.3. Pes específic

L'empenta deguda al pes de les terres és menor. El coeficient que s'aplica sobre el pes específic és:

$$f = 1 - \frac{a_v}{g}$$

essent:

a_v : acceleració de càlcul vertical = $\frac{1}{2} \cdot a_h$

g : acceleració de la gravetat

3.2. CÀLCUL DEL CERCLE DE DESPLAÇAMENT PÈSSIM

3.2.1. INTRODUCCIÓ

3.2.1.1 Càlcul del coeficient de seguretat davant el desplaçament circular

El coeficient de seguretat que una massa de sòl potencialment inestable té davant un fenomen de desplaçament circular, pot avaluar-se com la relació entre el efecte de les accions estabilitzadores davant l'efecte de les accions desestabilitzadores.

Quantitativament, poden expressar-se, en termes de moments com:

$$F = \frac{\sum ME}{\sum MD}$$

Essent:

$\sum ME$: sumatori dels moments produïts per les accions **estabilitzadores** respecte al centre del cercle en estudi

$\sum MD$: sumatori dels moments produïts per les accions **desestabilitzadores** respecte al centre del cercle en estudi

Aquest coeficient de seguretat podrà associar-se a diferents paràmetres, com són la resistència del terreny, el valor de les sobrecarregues, a la excitació sísmica, etc. segons siguin els valors que s'utilitzin en aquests paràmetres de la formulació. És a dir, que el coeficient de seguretat obtingut valorarà la resistència al tall exigida al terreny, o el excés de sobrecàrrega que pot actuar sobre el terreny, o la màxima excitació sísmica acceptada pel sistema, etc.

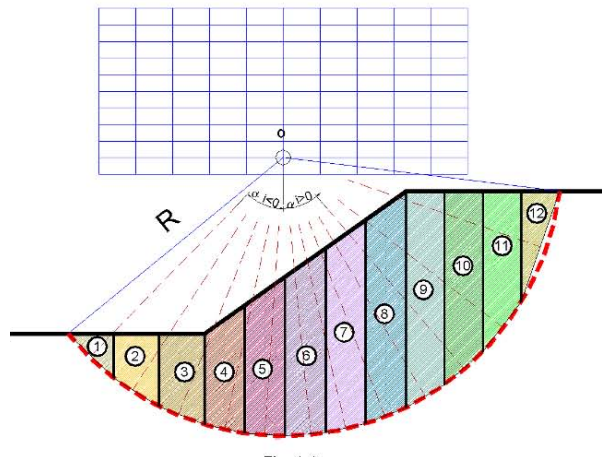
3.2.1.2 Mètodes d'estudi

Actualment, existeixen diversos mètodes pel càlcul del coeficient de seguretat d'una massa potencialment inestable davant a fenòmens de desplaçament circular. En general, aquests mètodes consisteixen en proposar una superfície de desplaçament i estudiar l'equilibri, en funció del sistema d'accions que es desenvolupin. Aquest estudi parteix de subdividir la massa del terreny desplaçable amb petites porcions de formes geomètriques, tals que, permetin un càlcul senzill de les accions a les que es veuen sotmeses.

Una vegada identificades les accions sobre la massa del terreny i basant-se amb una sèrie d'hipòtesis, s'estableixen les equacions d'equilibri corresponents, de les que, amb un preveu càlcul més o menys complex segons el mètode utilitzat, s'obté el valor de coeficient de seguretat del cercle d'estudi.

Aquest procediment es repeteix successivament per a un número suficientment significatiu de cercles possibles de desplaçament variant tant el radi com la composició a l'espai. Cada un d'ells aportarà un coeficient de seguretat, sent el mínim d'ells, el coeficient de seguretat del sistema.

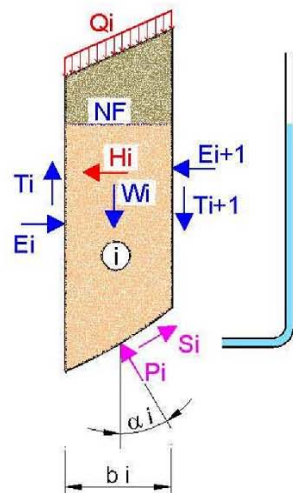
Pel traçat de tots aquets cercles, usualment s'utilitza una malla ortogonal X-Y com a base, a la que cada punt d'ella, es dibuixarà tots i cada un dels cercles possibles de desplaçament amb radis creixents. A la figura 3.2.1.2. es mostra un cercle genèric de radi "R" el qual el seu centre és el punt "O" de la malla ortogonal.



3.2.1.3. Mètode de les faixes (Mètode simplificat de Bishop)

Aquest mètode consisteix a analitzar l'equilibri d'una massa del terreny que segueix una superfície de desplaçament circular, per això es traça un cercle sobre la secció transversal del terreny i es subdivideix la massa desplaçant continguda al cercle, en franges.

Basant-se amb l'esquema de cos lliure de cada faixa geomètrica "i", com el que es mostra a la figura 3.2.1.3., es planteja la formulació matemàtica del mètode.



Per a un determinat tal·lús, l'equació emprada per obtenir el coeficient de seguretat "F" d'un cercle qualsevol de radi R (que podrà o no tenir sobrecàrregues "Q") és la següent:

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{c_i \times b_i + (W_i + Q_i - u_i \times b_i) \times \tan \phi_i}{m \alpha_i} \right]}{\sum_{i=1}^n W_i \times \sin \alpha_i}$$

on,

$$m \alpha_i = \cos \alpha_i \times \left(1 + \frac{\tan \phi_i \times \tan \alpha_i}{F} \right)$$

b_i : amplada de la faixa "i".

c_i : valor de la cohesió del terreny al punt mig de la base de la faixa "i".

$\tan \phi_i$: valor de la tangent del angle de fregament intern del terreny al punt mig de la base de la faixa "i".

α_i : valor de l'angle que forma la recta que uneix el centre del cercle amb el punt mig de la base de la faixa "i" respecte a la vertical.

W_i : suma del pes de tots els estrats de terreny que graviten sobre el punt mig de la base de la faixa "i"

Q_i : resultant de la pressió que produeixen les sobrecàrregues actuants en el terreny sobre el punt mig de la base de la faixa "i"

u_i : valor de la sobrepressió de porus al punt mig de la base de la faixa "i"

Es suposo que les forces entre faixes són de valor nul, això és, $\{\Delta T_i\} = 0$ i $\{\Delta E_i\} = 0$.

L'equació anterior, és del tipus implícita en F, pel qual es resol mitjançant iteracions successives, partint d'un valor inicial de $F=F_1$ que s'introdueix a l'equació (2) i es compara amb el valor F_2 que s'obté de la equació (1). Si els valors de F_1 i F_2 no són suficientment aproximats entre si, es procedeix a una nova iteració partint del valor F_2 a la equació (2) i així successivament, fins convergir a un valor final del coeficient de seguretat F.

3.2.2. CONSIDERACIONS I MÈTODES DE CÀLCUL

3.2.2.1 Hipòtesis de càlcul

Com a tot anàlisi, és necessari definir primerament les hipòtesis o suposicions en les que es fonamenta el mateix. Per això, i per a tenir en compte situacions particulars com la presència d'un element de contenció, nivell freàtic, cargues de coronació, etc., s'hi resumeixen a continuació les hipòtesis que s'han tingut en compte a l'hora de calcular el cercle de desplaçament pèssim.

- El mètode per al càlcul del coeficient de seguretat pèssim és el **Mètode de les faixes** o també anomenat **Mètode simplificat de Bishop**, en el qual es suposa que les forces entre les faixes són de valor nul, això és, $\{\Delta T_i\} = 0$ i $\{\Delta E_i\} = 0$.
- El sòl és homogeni i no existeix el predomini de blocs a la composició del mateix.
- Es considera que la resistència al tall del terreny és la que indica l'equació de Mohr-Coulomb, és a dir, $\tau = c + (\sigma - \mu) \operatorname{tg} \Phi$
- La massa inestable segueix un potencial superfície de desplaçament de directriu circular.
- No es consideren fenòmens de desprendiments, ni de líquefacció, ni l'existència d'irregularitats com erosió per fluids, soscavació per corregudes naturals, etc.
- Els estrats es consideren perfectament horitzontals a tota una extensió, i el estrat més profund s'assumeix d'extensió semi-inifita amb profunditat.
- La densitat del terreny d'un substrat serà aparent o submergit segons es trobi l'estrat per sobre o per sota del nivell freàtic.
- S'analitzen els cercles profunds que penetren al terreny, no aquells que penetren a l'estrat rocós.
- No es consideren cercles que en part queden a l'exterior, sense tallar el terreny.
- No es consideren tensions de capil·laritat a la massa del sòl.

- El nivell freàtic es considera amb equilibri horitzontal.
- Amb el cas de murs pantalles, no es considera les accions que els ancoratges i puntals produeixen sobre la pantalla és a dir, que s'analitza l'equilibri sense la contribució d'aquets elements. Si el coeficient obtingut amb aquesta hipòtesi extrema és satisfactori, significarà que la contribució d'aquets elements d'apuntament no seria, rigorosament, necessària. En el cas de que el coeficient obtingut no resulti satisfactori, serà necessària la contribució d'aquets elements i tenen, per tant, dissenyar-se per a resistir les accions que el equilibri global requeriria. A més, no s'analitzen els coeficients de seguretat a aquelles fases en que apareixen forjats ja que es considera que l'execució de l'edificació no permet el desenvolupament del cercle de desplaçament.
- Pel cas de pantalles genèriques, no es contemplen cercles que l'interseccionen i el seu pes específic es considera nul.
- Si tenen en compte les accions a coronació als efectes de tenir moments respecte el centre del cercle de desplaçament que s'analitzi.
- El coeficient sísmic horitzontal (fracció de la acceleració de la gravetat) es considera uniforme l'altura.
- S'assumeix que les sobrecàrregues al terreny tenen una disminució amb profunditat de 30 graus respecte a la vertical.
- Es considera que la resistència que l'element de contenció tingui a la superfície de tall amb qualsevol cercle de desplaçament, és el valor de la resistència característica d'acord amb el material que s'especifica la norma corresponent o, al seu lloc, la resistència característica de tracció al cas de que aquesta no especifiqui el valor de la resistència característica al tall. Per a elements de formigó, es consideren les resistències corresponents al cas de formigó en massa.
- No es consideren les tensions del terreny produïdes per l'element de contenció i les seves càrregues a coronació, sobre la superfície de desplaçament a l'estudi. Aquesta situació, en general, és conservadora pel qual s'obtindrà un valor de coeficient de seguretat menor al que s'obtindria si es consideressin aquestes pressions. En general,

exceptuant les càrregues de valor important aplicades a l'element, la diferència de valors dels coeficient serà petita.

- Per a les combinacions amb sisme, es realitza un anàlisi estàtic i es consideraran les accions horitzontals produïdes per les masses del sistema terreny –NF- element de contenció, multiplicades pel valor de l'acceleració sísmica definida per cada cas i els vectors de les càrregues de coronació corresponents a la combinació del sisme. No es té en compte que l'acceleració sísmica afecta a les sobrecàrregues definides.

3.2.2.2 Adequació del mètode de les faixes (Mètode simplificat de Bishop)

El mètode descrit anteriorment, s'ha adequat a les condicions més variades i complexes que es presenten en l'estudi del cercle de desplaçament pèssim a estructures de contenció.

Resulta així, que l'equació (1) passa a la següent equació (3):

$$F = \frac{\sum_{i=1}^n \left[\frac{c_i \times b_i + (W_i + W_{hi} + Q_i - u_i \times b_i) \times \tan \phi_i}{m \alpha_i} \right] + \frac{M_{\tau M}}{R} + \frac{\sum M E_m}{R}}{\sum_{i=1}^n [(W_i + W_{hi}) \times \sin \alpha_i] + \frac{\sum MD_k}{R}}$$

on,

$$m \alpha_i = \cos \alpha_i \times \left(1 + \frac{\tan \phi_i \times \tan \alpha_i}{F} \right)$$

Només es consideren amb equilibri de la massa desplaçable, aquelles faixes que compleixin amb la inequació:

$$\left(1 + \frac{\tan \phi_i \times \tan \alpha_i}{F} \right) \geq 0.10$$

b_i : amplada de la faixa “i” (es pren el valor mínim entre $R/10$ i $1,00m$).

c_i : valor de la cohesió del terreny al punt mig de la base de la faixa “i”.

$\tan \phi_i$: valor de la tangent del angle de fregament intern del terreny al punt mig de la base de la faixa “i”.

α_i : valor de l'angle que forma la recta que uneix el centre del cercle amb el punt mig de la base de la faixa “i” respecte a la vertical.

W_i : suma del pes de tots els estrats de terreny que graviten sobre el punt mig de la base de la faixa “i”. Es consideren les densitats aparents o submergides del terreny segons estiguin per sobre o per sota del Nivell Freàtic.

W_{hi} : pes de l'aigua ubicada per sobre de la superfície de la faixa “i” si existís NF

Q_i : resultant de la pressió que produeixen les sobrecàrregues actuant en el terreny sobre el punt mig de la base de la faixa “i”

u_i : valor de la sobrepressió de porus al punt mig de la base de la faixa “i”. Aquest valor és nul ja que es considera que la pressió dels porus és igual al valor de la pressió hidrostàtica.

$M_{\tau M}$: moment produït per la resistència al tall de l'element de contenció respecte al centre del cercle, quan aquest el travessa.

$\sum MD_k$: suma dels “k” moments de les accions exteriors desequilibrants respecte al centre del cercle.

$\sum ME_m$: suma dels “m” moments de les accions exteriors equilibrants respecte al centre del cercle.

Com s'ha comentat abans, l'equació anterior, és del tipus implícita en F, per lo qual es resol mitjançant iteracions successives.

Les iteracions acaben quan la diferència entre el valor del coeficient de seguretat calculat a la iteració “j”, i el calculat a la iteració “j+1” és menor o igual a 0,001 ($|F_j - F_{j+1}| \leq 0,001$).

COMPROBACIÓ DE MUR 1,5 M D'ALÇADA

ÍNDEX	
1.- NORMA I MATERIALS	
2.- ACCIONS.....	
3.- DADES GENERALS.....	
4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....	
5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY	
6.- GEOMETRIA.....	
7.- ESQUEMA DE LES FASES.....	
8.- CÀRREGUES	
9.- RESULTATS DE LES FASES.....	
10.- COMBINACIONS.....	
11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....	
12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA	
13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)	
14.- MEDICIÓ.....	

1.- NORMA I MATERIALS

Norma: EHE-98 (Espanya)

Formigó: HA-25, Control Estadístico

Acer de barres: B 400 S, Control Normal

Tipus d'ambient: Clase IIa

Recobriment en l'intradós del mur: 3.0 cm

Recobriment en l'extradós del mur: 3.0 cm

Recobriment superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 30 mm

2.- ACCIONS

Empenta en l'intradós: Passiu

Empenta en l'extradós: Actiu

3.- DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçària del mur sobre la rasant: 0.00 m

Enrasat: Intrados

Longitud del mur en planta: 1.00 m

Separació dels junts: 5.00 m

Tipus de fonamentació: Sabata corregida

4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge del fricció intern entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %

Percentatge del fricció intern entre el terreny i el extradós del mur: 0 %

Evacuació per drenatge: 50 %

Percentatge d'empenta passiu: 50 %

Cota empenta passiu: 0.00 m

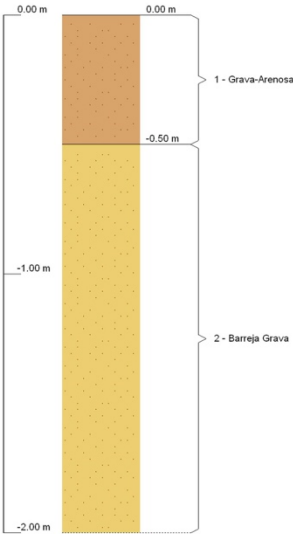
Tensió admissible: 2.00 kp/cm²

Coefficient de fregament terreny-fonament: 0.60

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1 - Grava-Arenosa	0.00 m	Densitat aparent: 2.20 kg/dm³ Densitat submergida: 1.30 kg/dm³ Angle fricció intern: 33.00 graus Cohesió: 0.50 t/m²	Actiu extradós: 0.29 Passiu intradós: 3.39
2 - Barreja Grava	-0.50 m	Densitat aparent: 2.10 kg/dm³ Densitat submergida: 1.20 kg/dm³ Angle fricció intern: 26.00 graus Cohesió: 1.00 t/m²	Actiu extradós: 0.39 Passiu intradós: 2.56

5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY

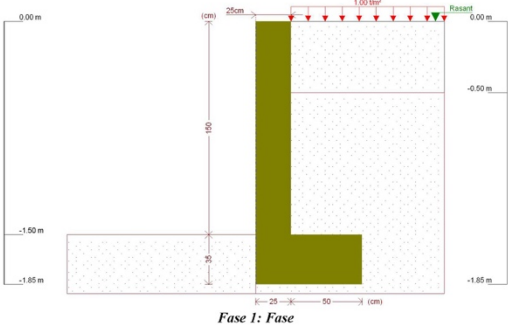


6.- GEOMETRIA

MUR
Alçària: 1.50 m
Gruix superior: 25.0 cm
Gruix inferior: 25.0 cm

SABATA CORREGUDA
Sense puntera
Cantell: 35 cm
Vulada en l'extradós: 50.0 cm
Formigó de neteja: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LES FASES



8.- CÀRREGUES

CÀRREGUES EN L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforne	En superfície	Valor: 1 t/m²	Fase	Fase

9.- RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE I: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t·m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.14	0.09	0.00	0.00	0.00	0.07
-0.29	0.18	0.02	0.00	0.00	0.14
-0.44	0.28	0.05	0.01	0.00	0.22
-0.59	0.37	0.09	0.02	0.00	0.29
-0.74	0.46	0.14	0.03	0.00	0.37
-0.89	0.56	0.20	0.06	0.00	0.44
-1.04	0.65	0.27	0.09	0.00	0.52
-1.19	0.74	0.35	0.14	0.00	0.59
-1.34	0.84	0.45	0.20	0.02	0.67
-1.49	0.93	0.56	0.27	0.12	0.74
Màxims	0.94 Cota: -1.50 m	0.57 Cota: -1.50 m	0.28 Cota: -1.50 m	0.13 Cota: -1.50 m	0.75 Cota: -1.50 m
Mínims	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t·m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.14	0.09	0.00	0.00	0.00	0.07
-0.29	0.18	0.02	0.00	0.00	0.14
-0.44	0.28	0.05	0.01	0.00	0.22
-0.59	0.37	0.09	0.02	0.00	0.29
-0.74	0.46	0.14	0.03	0.00	0.37
-0.89	0.56	0.20	0.06	0.00	0.44
-1.04	0.65	0.27	0.09	0.00	0.52
-1.19	0.74	0.35	0.14	0.00	0.59
-1.34	0.84	0.45	0.20	0.00	0.67
-1.49	0.93	0.55	0.27	0.00	0.74
Màxims	0.94 Cota: -1.50 m	0.56 Cota: -1.50 m	0.28 Cota: -1.50 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.75 Cota: -1.50 m
Mínims	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

10.- COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.50	1.00	
3	1.00	1.60	
4	1.50	1.60	
5	1.00	1.00	1.60
6	1.50	1.00	1.60
7	1.00	1.60	1.60
8	1.50	1.60	1.60

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVER

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2 Ø12				
Ancoratge intrados / trasdos: 16 / 16 cm				
Núm.	Intrados		Trasdos	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Encavallament: 0.2 m	Ø8c/20	Ø10c/15 Encavallament: 0.3 m	Ø8c/20
SABATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior	Ø12c/30		Ø12c/30	Pota Intrados / Trasdos: 15 / 11 cm
Inferior	Ø12c/30		Ø12c/30	Pota intrados / trasdos: 16 / 11 cm
Longitud de pota en arrencada: 30 cm				

12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arrane mur:	Màxim: 12.77 t/m Calculat: 0.91 t/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotecnia i Ciments II.</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 25 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma FHE-98 Article</i>	Mínim: 3.7 cm Calculat: 19.2 cm	Compleix
-Trasdos:	Calculat: 19.2 cm	Compleix
-Intrados:		
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma FHE article</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm	Compleix
-Trasdos:	Calculat: 20 cm	Compleix
-Intrados:	Calculat: 20 cm	Compleix
Quantia mínima geomètrica horitzontal: <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.001 Calculat: 0.001	Compleix
-Trasdos (-1.50 m):	Calculat: 0.001	Compleix
-Intrados (-1.50 m):		
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Criterio J.Calavera. Murs de contenció i murs de sòtan. (Quantia horitzontal > 20%)</i>	Calculat: 0.001 Mínim: 0.00041	Compleix
-Trasdos:	Mínim: 0.0002	Compleix
-Intrados:		
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: -Trasdos (-1.50 m): <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00209	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: -Trasdos (-1.50 m): <i>Norma FHE article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 0.00191 Calculat: 0.00209	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: -Intrados (-1.50 m): <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.00036 Calculat: 0.00104	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: -Intrados (-1.50 m): <i>Norma FHE article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 0 Calculat: 0.00104	Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: - (0.00 m): <i>FC-2 art.</i>	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00314	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma FHE-98 Article</i>	Mínim: 3.7 cm Calculat: 13 cm	Compleix
-Trasdos:	Calculat: 28 cm	Compleix
-Intrados:		
Separació màxima entre barres: <i>Norma FHE article</i>	Màxim: 30 cm	

-Armadura vertical Trasdós:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armadura vertical Intradós:	Calculat: 30 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Article 44.2.3.2.1 (FHE).</i>	Màxim: 9.53 t/m Calculat: 0.65 t/m	Compleix
Comprovació de fissuració: <i>Article 49.2.4 de la norma</i>	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0.014 mm	Compleix
Longitud d'encavallaments: <i>Norma FHE-08 Article</i>		
-Base trasdós:	Mínim: 0.28 m Calculat: 0.3 m	Compleix
-Base intradós:	Mínim: 0.2 m Calculat: 0.2 m	Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criteri J.Calavera. Murs de contenció i murs</i>		
-Trasdós:	Calculat: 16 cm Mínim: 16 cm	Compleix
-Intradós:	Mínim: 0 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>J.Calavera Murs de contenció i murs de</i>	Mínim: 2.2 cm² Calculat: 2.2 cm²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional:		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Trasdós: -1.50 m		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -1.50 m		
- Secció crítica a flexió composta: Cota: -1.50 m, Md: 0.45 t·m/m, Nd: 0.94 t/m, Vd: 0.91 t/m, Tensió màxima de l'acer: 0.327 t/cm²		
- Secció crítica a tallant: Cota: -1.29 m		
- Secció amb la màxima obertura de fissures: Cota: -1.50 m, M: 0.28 t·m/m, N: 0.94 t/m		

Referència: Sabata correguda: mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per</i>		
-Coeficient de seguretat a la bolcada:	Mínim: 1.8 Calculat: 2.12	Compleix
-Coeficiente de seguretat al rellicament:	Mínim: 1.5 Calculat: 2.85	Compleix
Cantell mínim: <i>Sabata</i> <i>Norma FHE Article</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 35 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per</i>		
-Tensió mitja:	Màxim: 2 kp/cm² Calculat: 0.38 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima:	Màxim: 2.5 kp/cm² Calculat: 0.924 kp/cm²	Compleix
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris</i>		
-Armat superior extradós:	Calculat: 3.77 cm²/m Mínim: 0.55 cm²/m	Compleix
-Armat inferior extradós:	Mínim: 0 cm²/m	Compleix
Eisforç tallant: <i>Extradós</i> <i>Norma FHE Article</i>	Màxim: 9.75 t/m Calculat: 1.05 t/m	Compleix
Longitud de ancoratge: <i>Norma FHE-08 Article</i>		
-Arrencada extradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 27.6 cm	Compleix
-Arrencada intradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 27.6 cm	Compleix
-Armat inferior extradós (Pota):	Mínim: 11 cm Calculat: 11 cm	Compleix
-Armat inferior intradós (Pota):	Mínim: 15 cm Calculat: 16 cm	Compleix
-Armat superior extradós (Pota):	Mínim: 11 cm Calculat: 11 cm	Compleix
-Armat superior intradós (Pota):	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
Recobriment: <i>Norma FHE Article</i>		
-Inferior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm	Compleix
-Lateral:	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
-Superior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma FHE Article</i>		
-Armadura transversal inferior:	Mínim: Ø12 Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: Ø12	Compleix

-Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma FHE Article 42.3.1</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>J. Calavera. 'Cálculo de Estructuras de Cementación' 4ª edición. INTEMAC. Anartat</i>	Mínim: 10 cm Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 0.001 Calculat: 0.00107	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 0.00107	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 0.00107	Compleix
Quantia mecànica mínima:	Calculat: 0.00107	
-Armadura longitudinal superior: <i>Norma FHE Article</i>	Mínim: 0.00026	Compleix
-Armadura transversal superior: <i>Norma FHE Article</i>	Mínim: 0.00022	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional:		
- Moment flector pèssim a la secció de referència de l'extradós: 0.55 t·m/m		

13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Cercle de lliscament pèssim): mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Cercle de lliscament pèssim: Combinacions sense sisme: -Fase: Coordenades del centre del cercle (0.03 m ; 0.20 m) - Radi: 2.30 m: <i>Valor introduït per</i>	Mínim: 1.5 Calculat: 2.822	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

14.- MEDICIÓ

Referència: Mur		B 400 S, CN			Total
Nom d'armat		Ø8	Ø10	Ø12	
Armat base transversal	Longitud (m)	4x1.61			6.44
	Pes (kg)	4x0.99			3.97
Armat longitudinal	Longitud (m)	9x0.86			7.74
	Pes (kg)	9x0.34			3.05
Armat base transversal	Longitud (m)	7x1.61			11.27
	Pes (kg)	7x0.99			6.95
Armat longitudinal	Longitud (m)	9x0.86			7.74
	Pes (kg)	9x0.34			3.05
Armat biga coronació	Longitud (m)		2x0.86		1.72
	Pes (kg)		2x0.76		1.53
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		4x0.87		3.48
	Pes (kg)		4x0.77		3.09
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		3x0.86		2.58
	Pes (kg)		3x0.76		2.29
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		4x0.86		3.44
	Pes (kg)		4x0.76		3.05
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		3x0.86		2.58
	Pes (kg)		3x0.76		2.29
Inicis - Transversal - Esquerra	Longitud (m)		4x0.77		3.08
	Pes (kg)		4x0.47		1.90
Inicis - Transversal - Dreta	Longitud (m)		7x0.87		6.09
	Pes (kg)		7x0.54		3.75
Totals	Longitud (m)	15.48	26.88	13.80	
	Pes (kg)	6.10	16.57	12.25	34.92
Total amb pèrdues (10.00%)	Longitud (m)	17.03	29.57	15.18	
	Pes (kg)	6.71	18.23	13.47	38.41

Resum d'amidament (inclui pèrdues d'acer)

Element	B 400 S, CN (kg)				Formigó (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Control Estadístico	Neteja
Referència: Mur	6.71	18.23	13.47	38.41	0.64	0.08
Totals	6.71	18.23	13.47	38.41	0.64	0.08

COMPROBACIÓ DE MUR 2 M D’ALÇADA

ÍNDEX	
1.- NORMA I MATERIALS	
2.- ACCIONS.....	
3.- DADES GENERALS.....	
4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....	
5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY	
6.- GEOMETRIA.....	
7.- ESQUEMA DE LES FASES.....	
8.- CÀRREGUES	
9.- RESULTATS DE LES FASES.....	
10.- COMBINACIONS.....	
11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....	
12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA	
13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)	
14.- MEDICIÓ.....	

1.- NORMA I MATERIALS

Norma: EHE-98 (Espanya)
Formigó: HA-25, Control Estadístico
Acer de barres: B 400 S, Control Normal
Tipus d'ambient: Clase IIa
Recobriment en l'intradós del mur: 3.0 cm
Recobriment en l'extradós del mur: 3.0 cm
Recobriment superior de la fonamentació: 5.0 cm
Recobriment inferior de la fonamentació: 5.0 cm
Recobriment lateral de la fonamentació: 7.0 cm
Grandària màxima del granulat: 30 mm

2.- ACCIONS

Empenta en l'intradós: Passiu
Empenta en l'extradós: Actiu

3.- DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m
Alçària del mur sobre la rasant: 0.00 m
Enrasat: Intrados
Longitud del mur en planta: 1.00 m
Separació dels junts: 5.00 m
Tipus de fonamentació: Sabata correguda

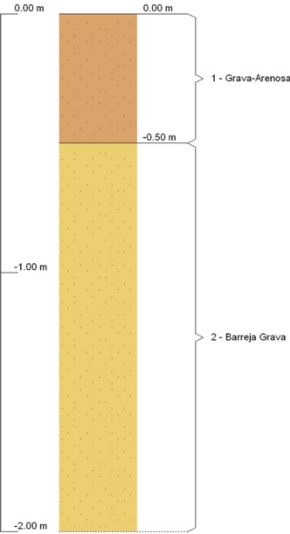
4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge del fricció intern entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %
Percentatge del fricció intern entre el terreny i el extradós del mur: 0 %
Evacuació per drenatge: 50 %
Percentatge d'empenta passiu: 50 %
Cota empenta passiu: 0.00 m
Tensió admissible: 2.00 kp/cm²
Coeficient de fregament terreny-fonament: 0.60

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1 - Grava-Arenosa	0.00 m	Densitat aparent: 2.20 kg/dm³ Densitat submergida: 1.30 kg/dm³ Angle fricció intern: 33.00 graus	Actiu extradós: 0.29 Passiu intradós: 3.39
2 - Barreja Grava	-0.50 m	Densitat aparent: 2.10 kg/dm³ Densitat submergida: 1.20 kg/dm³ Angle fricció intern: 26.00 graus	Actiu extradós: 0.39 Passiu intradós: 2.56

5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY

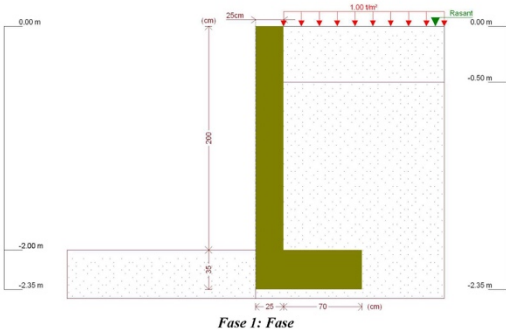


MUR
Alçària: 2.00 m
Gruix superior: 25.0 cm
Gruix inferior: 25.0 cm

SABATA CORREGUDA
Sense puntera
Cantell: 35 cm
Vulada en l'extradós: 70.0 cm
Formigó de neteja: 10 cm

6.- GEOMETRIA

7.- ESQUEMA DE LES FASES



8.- CÀRREGUES

CÀRREGUES EN L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 1 t/m²	Fase	Fase

9.- RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t·m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.19	0.12	0.01	0.00	0.00	0.09
-0.39	0.24	0.04	0.00	0.00	0.19
-0.59	0.37	0.09	0.02	0.00	0.29
-0.79	0.49	0.15	0.04	0.00	0.39
-0.99	0.62	0.24	0.08	0.00	0.49
-1.19	0.74	0.35	0.14	0.00	0.59
-1.39	0.87	0.48	0.22	0.05	0.69
-1.59	0.99	0.65	0.33	0.18	0.79
-1.79	1.12	0.87	0.49	0.31	0.89
-1.99	1.24	1.13	0.69	0.44	0.99
Màxims	1.25	1.15	0.70	0.45	1.00
	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t·m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.19	0.12	0.01	0.00	0.00	0.09
-0.39	0.24	0.04	0.00	0.00	0.19
-0.59	0.37	0.09	0.02	0.00	0.29
-0.79	0.49	0.15	0.04	0.00	0.39
-0.99	0.62	0.24	0.08	0.00	0.49
-1.19	0.74	0.35	0.14	0.00	0.59
-1.39	0.87	0.48	0.22	0.00	0.69
-1.59	0.99	0.65	0.33	0.00	0.79
-1.79	1.12	0.80	0.47	0.00	0.89
-1.99	1.24	0.99	0.65	0.05	0.99
Màxims	1.25	1.00	0.66	0.06	1.00
	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m	Cota: -2.00 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

10.- COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.50	1.00	
3	1.00	1.60	
4	1.50	1.60	
5	1.00	1.00	1.60
6	1.50	1.00	1.60
7	1.00	1.60	1.60
8	1.50	1.60	1.60

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2 Ø12				
Ancoratge intrados / trasdos: 16 / 16 cm				
TRAMS				
Núm.	Intrados		Trasdos	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30	Ø8c/20	Ø10c/15	Ø8c/20
Encavallament: 0.2 m		Encavallament: 0.3 m		
SABATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior	Ø12c/30		Ø12c/30	Pota Intrados / Trasdos: 15 / - cm
Inferior	Ø12c/30		Ø12c/30	
Longitud de pota en arrencada: 30 cm		Pota intrados / trasdos: 16 / - cm		

12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprobació a rasant en arrane mur:	Màxim: 12.77 t/m Calculat: 1.83 t/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotecnia i Ciments II.</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 25 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma FHE-98, Article</i>	Mínim: 3.7 cm Calculat: 19.2 cm	Compleix
-Trasdos:	Calculat: 19.2 cm	Compleix
-Intrados:		
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma FHE, article</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm	Compleix
-Trasdos:	Calculat: 20 cm	Compleix
-Intrados:	Calculat: 20 cm	Compleix
Quantia mínima geomètrica horitzontal: <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.001 Calculat: 0.001	Compleix
-Trasdos (-2.00 m):	Calculat: 0.001	Compleix
-Intrados (-2.00 m):	Calculat: 0.001	Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Criterio, J. Calavera, Murs de contenció i murs de sòtan, 6ª Quantia horitzontal > 70%</i>	Calculat: 0.001 Mínim: 0.00041	Compleix
-Trasdos:	Mínim: 0.0002	Compleix
-Intrados:		
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: -Trasdos (-2.00 m): <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00209	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: -Trasdos (-2.00 m): <i>Norma FHE, article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 0.00191 Calculat: 0.00209	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: -Intrados (-2.00 m): <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.00036 Calculat: 0.00104	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: -Intrados (-2.00 m): <i>Norma FHE, article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 1e-005 Calculat: 0.00104	Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: - (0.00 m): <i>EC-2, art.</i>	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00314	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma FHE-98, Article</i>	Mínim: 3.7 cm Calculat: 13 cm	Compleix
-Trasdos:	Calculat: 28 cm	Compleix
-Intrados:		
Separació màxima entre barres: <i>Norma FHE, article</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 15 cm	Compleix
-Armadura vertical Trasdos:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura vertical Intrados:		
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Article 44.2.3.2.1 (FHE,-</i>	Màxim: 9.57 t/m Calculat: 1.38 t/m	Compleix
Comprovació de fissuració: <i>Article 49.2.4 de la norma</i>	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0.035 mm	Compleix
Longitud d'encavallaments: <i>Norma FHE-98, Article</i>		

-Base trasdós:	Mínim: 0.28 m Calculat: 0.3 m	Compleix
-Base intradós:	Mínim: 0.2 m Calculat: 0.2 m	Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criterio J.Calavera. Murs de contención i murs</i>	Calculat: 16 cm	
-Trasdós:	Mínim: 16 cm	Compleix
-Intradós:	Mínim: 0 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>J.Calavera (Murs de contención i murs de</i>	Mínim: 2.2 cm² Calculat: 2.2 cm²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional: - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Trasdós: -2.00 m - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -2.00 m - Secció crítica a flexió composta: Cota: -2.00 m, Md: 1.12 t·m/m, Nd: 1.25 t/m, Vd: 1.84 t/m, Tensió màxima de l'acer: 0.914 t/cm² - Secció crítica a tallant: Cota: -1.79 m - Secció amb la màxima obertura de fissures: Cota: -2.00 m, M: 0.68 t·m/m, N: 1.25 t/m		

Referència: Sabata correguda: mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per</i>		
-Coeficient de seguretat a la bolcada:	Mínim: 1.8 Calculat: 1.91	Compleix
-Coeficiente de seguretat al rellicament:	Mínim: 1.5 Calculat: 2.19	Compleix
Cantell mínim: -Sabata: <i>Norma EHE. Article</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 35 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per</i>		
-Tensió mitja:	Máxim: 2 kp/cm² Calculat: 0.539 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima:	Máxim: 2.5 kp/cm² Calculat: 1.348 kp/cm²	Compleix
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris</i>	Calculat: 3.77 cm²/m	
-Armat superior extradós:	Mínim: 1.51 cm²/m	Compleix
-Armat inferior extradós:	Mínim: 0 cm²/m	Compleix
Esforç tallant: -Extradós: <i>Norma EHE. Article</i>	Máxim: 9.75 t/m Calculat: 2.7 t/m	Compleix
Longitud de ancoratge: <i>Norma EHE-98. Article</i>		
-Arrencada extradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 27.6 cm	Compleix
-Arrencada intradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 27.6 cm	Compleix
-Armat inferior extradós (Pota):	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
-Armat inferior intradós (Pota):	Mínim: 15 cm Calculat: 16 cm	Compleix
-Armat superior extradós (Pota):	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
-Armat superior intradós (Pota):	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
Recobrimet: <i>Norma EHE. Article</i>		
-Inferior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm	Compleix
-Lateral:	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
-Superior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma EHE. Article</i>	Mínim: Ø12	
-Armadura transversal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma EHE. Article 42.3.1</i>	Máxim: 30 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>J. Calavera. 'Cálculo de Estructuras de Cementación' 4ª edición. INTEMAC. Anartat</i>	Mínim: 10 cm	

-Armadura transversal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 0.001	
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 0.00107	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 0.00107	Compleix
Quantia mecànica mínima:	Calculat: 0.00107	
-Armadura longitudinal superior: <i>Norma EHE. Article</i>	Mínim: 0.00026	Compleix
-Armadura transversal superior: <i>Norma EHE. Article</i>	Mínim: 0.0006	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional: - Moment flector pèssim a la secció de referència de l'extradós: 1.49 t·m/m		

13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Cercle de lliscament pèssim): mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Cercle de lliscament pèssim: Combinacions sense sisme: - Fase: Coordenades del centre del cercle (0.03 m ; 0.47 m) - Radi: 2.97 m: <i>Valor introduït per</i>	Mínim: 1.5 Calculat: 2.423	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

14.- MEDICIÓ

Referència: Mur		B 400 S, CN			Total
Nom d'armat		Ø8	Ø10	Ø12	
Armat base transversal	Longitud (m)		4x2.11		8.44
	Pes (kg)		4x1.30		5.20
Armat longitudinal	Longitud (m)	11x0.86			9.46
	Pes (kg)	11x0.34			3.73
Armat base transversal	Longitud (m)		7x2.11		14.77
	Pes (kg)		7x1.30		9.11
Armat longitudinal	Longitud (m)	11x0.86			9.46
	Pes (kg)	11x0.34			3.73
Armat biga coronació	Longitud (m)		2x0.86		1.72
	Pes (kg)		2x0.76		1.53
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		4x0.96		3.84
	Pes (kg)		4x0.85		3.41
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		4x0.86		3.44
	Pes (kg)		4x0.76		3.05
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		4x0.95		3.80
	Pes (kg)		4x0.84		3.37
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		4x0.86		3.44
	Pes (kg)		4x0.76		3.05
Inicis - Transversal - Esquerra	Longitud (m)		4x0.77		3.08
	Pes (kg)		4x0.47		1.90
Inicis - Transversal - Dreta	Longitud (m)		7x0.87		6.09
	Pes (kg)		7x0.54		3.75
Totals	Longitud (m)	18.92	32.38		16.24
	Pes (kg)	7.46	19.96		14.41
Total amb pèrdues (10.00%)	Longitud (m)	20.81	35.62		17.86
	Pes (kg)	8.21	21.95		15.85

Resum d'amidament (inclui pèrdues d'acer)

Element	B 400 S, CN (kg)				Formigó (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Control Estadístico	Neteja
Referència: Mur	8.20	21.96	15.85	46.01	0.83	0.10
Totals	8.20	21.96	15.85	46.01	0.83	0.10

COMPROBACIÓ DE MUR 2,5 M D’ALÇADA

ÍNDEX	
1.- NORMA I MATERIALS	
2.- ACCIONS.....	
3.- DADES GENERALS.....	
4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....	
5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY	
6.- GEOMETRIA.....	
7.- ESQUEMA DE LES FASES.....	
8.- CÀRREGUES	
9.- RESULTATS DE LES FASES.....	
10.- COMBINACIONS.....	
11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....	
12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA	
13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)	
14.- MEDICIÓ.....	

1.- NORMA I MATERIALS

Norma: EHE-98 (Espanya)

Formigó: HA-25, Control Estadístico

Acer de barres: B 400 S, Control Normal

Tipus d'ambient: Clase IIa

Recobriment en l'intradós del mur: 3.0 cm

Recobriment en l'extradós del mur: 3.0 cm

Recobriment superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 30 mm

2.- ACCIONS

Empenta en l'intradós: Passiu

Empenta en l'extradós: Actiu

3.- DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçària del mur sobre la rasant: 0.00 m

Enrasat: Intrados

Longitud del mur en planta: 1.00 m

Separació dels junts: 5.00 m

Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge del fricció intern entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %

Percentatge del fricció intern entre el terreny i el extradós del mur: 0 %

Evacuació per drenatge: 50 %

Percentatge d'empenta passiu: 50 %

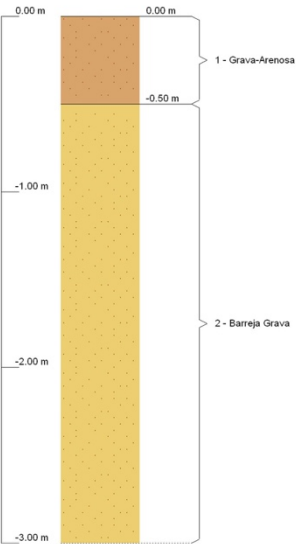
Cota empenta passiu: 0.00 m

Tensió admissible: 2.00 kp/cm²

Coefficient de fregament terreny-fonament: 0.60

ESTRATS			
Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1 - Grava-Arenosa	0.00 m	Densitat aparent: 2.20 kg/dm³ Densitat submergida: 1.30 kg/dm³ Angle fricció intern: 33.00 graus Cohesió: 0.50 t/m²	Actiu extradós: 0.29 Passiu intradós: 3.39
2 - Barreja Grava	-0.50 m	Densitat aparent: 2.10 kg/dm³ Densitat submergida: 1.20 kg/dm³ Angle fricció intern: 26.00 graus Cohesió: 1.00 t/m²	Actiu extradós: 0.39 Passiu intradós: 2.56

5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY



6.- GEOMETRIA

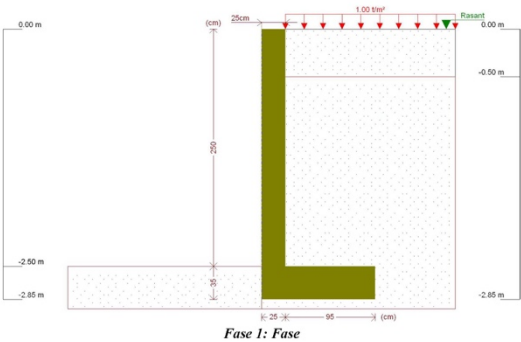
MUR

Alçària: 2.50 m
Gruix superior: 25.0 cm
Gruix inferior: 25.0 cm

SABATA CORREGUDA

Sense puntera
Cantell: 35 cm
Vulada en l'extradós: 95.0 cm
Formisó de neteja: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LES FASES



8.- CÀRREGUES

CÀRREGUES EN L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 1 t/m²	Fase	Fase

9.- RESULTATS DE LES FASES

Esforsos sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t·m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.24	0.15	0.01	0.00	0.00	0.12
-0.49	0.31	0.06	0.01	0.00	0.24
-0.74	0.46	0.14	0.03	0.00	0.37
-0.99	0.62	0.24	0.08	0.00	0.49
-1.24	0.78	0.38	0.16	0.00	0.62
-1.49	0.93	0.56	0.27	0.12	0.74
-1.74	1.09	0.81	0.44	0.28	0.87
-1.99	1.24	1.13	0.69	0.44	0.99
-2.24	1.40	1.53	1.02	0.60	1.12
-2.49	1.56	1.99	1.46	0.76	1.24
Màxims	1.56	2.01	1.48	0.77	1.25
Minims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t·m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.24	0.15	0.01	0.00	0.00	0.12
-0.49	0.31	0.06	0.01	0.00	0.24
-0.74	0.46	0.14	0.03	0.00	0.37
-0.99	0.62	0.24	0.08	0.00	0.49
-1.24	0.78	0.38	0.16	0.00	0.62
-1.49	0.93	0.55	0.27	0.00	0.74
-1.74	1.09	0.75	0.44	0.00	0.87
-1.99	1.24	0.99	0.65	0.05	0.99
-2.24	1.40	1.28	0.93	0.21	1.12
-2.49	1.56	1.65	1.30	0.37	1.24
Màxims	1.56	1.67	1.32	0.38	1.25
Minims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

10.- COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.50	1.00	
3	1.00	1.60	
4	1.50	1.60	
5	1.00	1.00	1.60
6	1.50	1.00	1.60
7	1.00	1.60	1.60
8	1.50	1.60	1.60

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2 Ø12				
Ancoratge intrados / trasdos: 16 / 16 cm				
TRAMS				
Núm.	Intrados		Trasdos	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Encavallament: 0.2 m	Ø8c/20	Ø10c/15 Encavallament: 0.3 m	Ø8c/20
SABATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/30	Ø12c/25	Pota Intrados / Trasdos: 15 / - cm
Inferior		Ø12c/30	Ø12c/30 Pota intrados / trasdos: 16 / - cm	
Longitud de pota en arrencada: 30 cm				

12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprobació a rasant en arranc mur:	Màxim: 12.77 t/m Calculat: 3.22 t/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Jiménez Salas, J. A., Geotecnia i Cimentos II.</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 25 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma EHE-98. Article</i> -Trasdos: -Intrados:	Mínim: 3.7 cm Calculat: 19.2 cm Calculat: 19.2 cm	Compleix Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma EHE. article</i> -Trasdos: -Intrados:	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm Calculat: 20 cm	Compleix Compleix
Quantia mínima geomètrica horitzontal: <i>Article 42.3.5 de la norma</i> -Trasdos (-2.50 m): -Intrados (-2.50 m):	Mínim: 0.001 Calculat: 0.001 Calculat: 0.001	Compleix Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Criterio J Calavera. Murs de contenció i murs de sòlida. (Quantia horitzontal > 20%)</i> -Trasdos: -Intrados:	Calculat: 0.001 Mínim: 0.00041 Mínim: 0.0002	Compleix Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: -Trasdos (-2.50 m): <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00209	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: -Trasdos (-2.50 m): <i>Norma EHE. article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 0.00191 Calculat: 0.00209	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: -Intrados (-2.50 m): <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.00036 Calculat: 0.00104	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: -Intrados (-2.50 m): <i>Norma EHE. article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 1e-005 Calculat: 0.00104	Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: - (0.00 m): <i>EC-2. art.</i>	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00314	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma EHE-98. Article</i> -Trasdos: -Intrados:	Mínim: 3.7 cm Calculat: 13 cm Calculat: 28 cm	Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma EHE. article</i> -Armadura vertical Trasdos: -Armadura vertical Intrados:	Màxim: 30 cm Calculat: 15 cm Calculat: 30 cm	Compleix Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud</i>		Compleix
Comprobació a tallant: <i>Article 44.2.3.2.1 (EHE-)</i>	Màxim: 9.61 t/m Calculat: 2.57 t/m	Compleix
Comprobació de fissuració: <i>Article 49.2.4 de la norma</i>	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0.074 mm	Compleix

Longitud d'encavallaments: <i>Norma FHE-98. Article</i> -Base trasdós:	Mínim: 0.28 m Calculat: 0.3 m	Compleix
-Base intradós:	Mínim: 0.2 m Calculat: 0.2 m	Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criterio J. Calavera. Murs de contenció i murs</i> -Trasdós:	Calculat: 16 cm Mínim: 16 cm	Compleix
-Intradós:	Mínim: 0 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>J. Calavera (Murs de contenció i murs de</i>	Mínim: 2.2 cm² Calculat: 2.2 cm²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional: - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Trasdós: -2.50 m - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -2.50 m - Secció crítica a flexió composta: Cota: -2.50 m, Md: 2.36 t·m/m, Nd: 1.56 t/m, Vd: 3.22 t/m, Tensió màxima de l'acer: 2.038 t/cm² - Secció crítica a tallant: Cota: -2.29 m - Secció amb la màxima obertura de fissures: Cota: -2.50 m, M: 1.41 t·m/m, N: 1.56 t/m		

Referència: Sabata correguda: mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per</i> -Coeficient de seguretat a la bolcada:	Mínim: 1.8 Calculat: 1.9	Compleix
-Coeficiente de seguretat al relliscament:	Mínim: 1.5 Calculat: 1.87	Compleix
Cantell mínim: -Sabata: <i>Norma FHE. Article</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 35 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per</i> -Tensió mitja:	Máxim: 2 kp/cm² Calculat: 0.627 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima:	Máxim: 2.5 kp/cm² Calculat: 1.722 kp/cm²	Compleix
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris</i> -Armat superior extradós:	Mínim: 3.26 cm²/m Calculat: 4.52 cm²/m	Compleix
-Armat inferior extradós:	Mínim: 0 cm²/m Calculat: 3.77 cm²/m	Compleix
Esforç tallant: -Extradós: <i>Norma FHE. Article</i>	Máxim: 10.37 t/m Calculat: 4.62 t/m	Compleix
Longitud de ancoratge: <i>Norma FHE-98. Article</i> -Arrencada extradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 27.6 cm	Compleix
-Arrencada intradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 27.6 cm	Compleix
-Armat inferior extradós (Pota):	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
-Armat inferior intradós (Pota):	Mínim: 15 cm Calculat: 16 cm	Compleix
-Armat superior extradós (Pota):	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
-Armat superior intradós (Pota):	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
Recobrimet: <i>Norma FHE. Article</i> -Inferior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm	Compleix
-Lateral:	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
-Superior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma FHE. Article</i> -Armadura transversal inferior:	Mínim: Ø12 Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma FHE. Article 42.3.1</i> -Armadura transversal inferior:	Máxim: 30 cm Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix

-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>J. Calavera. 'Cálculo de Estructuras de Cementación' 4ª edición. INTEMAC. Anartat</i> -Armadura transversal inferior:	Mínim: 10 cm Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 30 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Criteri de CYPE</i> -Armadura longitudinal superior:	Mínim: 0.001 Calculat: 0.00107	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 0.00129	Compleix
Quantia mecànica mínima: -Armadura longitudinal superior: <i>Norma FHE. Article</i> -Armadura transversal superior: <i>Norma FHE. Article</i>	Mínim: 0.00032 Calculat: 0.00107 Mínim: 0.00117 Calculat: 0.00129	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional: - Moment flector pèssim a la secció de referència de l'extradós: 3.19 t·m/m		

13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Cercle de lliscament pèssim): mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Cercle de lliscament pèssim: Combinacions sense sisme: -Fase: Coordenades del centre del cercle (0.18 m ; 0.60 m) - Radi: 3.60 m: <i>Valor introduït per</i>	Mínim: 1.5 Calculat: 2.285	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

14.- MEDICIÓ

Referència: Mur		B 400 S, CN			Total
Nom d'armat		Ø8	Ø10	Ø12	
Armat base transversal	Longitud (m) Pes (kg)		4x2.61 4x1.61		10.44 6.44
Armat longitudinal	Longitud (m) Pes (kg)	14x0.86 14x0.34			12.04 4.75
Armat base transversal	Longitud (m) Pes (kg)		7x2.61 7x1.61		18.27 11.26
Armat longitudinal	Longitud (m) Pes (kg)	14x0.86 14x0.34			12.04 4.75
Armat biga coronació	Longitud (m) Pes (kg)		2x0.86 2x0.76	1.72 1.53	
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Pes (kg)		4x1.21 4x1.07	4.84 4.30	
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Pes (kg)		5x0.86 5x0.76	4.30 3.82	
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Pes (kg)		5x1.20 5x1.07	6.00 5.33	
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Pes (kg)		5x0.86 5x0.76	4.30 3.82	
Inicis - Transversal - Esquerra	Longitud (m) Pes (kg)		4x0.77 4x0.47	3.08 1.90	
Inicis - Transversal - Dreta	Longitud (m) Pes (kg)		7x0.87 7x0.54	6.09 3.75	
Totals	Longitud (m) Pes (kg)	24.08 9.50	37.88 23.35	21.16 18.80	51.65
Total amb pèrdues (10.00%)	Longitud (m) Pes (kg)	26.49 10.45	41.67 25.69	23.28 20.68	56.82

Resum d'amidament (inclui pèrdues d'acer)

Element	B 400 S, CN (kg)				Formigó (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Total	HA-25, Control Estadístico	Neteja
Referencia: Mur	10.44	25.69	20.69	56.82	1.05	0.12
Totals	10.44	25.69	20.69	56.82	1.05	0.12

COMPROBACIÓ DE MUR 3 M D’ALÇADA

ÍNDEX	
1.- NORMA I MATERIALS	
2.- ACCIONS.....	
3.- DADES GENERALS.....	
4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....	
5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY	
6.- GEOMETRIA.....	
7.- ESQUEMA DE LES FASES.....	
8.- CÀRREGUES	
9.- RESULTATS DE LES FASES.....	
10.- COMBINACIONS.....	
11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....	
12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA	
13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)	
14.- MEDICIÓ.....	

1.- NORMA I MATERIALS

Norma: EHE-98 (Espanya)

Formigó: HA-25, Control Estadístico

Acer de barres: B 400 S, Control Normal

Tipus d'ambient: Clase IIa

Recobriment en l'intradós del mur: 3.0 cm

Recobriment en l'extradós del mur: 3.0 cm

Recobriment superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 30 mm

2.- ACCIONS

Empenta en l'intradós: Passiu

Empenta en l'extradós: Actiu

3.- DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçària del mur sobre la rasant: 0.00 m

Enrasat: Intrados

Longitud del mur en planta: 1.00 m

Separació dels junts: 5.00 m

Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge del fricció intern entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %

Percentatge del fricció intern entre el terreny i el extradós del mur: 0 %

Evacuació per drenatge: 50 %

Percentatge d'empenta passiu: 50 %

Cota empenta passiu: 0.00 m

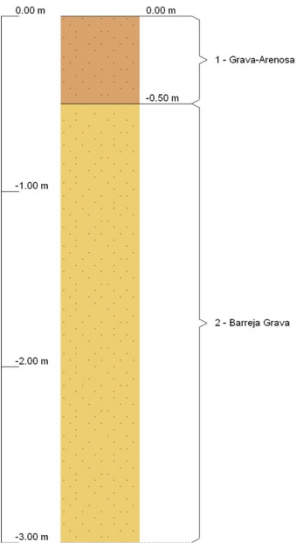
Tensió admissible: 2.00 kp/cm²

Coefficient de fregament terreny-fonament: 0.60

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1 - Grava-Arenosa	0.00 m	Densitat aparent: 2.20 kg/dm³ Densitat submergida: 1.30 kg/dm³ Angle fricció intern: 33.00 graus Cohesió: 0.50 t/m²	Actiu extradós: 0.29 Passiu intradós: 3.39
2 - Barreja Grava	-0.50 m	Densitat aparent: 2.10 kg/dm³ Densitat submergida: 1.20 kg/dm³ Angle fricció intern: 26.00 graus Cohesió: 1.00 t/m²	Actiu extradós: 0.39 Passiu intradós: 2.56

5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY



6.- GEOMETRIA

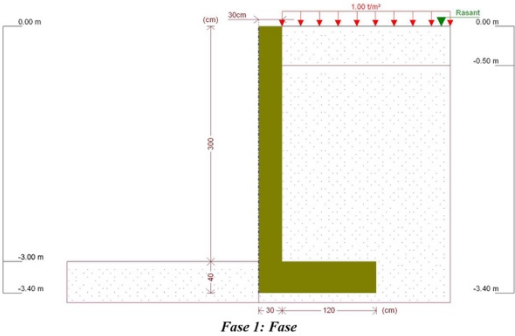
MUR

Alçària: 3.00 m
Gruix superior: 30.0 cm
Gruix inferior: 30.0 cm

SABATA CORREGUDA

Sense puntera
Cantell: 40 cm
Vulada en l'extradós: 120.0 cm
Formigó de neteja: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LES FASES



8.- CÀRREGUES

CÀRREGUES EN L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 1 t/m²	Fase	Fase

9.- RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t·m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.29	0.22	0.02	0.00	0.00	0.14
-0.59	0.44	0.09	0.02	0.00	0.29
-0.89	0.67	0.20	0.06	0.00	0.44
-1.19	0.89	0.35	0.14	0.00	0.59
-1.49	1.12	0.56	0.27	0.12	0.74
-1.79	1.34	0.87	0.49	0.31	0.89
-2.09	1.57	1.28	0.81	0.50	1.04
-2.39	1.79	1.80	1.27	0.70	1.19
-2.69	2.02	2.42	1.90	0.89	1.34
-2.99	2.24	3.14	2.73	1.08	1.49
Màxims	2.25	3.16	2.76	1.09	1.50
	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t·m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.29	0.22	0.02	0.00	0.00	0.14
-0.59	0.44	0.09	0.02	0.00	0.29
-0.89	0.67	0.20	0.06	0.00	0.44
-1.19	0.89	0.35	0.14	0.00	0.59
-1.49	1.12	0.55	0.27	0.00	0.74
-1.79	1.34	0.80	0.47	0.00	0.89
-2.09	1.57	1.10	0.76	0.11	1.04
-2.39	1.79	1.49	1.14	0.31	1.19
-2.69	2.02	2.00	1.66	0.50	1.34
-2.99	2.24	2.60	2.35	0.69	1.49
Màxims	2.25	2.62	2.38	0.70	1.50
	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m	Cota: -3.00 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

10.- COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.50	1.00	
3	1.00	1.60	
4	1.50	1.60	
5	1.00	1.00	1.60
6	1.50	1.00	1.60
7	1.00	1.60	1.60
8	1.50	1.60	1.60

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2 Ø12				
Ancoratge intrados / trasdos: 21 / 20 cm				
TRAMS				
Núm.	Intrados		Trasdos	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30 Encavallament: 0.2 m	Ø10c/25	Ø16c/30 Encavallament: 0.45 m	Ø10c/25
SABATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/25	Ø16c/30	
Inferior		Ø12c/30	Ø12c/30	
Longitud de pota en arrencada: 30 cm			Pota intrados / trasdos: 16 / - cm	

12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: mont (MURS MONT)	Valors	Estat
Comprovació		
Comprovació a rasant en arrane mur:	Màxim: 15.57 t/m Calculat: 5.06 t/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotecnia i Ciment II.</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 30 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma FHE-98 Article</i>	Mínim: 3.7 cm Calculat: 24 cm	Compleix
-Trasdos:	Calculat: 24 cm	Compleix
-Intrados:		
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma FHE article</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 25 cm	Compleix
-Trasdos:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Intrados:		
Quantia mínima geomètrica horitzontal: <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.001 Calculat: 0.00104	Compleix
-Trasdos (-3.00 m):	Calculat: 0.00104	Compleix
-Intrados (-3.00 m):		
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Criterio J.Calavera. Murs de contención i murs de sótan. (Quantia horitzontal > 70%)</i>	Calculat: 0.00104 Mínim: 0.00044	Compleix
-Trasdos:	Mínim: 0.00017	Compleix
-Intrados:		
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00223	Compleix
-Trasdos (-3.00 m):		
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: <i>Norma FHE article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 0.00191 Calculat: 0.00223	Compleix
-Trasdos (-3.00 m):		
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.00036 Calculat: 0.00087	Compleix
-Intrados (-3.00 m):		
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: <i>Norma FHE article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 1e-005 Calculat: 0.00087	Compleix
-Intrados (-3.00 m):		
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: <i>-(0.00 m):</i> <i>EC-2 art.</i>	Màxim: 0.04 Calculat: 0.0031	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma FHE-98 Article</i>	Mínim: 3.7 cm Calculat: 26.8 cm	Compleix
-Trasdos:	Calculat: 28 cm	Compleix
-Intrados:		
Separació màxima entre barres: <i>Norma FHE article</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura vertical Trasdos:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura vertical Intrados:	Calculat: 30 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Article 44.2.3.2.1 (FHE)</i>	Màxim: 11.41 t/m Calculat: 4.04 t/m	Compleix
Comprovació de fissuració: <i>Article 49.2.4 de la norma</i>	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0.117 mm	Compleix

Longitud d'encavallaments: <i>Norma FHE-98. Article</i> -Base trasdós: -Base intradós:	Mínim: 0.44 m Calculat: 0.45 m Mínim: 0.2 m Calculat: 0.2 m	Compleix Compleix
Comprobació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criterio J.Calavera. Murs de contenció i murs de</i> -Trasdós: -Intradós:	Mínim: 20 cm Calculat: 20 cm Mínim: 0 cm Calculat: 21 cm	Compleix Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>J.Calavera (Murs de contenció i murs de</i>	Mínim: 2.2 cm² Calculat: 2.2 cm²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional: - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Trasdós: -3.00 m - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -3.00 m - Secció crítica a flexió composta: Cota: -3.00 m, Md: 4.41 t·m/m, Nd: 2.25 t/m, Vd: 5.06 t/m, Tensió màxima de l'acer: 2.163 t/cm² - Secció crítica a tallant: Cota: -2.74 m - Secció amb la màxima obertura de fissures: Cota: -3.00 m, M: 2.61 t·m/m, N: 2.25 t/m		
Referència: Sabata correguda: mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per</i> -Coeficient de seguretat a la bolcada: -Coeficiente de seguretat al rellicament:	Mínim: 1.8 Calculat: 1.9 Mínim: 1.5 Calculat: 1.72	Compleix Compleix
Cantell mínim: -Sabata: <i>Norma FHE. Article</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 40 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per</i> -Tensió mitja: -Tensió màxima:	Màxim: 2 kp/cm² Calculat: 0.729 kp/cm² Màxim: 2.5 kp/cm² Calculat: 2.073 kp/cm²	Compleix Compleix
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris</i> -Armat superior extradós: -Armat inferior extradós:	Mínim: 5.21 cm²/m Calculat: 6.7 cm²/m Mínim: 0 cm²/m Calculat: 3.77 cm²/m	Compleix Compleix
Esfors tallant: -Extradós: <i>Norma FHE. Article</i>	Màxim: 12.66 t/m Calculat: 6.91 t/m	Compleix
Longitud de ancoratge: <i>Norma FHE-98. Article</i> -Arrencada extradós: -Arrencada intradós: -Armat inferior extradós (Pota): -Armat inferior intradós (Pota): -Armat superior extradós (Pota): -Armat superior intradós (Pota):	Mínim: 16 cm Calculat: 32.6 cm Mínim: 15 cm Calculat: 32.6 cm Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm Mínim: 15 cm Calculat: 16 cm Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
Recobrimet: <i>Norma FHE. Article</i> -Inferior: -Lateral: -Superior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm	Compleix Compleix Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma FHE. Article</i> -Armadura transversal inferior: -Armadura longitudinal inferior: -Armadura transversal superior: -Armadura longitudinal superior:	Mínim: Ø12 Calculat: Ø12 Calculat: Ø12 Calculat: Ø16 Calculat: Ø12	Compleix Compleix Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma FHE. Article 42.3.1</i> -Armadura transversal inferior: -Armadura transversal superior:	Màxim: 30 cm Calculat: 30 cm Calculat: 30 cm	Compleix Compleix

-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 25 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>J. Calavera. 'Cálculo de Estructuras de Cementación' 4ª edición. INTEMAC. Anartat</i> -Armadura transversal inferior: -Armadura transversal superior: -Armadura longitudinal inferior: -Armadura longitudinal superior:	Mínim: 10 cm Calculat: 30 cm Calculat: 30 cm Calculat: 30 cm Calculat: 25 cm	Compleix Compleix Compleix Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Criteri de CYPE</i> -Armadura longitudinal superior: -Armadura transversal superior:	Mínim: 0.001 Calculat: 0.00113 Calculat: 0.00167	Compleix Compleix
Quantia mecànica mínima: -Armadura longitudinal superior: <i>Norma FHE. Article</i> -Armadura transversal superior: <i>Norma FHE. Article</i>	Mínim: 0.00041 Calculat: 0.00113 Mínim: 0.00151 Calculat: 0.00167	Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional: - Moment flector pèssim a la secció de referència de l'extradós: 5.98 t·m/m		

13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Cercle de lliscament pèssim): mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Cercle de lliscament pèssim: Combinacions sense sisme: -Fase: Coordenades del centre del cercle (-0.75 m ; 0.64 m) - Radi: 4.64 m: <i>Valor introduït per</i>	Mínim: 1.5 Calculat: 2.09	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

14.- MEDICIÓ

Referencia: Mur		B 400 S, CN			Total
Nom d'armat		Ø10	Ø12	Ø16	
Armat base transversal	Longitud (m) Pes (kg)	4x3.16 4x1.95			12.64 7.79
Armat longitudinal	Longitud (m) Pes (kg)	13x0.86 13x0.53			11.18 6.89
Armat base transversal	Longitud (m) Pes (kg)			4x3.14 4x4.96	12.56 19.82
Armat longitudinal	Longitud (m) Pes (kg)	13x0.86 13x0.53			11.18 6.89
Armat biga coronació	Longitud (m) Pes (kg)		2x0.86 2x0.76		1.72 1.53
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Pes (kg)		4x1.51 4x1.34		6.04 5.36
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Pes (kg)		6x0.86 6x0.76		5.16 4.58
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Pes (kg)			4x1.51 4x2.38	6.04 9.53
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Pes (kg)		7x0.86 7x0.76		6.02 5.34
Inicis - Transversal - Esquerra	Longitud (m) Pes (kg)	4x0.82 4x0.51			3.28 2.02
Inicis - Transversal - Dreta	Longitud (m) Pes (kg)			4x1.07 4x1.69	4.28 6.76
Totals	Longitud (m) Pes (kg)	38.28 23.59	18.94 16.81	22.88 36.11	76.51
Total amb pèrdues (10.00%)	Longitud (m) Pes (kg)	42.11 25.95	20.83 18.49	25.17 39.72	84.16

Resum d'amidament (inclui pèrdues d'acer)

Element	B 400 S, CN (kg)				Formigó (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Neteja
Referencia: Mur	25.95	18.49	39.72	84.16	1.50	0.15
Totals	25.95	18.49	39.72	84.16	1.50	0.15

COMPROBACIÓ DE MUR 3,5 M D’ALÇADA

ÍNDEX	
1.- NORMA I MATERIALS	
2.- ACCIONS.....	
3.- DADES GENERALS.....	
4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....	
5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY	
6.- GEOMETRIA.....	
7.- ESQUEMA DE LES FASES.....	
8.- CÀRREGUES	
9.- RESULTATS DE LES FASES.....	
10.- COMBINACIONS.....	
11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....	
12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA	
13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)	
14.- MEDICIÓ.....	

1.- NORMA I MATERIALS

Norma: EHE-98 (Espanya)

Formigó: HA-25, Control Estadístico

Acer de barres: B 400 S, Control Normal

Tipus d'ambient: Clase IIa

Recobriment en l'intradós del mur: 3.0 cm

Recobriment en l'extradós del mur: 3.0 cm

Recobriment superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 30 mm

2.- ACCIONS

Empenta en l'intradós: Passiu

Empenta en l'extradós: Actiu

3.- DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçària del mur sobre la rasant: 0.00 m

Enrasat: Intradós

Longitud del mur en planta: 1.00 m

Separació dels junts: 5.00 m

Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge del fricció intern entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %

Percentatge del fricció intern entre el terreny i el extradós del mur: 0 %

Evacuació per drenatge: 50 %

Percentatge d'empenta passiu: 50 %

Cota empenta passiu: 0.00 m

Tensió admissible: 2.00 kp/cm²

Coefficient de fregament terreny-fonament: 0.60

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1 - Grava-Arenosa	0.00 m	Densitat aparent: 2.20 kg/dm³ Densitat submergida: 1.30 kg/dm³ Angle fricció intern: 33.00 graus Cohesió: 0.50 t/m²	Actiu extradós: 0.29 Passiu intradós: 3.39
2 - Barreja Grava	-2.50 m	Densitat aparent: 2.10 kg/dm³ Densitat submergida: 1.20 kg/dm³ Angle fricció intern: 26.00 graus Cohesió: 1.00 t/m²	Actiu extradós: 0.39 Passiu intradós: 2.56

8.- CÀRREGUES

CÀRREGUES EN L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 1 t/m²	Fase	Fase

9.- RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t·m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.34	0.34	0.03	0.00	0.00	0.17
-0.69	0.69	0.13	0.03	0.11	0.34
-1.04	1.04	0.35	0.11	0.29	0.52
-1.39	1.39	0.69	0.28	0.47	0.69
-1.74	1.74	1.16	0.60	0.65	0.87
-2.09	2.09	1.75	1.11	0.83	1.04
-2.44	2.44	2.47	1.84	1.01	1.22
-2.79	2.79	3.26	2.84	1.03	1.39
-3.14	3.14	4.18	4.14	1.26	1.57
-3.49	3.49	5.24	5.78	1.48	1.74
Màxims	3.50	5.27	5.84	1.49	1.75
	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t·m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.34	0.34	0.03	0.00	0.00	0.17
-0.69	0.69	0.12	0.03	0.00	0.34
-1.04	1.04	0.27	0.09	0.00	0.52
-1.39	1.39	0.51	0.22	0.17	0.69
-1.74	1.74	0.87	0.46	0.35	0.87
-2.09	2.09	1.36	0.85	0.53	1.04
-2.44	2.44	1.98	1.43	0.71	1.22
-2.79	2.79	2.63	2.24	0.64	1.39
-3.14	3.14	3.42	3.29	0.87	1.57
-3.49	3.49	4.34	4.64	1.09	1.74
Màxims	3.50	4.37	4.69	1.10	1.75
	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m	Cota: -3.50 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

10.- COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.50	1.00	
3	1.00	1.60	
4	1.50	1.60	
5	1.00	1.00	1.60
6	1.50	1.00	1.60
7	1.00	1.60	1.60
8	1.50	1.60	1.60

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 2 Ø12				
Ancoratge intrados / trasdos: 31 / 31 cm				
TRAMS				
Núm.	Intrados		Trasdos	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30	Ø12c/25	Ø10c/10	Ø12c/25
Encavallament: 0.2 m			Encavallament: 0.4 m	
SABATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/20	Ø16c/20	Pota Intrados / Trasdos: 16 / - cm
Inferior		Ø12c/30	Ø12c/30	
Longitud de pota en arrencada: 30 cm			Pota intrados / trasdos: 16 / - cm	

12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació a rasant en arranc mur:	Màxim: 21.66 t/m Calculat: 8.42 t/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotecnia i Ciments II.</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 40 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma FHE-98, Article</i>	Mínim: 3.7 cm	
-Trasdos:	Calculat: 23.8 cm	Compleix
-Intrados:	Calculat: 23.8 cm	Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma FHE, article</i>	Màxim: 30 cm	
-Trasdos:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Intrados:	Calculat: 25 cm	Compleix
Quantia mínima geomètrica horitzontal: <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.001	
-Trasdos (-3.50 m):	Calculat: 0.00113	Compleix
-Intrados (-3.50 m):	Calculat: 0.00113	Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Criterio J.Calavera, Murs de contenció i murs de sòtan. (Quantia horitzontal > 20%)</i>	Calculat: 0.00113	
-Trasdos:	Mínim: 0.00039	Compleix
-Intrados:	Mínim: 0.00013	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: -Trasdos (-3.50 m): <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00196	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: -Trasdos (-3.50 m): <i>Norma FHE, article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 0.00191 Calculat: 0.00196	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: -Intrados (-3.50 m): <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.00036 Calculat: 0.00065	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: -Intrados (-3.50 m): <i>Norma FHE, article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 1e-005 Calculat: 0.00065	Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: - (0.00 m): <i>EC-2, art.</i>	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00261	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma FHE-98, Article</i>	Mínim: 3.7 cm	
-Trasdos:	Calculat: 8 cm	Compleix
-Intrados:	Calculat: 28 cm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma FHE, article</i>	Màxim: 30 cm	
-Armadura vertical Trasdos:	Calculat: 10 cm	Compleix
-Armadura vertical Intrados:	Calculat: 30 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Article 44.2.3.2.1 (FHE-</i>	Màxim: 14.04 t/m Calculat: 6.66 t/m	Compleix
Comprovació de fisuració: <i>Article 49.2.4 de la norma</i>	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0.106 mm	Compleix

Longitud d'encavallaments: <i>Norma FHE-98. Article</i>		
-Base trasdós:	Mínim: 0.4 m Calculat: 0.4 m	Compleix
-Base intradós:	Mínim: 0.2 m Calculat: 0.2 m	Compleix
Comprobació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criterio 1. Calavera. Murs de contenció i murs</i>	Calculat: 31 cm	
-Trasdós:	Mínim: 31 cm	Compleix
-Intradós:	Mínim: 0 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>1. Calavera Murs de contenció i murs de</i>	Mínim: 2.2 cm² Calculat: 2.2 cm²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional:		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Trasdós: -3.50 m		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -3.50 m		
- Secció crítica a flexió composta: Cota: -3.50 m, Md: 9.34 t·m/m, Nd: 3.50 t/m, Vd: 8.43 t/m, Tensió màxima de l'acer: 3.315 t/cm²		
- Secció crítica a tallant: Cota: -3.14 m		
- Secció amb la màxima obertura de fissures: Cota: -3.50 m, M: 5.38 t·m/m, N: 3.50 t/m		

Referència: Sabata correguda: mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat:		
<i>Valor introduït per</i>		
-Coeficient de seguretat a la bolcada:	Mínim: 1.8 Calculat: 1.95	Compleix
-Coeficiente de seguretat al rellicament:	Mínim: 1.5 Calculat: 1.66	Compleix
Cantell mínim:		
-Sabata: <i>Norma FHE. Article</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 55 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny:		
<i>Valor introduït per</i>		
-Tensió mitja:	Máxim: 2 kp/cm² Calculat: 0.873 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima:	Máxim: 2.5 kp/cm² Calculat: 2.416 kp/cm²	Compleix
Flexió en sabata:		
<i>Comprovació basada en criteris</i>		
-Armat superior extradós:	Mínim: 7.88 cm²/m Calculat: 10.05 cm²/m	Compleix
-Armat inferior extradós:	Mínim: 0 cm²/m Calculat: 3.77 cm²/m	Compleix
Esforç tallant:		
-Extradós: <i>Norma FHE. Article</i>	Máxim: 17.09 t/m Calculat: 11.02 t/m	Compleix
Longitud de ancoratge:		
<i>Norma FHE-98. Article</i>		
-Arrencada extradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 47.6 cm	Compleix
-Arrencada intradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 47.6 cm	Compleix
-Armat inferior extradós (Pota):	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
-Armat inferior intradós (Pota):	Mínim: 15 cm Calculat: 16 cm	Compleix
-Armat superior extradós (Pota):	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
-Armat superior intradós (Pota):	Mínim: 16 cm Calculat: 16 cm	Compleix
Recobrimet:		
<i>Norma FHE. Article</i>		
-Inferior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm	Compleix
-Lateral:	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
-Superior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm	Compleix
Diàmetre mínim:		
<i>Norma FHE. Article</i>		
-Armadura transversal inferior:	Mínim: Ø12 Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: Ø16	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
Separació màxima entre barres:		
<i>Norma FHE. Article 42.3.1</i>		
-Armadura transversal inferior:	Máxim: 30 cm Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix

-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>J. Calavera. 'Cálculo de Estructuras de Cementación' 4ª edición. INTFMAC. Anartat</i>		
-Armadura transversal inferior:	Mínim: 10 cm Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Criteri de CYPE</i>		
-Armadura longitudinal superior:	Mínim: 0.001 Calculat: 0.00102	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 0.00182	Compleix
Quantia mecànica mínima:		
-Armadura longitudinal superior: <i>Norma FHE. Article</i>	Mínim: 0.00045 Calculat: 0.00102	Compleix
-Armadura transversal superior: <i>Norma FHE. Article</i>	Mínim: 0.00161 Calculat: 0.00182	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional: - Moment flector pèssim a la secció de referència de l'extradós: 13.15 t-m/m		

COMPROBACIÓ DE MUR 4 M D'ALÇADA

13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Cercle de lliscament pèssim): mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Cercle de lliscament pèssim: Combinacions sense sisme: - Fase: Coordenades del centre del cercle (0.06 m ; 0.20 m) - Radi: 4.70 m: <i>Valor introduït per</i>	Mínim: 1.5 Calculat: 2.058	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

14.- MEDICIÓ

Referència: Mur		B 400 S, CN			Total
Nom d'armat		Ø10	Ø12	Ø16	
Armat base transversal	Longitud (m)	4x3.76			15.04
	Pes (kg)	4x2.32			9.27
Armat longitudinal	Longitud (m)		15x0.86		12.90
	Pes (kg)		15x0.76		11.45
Armat base transversal	Longitud (m)	10x3.76			37.60
	Pes (kg)	10x2.32			23.18
Armat longitudinal	Longitud (m)		15x0.86		12.90
	Pes (kg)		15x0.76		11.45
Armat biga coronació	Longitud (m)		2x0.86		1.72
	Pes (kg)		2x0.76		1.53
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		4x2.06		8.24
	Pes (kg)		4x1.83		7.32
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		8x0.86		6.88
	Pes (kg)		8x0.76		6.11
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)			6x2.06	12.36
	Pes (kg)			6x3.25	19.51
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		11x0.86		9.46
	Pes (kg)		11x0.76		8.40
Inicis - Transversal - Esquerra	Longitud (m)	4x0.97			3.88
	Pes (kg)	4x0.60			2.39
Inicis - Transversal - Dreta	Longitud (m)	10x1.17			11.70
	Pes (kg)	10x0.72			7.21
Totals	Longitud (m)	68.22	52.10	12.36	
	Pes (kg)	42.05	46.26	19.51	107.82
Total amb pèrdues (10.00%)	Longitud (m)	75.04	57.31	13.60	
	Pes (kg)	46.26	50.88	21.46	118.60

Resum d'amidament (incluï pèrdues d'acer)

Element	B 400 S, CN (kg)				Formigó (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Neteja
Referència: Mur	46.26	50.88	21.46	118.60	2.53	0.21
Totals	46.26	50.88	21.46	118.60	2.53	0.21

INDEX
1.- NORMA I MATERIALS.....
2.- ACCIONS.....
3.- DADES GENERALS.....
4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....
5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY
6.- GEOMETRIA.....
7.- ESQUEMA DE LES FASES.....
8.- CÀRREGUES.....
9.- RESULTATS DE LES FASES
10.- COMBINACIONS.....
11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....
12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA
13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)
14.- MEDICIÓ.....

1.- NORMA I MATERIALS

Norma: EHE-98 (Espanya)

Formigó: HA-25, Control Estadístico

Acer de barres: B 400 S, Control Normal

Típus d'ambient: Clase IIa

Recobriment en l'intradós del mur: 3.0 cm

Recobriment en l'extradós del mur: 3.0 cm

Recobriment superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 30 mm

2.- ACCIONS

Empenta en l'intradós: Pasiu

Empenta en l'extradós: Actiu

3.- DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçària del mur sobre la rasant: 0.00 m

Enrasat: Intradós

Longitud del mur en planta: 1.00 m

Separació dels junts: 5.00 m

Típus de fonamentació: Sabata correguda

4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge del fricció intern entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %

Percentatge del fricció intern entre el terreny i el extradós del mur: 0 %

Evacuació per drenatge: 50 %

Percentatge d'empenta passiu: 50 %

Cota empenta passiu: 0.00 m

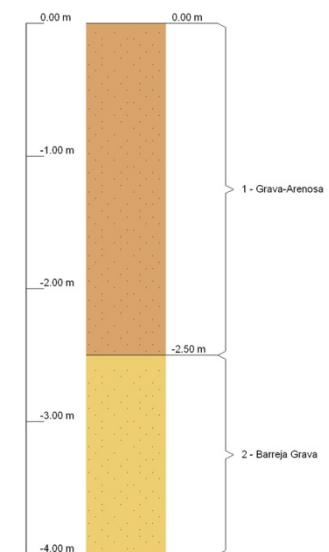
Tensió admissible: 2.00 kp/cm²

Coefficient de fregament terreny-fonament: 0.60

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1 - Grava-Arenosa	0.00 m	Densitat aparent: 2.20 kg/dm³ Densitat submergida: 1.30 kg/dm³ Angle fricció intern: 33.00 graus Cohesió: 0.50 t/m²	Actiu extradós: 0.29 Passiu intradós: 3.39
2 - Barreja Grava	-2.50 m	Densitat aparent: 2.10 kg/dm³ Densitat submergida: 1.20 kg/dm³ Angle fricció intern: 26.00 graus Cohesió: 1.00 t/m²	Actiu extradós: 0.39 Passiu intradós: 2.56

5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY

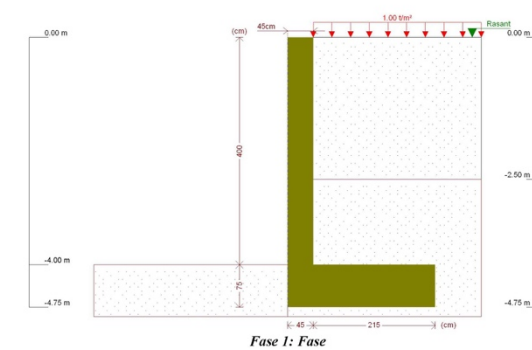


6.- GEOMETRIA

<i>MUR</i>
Alçaria: 4.00 m
Gruix superior: 45.0 cm
Gruix inferior: 45.0 cm

<i>SABATA CORREGUDA</i>
Sense puntera
Cantell: 75 cm
Vulada en l'extrados: 215.0 cm
Formigó de neteja: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LES FASES



8.- CÀRREGUES

CÀRREGUES EN L'EXTRADÒS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 1 t/m²	Fase	Fase

9.- RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t-m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.39	0.44	0.04	0.00	0.00	0.19
-0.79	0.89	0.18	0.04	0.16	0.39
-1.19	1.34	0.48	0.17	0.36	0.59
-1.59	1.79	0.94	0.45	0.57	0.79
-1.99	2.24	1.57	0.94	0.78	0.99
-2.39	2.69	2.36	1.72	0.98	1.19
-2.79	3.14	3.26	2.84	1.03	1.39
-3.19	3.59	4.32	4.35	1.29	1.59
-3.59	4.04	5.56	6.32	1.55	1.79
-3.99	4.49	6.99	8.83	1.81	1.99
Màxims	4.50	7.03	8.90	1.82	2.00
	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t-m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.39	0.44	0.04	0.00	0.00	0.19
-0.79	0.89	0.15	0.04	0.00	0.39
-1.19	1.34	0.36	0.14	0.07	0.59
-1.59	1.79	0.70	0.34	0.27	0.79
-1.99	2.24	1.21	0.72	0.48	0.99
-2.39	2.69	1.88	1.33	0.69	1.19
-2.79	3.14	2.63	2.24	0.64	1.39
-3.19	3.59	3.54	3.46	0.90	1.59
-3.59	4.04	4.63	5.09	1.16	1.79
-3.99	4.49	5.90	7.19	1.42	1.99
Màxims	4.50	5.93	7.25	1.42	2.00
	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m	Cota: -4.00 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

10.- COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.50	1.00	
3	1.00	1.60	
4	1.50	1.60	
5	1.00	1.00	1.60
6	1.50	1.00	1.60
7	1.00	1.60	1.60
8	1.50	1.60	1.60

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 3 Ø12				
Ancoratge intrados / trasdos: 36 / 35 cm				
TRAMS				
Núm.	Intrados		Trasdos	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30	Ø12c/25	Ø16c/20	Ø12c/25
Encavallament: 0.2 m			Encavallament: 0.45 m	
SABATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø12c/15	Ø12c/10	Pota Intrados / Trasdos: 15 / - cm
Inferior		Ø12c/30	Ø12c/30	Pota intrados / trasdos: 16 / - cm
Longitud de pota en arrencada: 30 cm				

12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprobació a rasant en arranc mur:	Màxim: 24.49 t/m Calculat: 11.24 t/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Jiménez Salas, J. A., Cuestecnia i Cimentes II.</i>	Mínim: 20 cm Calculat: 45 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma FHE-98 Article</i>	Mínim: 3.7 cm Calculat: 23.8 cm	Compleix
-Trasdos:	Calculat: 23.8 cm	Compleix
-Intrados:		
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma FHE article</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 25 cm	Compleix
-Trasdos:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Intrados:		
Quantia mínima geomètrica horitzontal: <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.001 Calculat: 0.001	Compleix
-Trasdos (-4.00 m):	Calculat: 0.001	Compleix
-Intrados (-4.00 m):		
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Criterio J. Calavera. Murs de contención i murs de sótan. (Quantia horitzontal > 20%)</i>	Calculat: 0.001 Mínim: 0.00044	Compleix
-Trasdos:	Mínim: 0.00011	Compleix
-Intrados:		
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: -Trasdos (-4.00 m): <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.00223	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: -Trasdos (-4.00 m): <i>Norma FHE, article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 0.00191 Calculat: 0.00223	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: -Intrados (-4.00 m): <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.00036 Calculat: 0.00058	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: -Intrados (-4.00 m): <i>Norma FHE, article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 2e-005 Calculat: 0.00058	Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: - (0.00 m): <i>EC-2, art.</i>	Màxim: 0.04 Calculat: 0.00281	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma FHE-98, Article</i>	Mínim: 3.7 cm Calculat: 16.8 cm	Compleix
-Trasdos:	Calculat: 28 cm	Compleix
-Intrados:		
Separació màxima entre barres: <i>Norma FHE, article</i>	Màxim: 30 cm Calculat: 20 cm	Compleix
-Armadura vertical Trasdos:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura vertical Intrados:		
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud</i>		Compleix
Comprobació a tallant: <i>Article 44.2.3.2.1 (FHE-</i>	Màxim: 16.17 t/m Calculat: 8.89 t/m	Compleix

Comprovació de fissuració: <i>Article 49.2.4 de la norma</i>	Màxim: 0.3 mm Calculat: 0.151 mm	Compleix
Longitud d'encavallaments: <i>Norma FHE-98, Article</i>		
-Base trasdós:	Mínim: 0.44 m Calculat: 0.45 m	Compleix
-Base intradós:	Mínim: 0.2 m Calculat: 0.2 m	Compleix
Comprovació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criterio J.Calavera. Murs de contenció i murs</i>		
-Trasdós:	Mínim: 35 cm Calculat: 35 cm	Compleix
-Intradós:	Mínim: 0 cm Calculat: 36 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>J.Calavera Murs de contenció i murs de</i>	Mínim: 2.2 cm² Calculat: 3.3 cm²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional: - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Trasdós: -4.00 m - Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -4.00 m - Secció crítica a flexió composta: Cota: -4.00 m, Md: 14.24 t·m/m, Nd: 4.50 t/m, Vd: 11.25 t/m, Tensió màxima de l'acer: 3.529 t/cm² - Secció crítica a tallant: Cota: -3.59 m - Secció amb la màxima obertura de fissures: Cota: -4.00 m, M: 8.24 t·m/m, N: 4.50 t/m		

Referència: Sabata correguda: mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per</i>		
-Coeficient de seguretat a la bolcada:	Mínim: 1.8 Calculat: 2.2	Compleix
-Coeficiente de seguretat al rellicament:	Mínim: 1.5 Calculat: 1.73	Compleix
Cantell mínim: -Sabata: <i>Norma FHE, Article</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 75 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per</i>		
-Tensió mitja:	Màxim: 2 kp/cm² Calculat: 1.009 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima:	Màxim: 2.5 kp/cm² Calculat: 2.497 kp/cm²	Compleix
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris</i>		
-Armat superior extradós:	Mínim: 9.32 cm²/m Calculat: 11.31 cm²/m	Compleix
-Armat inferior extradós:	Mínim: 0 cm²/m Calculat: 3.77 cm²/m	Compleix
Esforç tallant: <i>Norma FHE, Article</i>	Màxim: 20.91 t/m Calculat: 13.91 t/m	Compleix
Longitud de ancoratge: <i>Norma FHE-98, Article</i>		
-Arrencada extradós:	Mínim: 22 cm Calculat: 67.6 cm	Compleix
-Arrencada intradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 67.6 cm	Compleix
-Armat inferior extradós (Pota):	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
-Armat inferior intradós (Pota):	Mínim: 15 cm Calculat: 16 cm	Compleix
-Armat superior extradós (Pota):	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
-Armat superior intradós (Pota):	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
Recobrimet: <i>Norma FHE, Article</i>		
-Inferior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm	Compleix
-Lateral:	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
-Superior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma FHE, Article</i>	Mínim: Ø12	
-Armadura transversal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø12	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma FHE, Article 42.3.1</i>	Màxim: 30 cm	

-Armadura transversal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 10 cm	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>J. Calavera 'Cálculo de Estructuras de Cementación' 4ª edición. INTPMAC. Anartat</i>	Mínim: 10 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 10 cm	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 15 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 0.001	
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 0.001	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 0.0015	Compleix
Quantia mecànica mínima: -Armadura longitudinal superior: <i>Norma FHE. Article</i> -Armadura transversal superior: <i>Norma FHE. Article</i>	Mínim: 0.00037 Calculat: 0.001 Mínim: 0.00146 Calculat: 0.0015	Compleix Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional: - Moment flector pèssim a la secció de referència de l'extradós: 22.11 t·m/m		

13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Cercle de lliscament pèssim): mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Cercle de lliscament pèssim: Combinacions sense sisme: - Fase: Coordenades del centre del cercle (-0.36 m ; 0.84 m) - Radi: 6.34 m: <i>Valor introduït per</i>	Mínim: 1.5 Calculat: 2.019	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

14.- MEDICIÓ

Referència: Mur		B 400 S, CN			Total
Nom d'armat		Ø10	Ø12	Ø16	
Armat base transversal	Longitud (m)	4x4.31			17.24
	Pes (kg)	4x2.66			10.63
Armat longitudinal	Longitud (m)		17x0.86		14.62
	Pes (kg)		17x0.76		12.98
Armat base transversal	Longitud (m)			6x4.29	25.74
	Pes (kg)			6x6.77	40.63
Armat longitudinal	Longitud (m)		17x0.86		14.62
	Pes (kg)		17x0.76		12.98
Armat biga coronació	Longitud (m)		3x0.86		2.58
	Pes (kg)		3x0.76		2.29
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)		4x2.61		10.44
	Pes (kg)		4x2.32		9.27
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)		10x0.86		8.60
	Pes (kg)		10x0.76		7.64
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)		10x2.60		26.00
	Pes (kg)		10x2.31		23.08
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)		18x0.86		15.48
	Pes (kg)		18x0.76		13.74
Inicis - Transversal - Esquerra	Longitud (m)	4x1.17			4.68
	Pes (kg)	4x0.72			2.89
Inicis - Transversal - Dreta	Longitud (m)			6x1.42	8.52
	Pes (kg)			6x2.24	13.45
Totals	Longitud (m)	21.92	92.34	34.26	
	Pes (kg)	13.52	81.98	54.08	149.58
Total amb pèrdues (10.00%)	Longitud (m)	24.11	101.57	37.69	
	Pes (kg)	14.87	90.18	59.49	164.54

Resum d'amidament (inclui pèrdues d'acer)

Element	B 400 S, CN (kg)				Formigó (m³)	
	Ø10	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Neteja
Referència: Mur	14.87	90.18	59.49	164.54	3.75	0.26
Totals	14.87	90.18	59.49	164.54	3.75	0.26

COMPROBACIÓ DE MUR 4,5 M D’ALÇADA

ÍNDEX	
1.- NORMA I MATERIALS	
2.- ACCIONS.....	
3.- DADES GENERALS.....	
4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....	
5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY	
6.- GEOMETRIA.....	
7.- ESQUEMA DE LES FASES.....	
8.- CÀRREGUES	
9.- RESULTATS DE LES FASES.....	
10.- COMBINACIONS.....	
11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....	
12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA	
13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)	
14.- MEDICIÓ.....	

1.- NORMA I MATERIALS

Norma: EHE-98 (Espanya)

Formigó: HA-25, Control Estadístico

Acer de barres: B 400 S, Control Normal

Tipus d'ambient: Clase IIa

Recobriment en l'intradós del mur: 3.0 cm

Recobriment en l'extradós del mur: 3.0 cm

Recobriment superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 30 mm

2.- ACCIONS

Empenta en l'intradós: Passiu

Empenta en l'extradós: Actiu

3.- DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçària del mur sobre la rasant: 0.00 m

Enrasat: Intrados

Longitud del mur en planta: 1.00 m

Separació dels junts: 5.00 m

Tipus de fonamentació: Sabata correguda

4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge del fricció intern entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %

Percentatge del fricció intern entre el terreny i el extradós del mur: 0 %

Evacuació per drenatge: 50 %

Percentatge d'empenta passiu: 50 %

Cota empenta passiu: 0.00 m

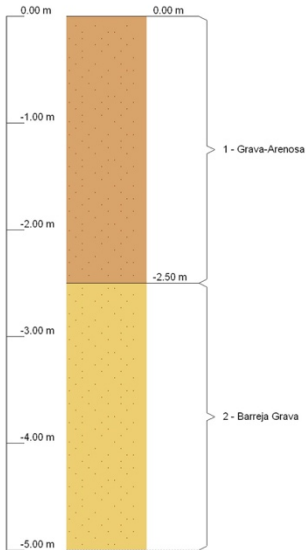
Tensió admissible: 2.00 kp/cm²

Coefficient de fregament terreny-fonament: 0.60

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1 - Grava-Arenosa	0.00 m	Densitat aparent: 2.20 kg/dm³ Densitat submergida: 1.30 kg/dm³ Angle fricció intern: 33.00 graus Cohesió: 0.50 t/m²	Actiu extradós: 0.29 Passiu intradós: 3.39
2 - Barreja Grava	-2.50 m	Densitat aparent: 2.10 kg/dm³ Densitat submergida: 1.20 kg/dm³ Angle fricció intern: 26.00 graus Cohesió: 1.00 t/m²	Actiu extradós: 0.39 Passiu intradós: 2.56

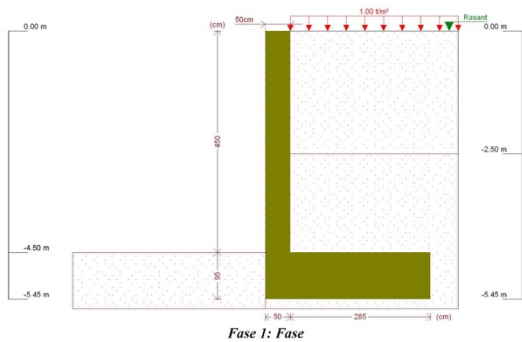
5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY



6.- GEOMETRIA

<i>MUR</i>
Alçaria: 4.50 m
Gruix superior: 50.0 cm
Gruix inferior: 50.0 cm
<i>SABATA CORREGUDA</i>
Sense puntera
Canell: 95 cm
Vulada en l'estradós: 285.0 cm
Formigó de reforç: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LES FASES



8.- CÀRREGUES

CÀRREGUES EN L'EXTRADÓS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 1 t/m²	Fase	Fase

9.- RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t·m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00		0.00	0.00	0.00
-0.44	0.55	0.05	0.01	0.00	0.22
-0.89	1.11	0.24	0.06	0.21	0.44
-1.34	1.68	0.63	0.25	0.44	0.67
-1.79	2.24	1.24	0.66	0.67	0.89
-2.24	2.80	2.04	1.39	0.90	1.12
-2.69	3.36	3.02	2.53	0.97	1.34
-3.14	3.92	4.18	4.14	1.26	1.57
-3.59	4.49	5.56	6.32	1.55	1.79
-4.04	5.05	7.18	9.18	1.84	2.02
-4.49	5.61	9.03	12.82	2.13	2.24
Màxims	5.62	9.08	12.91	2.14	2.25
	Cota: -4.50 m	Cota: -4.50 m	Cota: -4.50 m	Cota: -4.50 m	Cota: -4.50 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES

Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t·m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.44	0.55	0.05	0.01	0.00	0.22
-0.89	1.11	0.20	0.06	0.00	0.44
-1.34	1.68	0.47	0.20	0.15	0.67
-1.79	2.24	0.93	0.51	0.38	0.89
-2.24	2.80	1.61	1.07	0.61	1.12
-2.69	3.36	2.44	1.98	0.58	1.34
-3.14	3.92	3.42	3.29	0.87	1.57
-3.59	4.49	4.63	5.09	1.16	1.79
-4.04	5.05	6.07	7.49	1.45	2.02
-4.49	5.61	7.75	10.59	1.74	2.24
Màxims	5.62	7.79	10.67	1.75	2.25
	Cota: -4.50 m	Cota: -4.50 m	Cota: -4.50 m	Cota: -4.50 m	Cota: -4.50 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

10.- COMBINACIONS

HIPÒTESI

1 - Càrrega permanent
2 - Empenta de terres
3 - Sobrecàrrega

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.50	1.00	
3	1.00	1.60	
4	1.50	1.60	
5	1.00	1.00	1.60
6	1.50	1.00	1.60
7	1.00	1.60	1.60
8	1.50	1.60	1.60

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60

11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT

CORONACIÓ				
Armadura superior: 3 Ø12				
Ancoratge intrados / trasdos: 41 / 40 cm				
TRAMS				
Núm.	Intrados		Trasdos	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø10c/30	Ø8c/10	Ø20c/25	Ø8c/10
Encavallament: 0.2 m			Encavallament: 0.7 m	
SABATA				
Armadura		Longitudinal	Transversal	
Superior		Ø16c/20	Ø20c/20	Pota Intrados / Trasdos: 25 / - cm
Inferior		Ø12c/30	Ø12c/30	Pota intrados / trasdos: 16 / - cm
Longitud de pota en arrencada: 30 cm				

12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA

Referència: Mur: mont (MURS MONT)	Valors	Estat
Comprovació	Màxim: 27.39 t/m	Compleix
Comprovació a rasant en arranc mur:	Calculat: 14.52 t/m	Compleix
Gruix mínim del tram: <i>Jiménez Salas, J.A., Geotecnia i Ciments II,</i>	Mínim: 20 cm	Compleix
	Calculat: 50 cm	Compleix
Separació lliure mínima armadures horitzontals: <i>Norma FHH-98 Article</i>	Mínim: 3.7 cm	Compleix
-Trasdós:	Calculat: 9.2 cm	Compleix
-Intradós:	Calculat: 9.2 cm	Compleix
Separació màxima armadures horitzontals: <i>Norma FHH, article</i>	Màxim: 30 cm	Compleix
-Trasdós:	Calculat: 10 cm	Compleix
-Intradós:	Calculat: 10 cm	Compleix
Quantia mínima geomètrica horitzontal: <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.001	Compleix
-Trasdós (-4.50 m):	Calculat: 0.001	Compleix
-Intradós (-4.50 m):	Calculat: 0.001	Compleix
Quantia mínima mecànica horitzontal per cara: <i>Criterio J.Calavera. Murs de contenció i murs de sòtan. (Quantia horitzontal > 20%)</i>	Calculat: 0.001	Compleix
-Trasdós:	Mínim: 0.0005	Compleix
-Intradós:	Mínim: 0.0001	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara traccionada: -Trasdós (-4.50 m): <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.0012	Compleix
	Calculat: 0.00251	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara traccionada: -Trasdós (-4.50 m): <i>Norma FHH, article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 0.00191	Compleix
	Calculat: 0.00251	Compleix
Quantia mínima geomètrica vertical cara comprimida: -Intradós (-4.50 m): <i>Article 42.3.5 de la norma</i>	Mínim: 0.00036	Compleix
	Calculat: 0.00052	Compleix
Quantia mínima mecànica vertical cara comprimida: -Intradós (-4.50 m): <i>Norma FHH, article 42.3.2 (Flexió simple o</i>	Mínim: 2e-005	Compleix
	Calculat: 0.00052	Compleix
Quantia màxima geomètrica d'armadura vertical total: - (0.00 m): <i>FC-2 art.</i>	Màxim: 0.04	Compleix
	Calculat: 0.00303	Compleix
Separació lliure mínima armadures verticals: <i>Norma FHH-98 Article</i>	Mínim: 3.7 cm	Compleix
-Trasdós:	Calculat: 21 cm	Compleix
-Intradós:	Calculat: 28 cm	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma FHH, article</i>	Màxim: 30 cm	Compleix
-Armadura vertical Trasdós:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armadura vertical Intradós:	Calculat: 30 cm	Compleix
Comprovació a flexió composta: <i>Comprovació realitzada per unitat de longitud</i>		Compleix
Comprovació a tallant: <i>Article 44.2.3.2.1 (FHH-.</i>	Màxim: 18.4 t/m	Compleix
	Calculat: 11.49 t/m	Compleix
Comprovació de fissuració: <i>Article 49.2.4 de la norma</i>	Màxim: 0.3 mm	Compleix
	Calculat: 0.243 mm	Compleix

Longitud d'encavallaments: <i>Norma FHE-98. Article</i>		
-Base trasdós:	Mínim: 0.67 m Calculat: 0.7 m	Compleix
-Base intradós:	Mínim: 0.2 m Calculat: 0.2 m	Compleix
Comprobació de l'ancoratge de l'armat base en coronació: <i>Criterio J.Calavera. Murs de contenció i murs</i>		
-Trasdós:	Mínim: 40 cm Calculat: 40 cm	Compleix
-Intradós:	Mínim: 0 cm Calculat: 41 cm	Compleix
Àrea mínima longitudinal cara superior biga de coronació: <i>J.Calavera (Murs de contenció i murs de</i>	Mínim: 2.2 cm² Calculat: 3.3 cm²	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional:		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Trasdós: -4.50 m		
- Cota de la secció amb la mínima relació 'quantia horitzontal / quantia vertical' Intradós: -4.50 m		
- Secció crítica a flexió composta: Cota: -4.50 m, Md: 20.66 t·m/m, Nd: 8.44 t/m, Vd: 14.52 t/m, Tensió màxima de l'acer: 3.546 t/cm²		
- Secció crítica a tallant: Cota: -4.04 m		
- Secció amb la màxima obertura de fissures: Cota: -4.50 m, M: 12.02 t·m/m, N: 5.62 t/m		
Referència: Sabata correguda: mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Comprovació d'estabilitat: <i>Valor introduït per</i>		
-Coeficient de seguretat a la bolcada:	Mínim: 1.8 Calculat: 2.67	Compleix
-Coeficiente de seguretat al rellicament:	Mínim: 1.5 Calculat: 1.86	Compleix
Cantell mínim:		
-Sabata: <i>Norma FHE. Article</i>	Mínim: 25 cm Calculat: 95 cm	Compleix
Tensions sobre el terreny: <i>Valor introduït per</i>		
-Tensió mitja:	Màxim: 2 kp/cm² Calculat: 1.143 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima:	Màxim: 2.5 kp/cm² Calculat: 2.461 kp/cm²	Compleix
Flexió en sabata: <i>Comprovació basada en criteris</i>		
-Armat superior extradós:	Mínim: 11.28 cm²/m Calculat: 15.7 cm²/m	Compleix
-Armat inferior extradós:	Mínim: 0 cm²/m Calculat: 3.77 cm²/m	Compleix
Esforç tallant:		
-Extradós: <i>Norma FHE. Article</i>	Màxim: 26.46 t/m Calculat: 15.89 t/m	Compleix
Longitud de ancoratge: <i>Norma FHE-98. Article</i>		
-Arrencada extradós:	Mínim: 33 cm Calculat: 87.6 cm	Compleix
-Arrencada intradós:	Mínim: 15 cm Calculat: 87.6 cm	Compleix
-Armat inferior extradós (Pota):	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
-Armat inferior intradós (Pota):	Mínim: 15 cm Calculat: 16 cm	Compleix
-Armat superior extradós (Pota):	Mínim: 0 cm Calculat: 0 cm	Compleix
-Armat superior intradós (Pota):	Mínim: 25 cm Calculat: 25 cm	Compleix
Recobrimet: <i>Norma FHE. Article</i>		
-Inferior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm	Compleix
-Lateral:	Mínim: 7 cm Calculat: 7 cm	Compleix
-Superior:	Mínim: 3.5 cm Calculat: 5 cm	Compleix
Diàmetre mínim: <i>Norma FHE. Article</i>		
-Armadura transversal inferior:	Mínim: Ø12 Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: Ø12	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: Ø20	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: Ø16	Compleix
Separació màxima entre barres: <i>Norma FHE. Article 42.3.1</i>		
-Armadura transversal inferior:	Màxim: 30 cm Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix

-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: <i>J. Calavera. 'Cálculo de Estructuras de Cementación' 4ª edición. INTEMAC. Anartat</i>	Mínim: 10 cm	
-Armadura transversal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
-Armadura longitudinal inferior:	Calculat: 30 cm	Compleix
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 20 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: <i>Criteri de CYPE</i>	Mínim: 0.001	
-Armadura longitudinal superior:	Calculat: 0.00105	Compleix
-Armadura transversal superior:	Calculat: 0.00165	Compleix
Quantia mecànica mínima:		
-Armadura longitudinal superior: <i>Norma FHE. Article</i>	Mínim: 0.00041 Calculat: 0.00105	Compleix
-Armadura transversal superior: <i>Norma FHE. Article</i>	Mínim: 0.00141 Calculat: 0.00165	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional:		
- Moment flector pèssim a la secció de referència de l'extradós: 34.65 t·m/m		

COMPROBACIÓ DE MUR 5 M D'ALÇADA

13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)

Referència: Comprovacions d'estabilitat (Cercle de lliscament pèssim): mont (MURS MONT)		
Comprovació	Valors	Estat
Cercle de lliscament pèssim: Combinacions sense sisme: - Fase: Coordenades del centre del cercle (-1.13 m ; 3.56 m) - Radi: 10.06 m: <i>Valor introduït per</i>	Mínim: 1.5 Calculat: 2.09	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació adicional:		
- Fase: Combinacions sense sisme - Degut que el cercle de lliscament pèssim passa per l'element de contenció, aquest deurà resistir un tallant de, com a mínim, 0.090 t/m en la intersecció amb l'esmentat cercle. Això és necessari per a garantir la validesa del coeficient de seguretat calculat.		

14.- MEDICIÓ

Referència: Mur		B 400 S, CN					Total
Nom d'armat		Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	
Armat base transversal	Longitud (m)	4x4.86					19.44
	Pes (kg)	4x3.00					11.99
Armat longitudinal	Longitud (m)	46x0.86					39.56
	Pes (kg)	46x0.34					15.61
Armat base transversal	Longitud (m)					5x4.84	24.20
	Pes (kg)					5x11.94	59.68
Armat longitudinal	Longitud (m)	46x0.86					39.56
	Pes (kg)	46x0.34					15.61
Armat biga coronació	Longitud (m)			3x0.86			2.58
	Pes (kg)			3x0.76			2.29
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m)			4x3.36			13.44
	Pes (kg)			4x2.98			11.93
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m)			12x0.86			10.32
	Pes (kg)			12x0.76			9.16
Armadura superior - Transversal	Longitud (m)					6x3.45	20.70
	Pes (kg)					6x8.51	51.05
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m)			17x0.86			14.62
	Pes (kg)			17x1.36			23.08
Inicis - Transversal - Esquerra	Longitud (m)	4x1.37					5.48
	Pes (kg)	4x0.84					3.38
Inicis - Transversal - Dreta	Longitud (m)					5x1.87	9.35
	Pes (kg)					5x4.61	23.06
Totals	Longitud (m)	79.12	24.92	26.34	14.62	54.25	
	Pes (kg)	31.22	15.37	23.38	23.08	133.79	226.84
Total amb pèrdues (10.00%)	Longitud (m)	87.03	27.41	28.97	16.08	59.68	
	Pes (kg)	34.34	16.91	25.72	25.39	147.16	249.52

Resum d'armament (incluï pèrdues d'acer)

Element	B 400 S, CN (kg)					Formigó (m³)	
	Ø8	Ø10	Ø12	Ø16	Ø20	Total	HA-25, Control Estadístico
Referència: Mur	34.34	16.91	25.72	25.38	147.17	249.52	5.43 0.33
Totals	34.34	16.91	25.72	25.38	147.17	249.52	5.43 0.33

INDEX
1.- NORMA I MATERIALS.....
2.- ACCIONS.....
3.- DADES GENERALS.....
4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY.....
5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY
6.- GEOMETRIA.....
7.- ESQUEMA DE LES FASES.....
8.- CÀRREGUES.....
9.- RESULTATS DE LES FASES
10.- COMBINACIONS.....
11.- DESCRIPCIÓ DE L'ARMAT.....
12.- COMPROVACIONS GEOMÈTRIQUES I DE RESISTÈNCIA
13.- COMPROVACIONS D'ESTABILITAT (CERCLE DE LLISCAMENT PÈSSIM)
14.- MEDICIÓ.....

1.- NORMA I MATERIALS

Norma: EHE-98 (Espanya)

Formigó: HA-25, Control Estadístico

Acer de barres: B 400 S, Control Normal

Típus d'ambient: Clase IIa

Recobriment en l'intradós del mur: 3.0 cm

Recobriment en l'extradós del mur: 3.0 cm

Recobriment superior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment inferior de la fonamentació: 5.0 cm

Recobriment lateral de la fonamentació: 7.0 cm

Grandària màxima del granulat: 30 mm

2.- ACCIONS

Empenta en l'intradós: Passiu

Empenta en l'extradós: Actiu

3.- DADES GENERALS

Cota de la rasant: 0.00 m

Alçària del mur sobre la rasant: 0.00 m

Enrasat: Intradós

Longitud del mur en planta: 1.00 m

Separació dels junts: 5.00 m

Típus de fonamentació: Sabata correguda

4.- DESCRIPCIÓ DEL TERRENY

Percentatge del fricció intern entre el terreny i l'intradós del mur: 0 %

Percentatge del fricció intern entre el terreny i el extradós del mur: 0 %

Evacuació per drenatge: 50 %

Percentatge d'empenta passiu: 50 %

Cota empenta passiu: 0.00 m

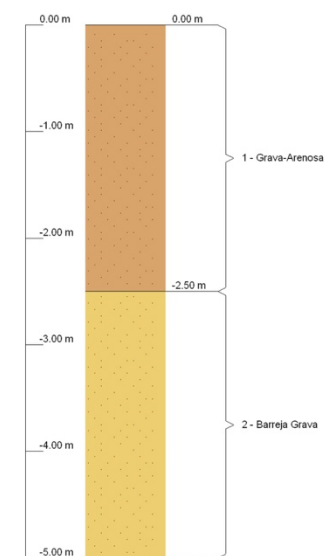
Tensió admissible: 2.00 kp/cm²

Coefficient de fregament terreny-fonament: 0.60

ESTRATS

Referències	Cota superior	Descripció	Coefficients d'empenta
1 - Grava-Arenosa	0.00 m	Densitat aparent: 2.20 kg/dm³ Densitat submergida: 1.30 kg/dm³ Angle fricció intern: 33.00 graus Cohesió: 0.50 t/m²	Actiu extradós: 0.29 Passiu intradós: 3.39
2 - Barreja Grava	-2.50 m	Densitat aparent: 2.10 kg/dm³ Densitat submergida: 1.20 kg/dm³ Angle fricció intern: 26.00 graus Cohesió: 1.00 t/m²	Actiu extradós: 0.39 Passiu intradós: 2.56

5.- SECCIÓ VERTICAL DEL TERRENY

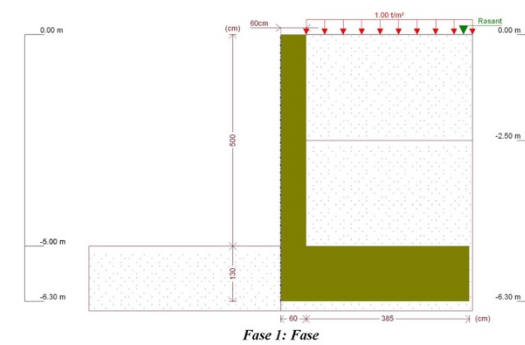


6.- GEOMETRIA

<i>MUR</i>
Alçaria: 5.00 m
Gruix superior: 60.0 cm
Gruix inferior: 60.0 cm

<i>SABATA CORREGUDA</i>
Sense puntera
Cantell: 130 cm
Vulada en l'extrados: 385.0 cm
Formació de neteja: 10 cm

7.- ESQUEMA DE LES FASES



8.- CÀRREGUES

CÀRREGUES EN L'EXTRADÒS

Tipus	Cota	Dades	Fase inicial	Fase final
Uniforme	En superfície	Valor: 1 t/m²	Fase	Fase

9.- RESULTATS DE LES FASES

Esforços sense majorar.

FASE 1: FASE

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES AMB SOBRECÀRREGUES					
Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t-m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.49	0.74	0.06	0.01	0.00	0.24
-0.99	1.49	0.31	0.09	0.26	0.49
-1.49	2.24	0.81	0.36	0.52	0.74
-1.99	2.99	1.57	0.94	0.78	0.99
-2.49	3.74	2.58	1.97	1.03	1.24
-2.99	4.48	3.77	3.55	1.16	1.49
-3.49	5.23	5.24	5.78	1.48	1.74
-3.99	5.98	6.99	8.83	1.81	1.99
-4.49	6.73	9.03	12.82	2.13	2.24
-4.99	7.48	11.36	17.91	2.45	2.49
Màxims	7.50	11.41	18.02	2.46	2.50
	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

CÀRREGA PERMANENT I EMPENTA DE TERRES					
Cota (m)	Llei d'axials (t/m)	Llei de tallants (t/m)	Llei de moment flector (t-m/m)	Llei d'empentes (t/m²)	Pressió hidrostàtica (t/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.49	0.74	0.06	0.01	0.00	0.24
-0.99	1.49	0.24	0.08	0.00	0.49
-1.49	2.24	0.60	0.28	0.22	0.74
-1.99	2.99	1.21	0.72	0.48	0.99
-2.49	3.74	2.07	1.53	0.74	1.24
-2.99	4.48	3.06	2.80	0.77	1.49
-3.49	5.23	4.34	4.64	1.09	1.74
-3.99	5.98	5.90	7.19	1.42	1.99
-4.49	6.73	7.75	10.59	1.74	2.24
-4.99	7.48	9.88	14.99	2.06	2.49
Màxims	7.50	9.93	15.09	2.07	2.50
	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m	Cota: -5.00 m
Mínims	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m	Cota: 0.00 m

10.- COMBINACIONS

HIPÒTESI		
1	- Càrrega permanent	
2	- Empenta de terres	
3	- Sobrecàrrega	

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT ÚLTIMS

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.50	1.00	
3	1.00	1.60	
4	1.50	1.60	
5	1.00	1.00	1.60
6	1.50	1.00	1.60
7	1.00	1.60	1.60
8	1.50	1.60	1.60

COMBINACIONS PER ESTATS LÍMIT DE SERVEI

Combinació	Hipòtesi		
	1	2	3
1	1.00	1.00	
2	1.00	1.00	0.60