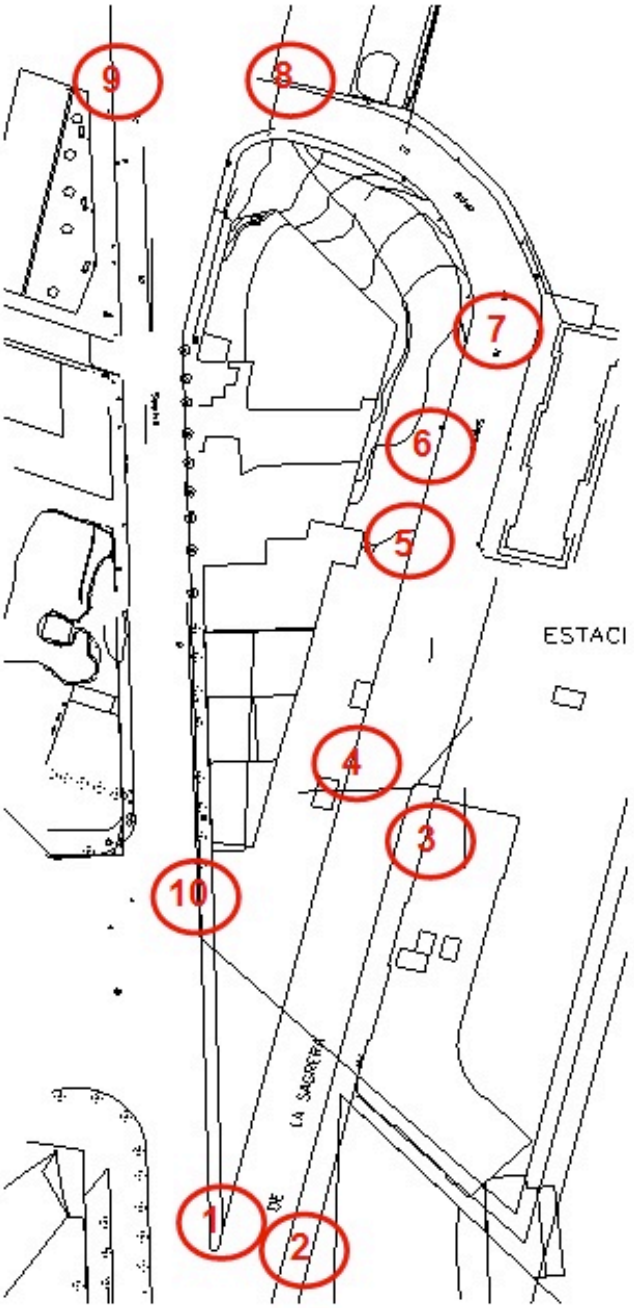
ANNEX FOTOGRÀFIC


9
8
7
6
5
ESTACI
4
3
10
1
2

B 8677 VJ

1996 FHK

NOU
TOYOTA
RAV4

ANNEX GEOTÈCNIC

ÍNDEX

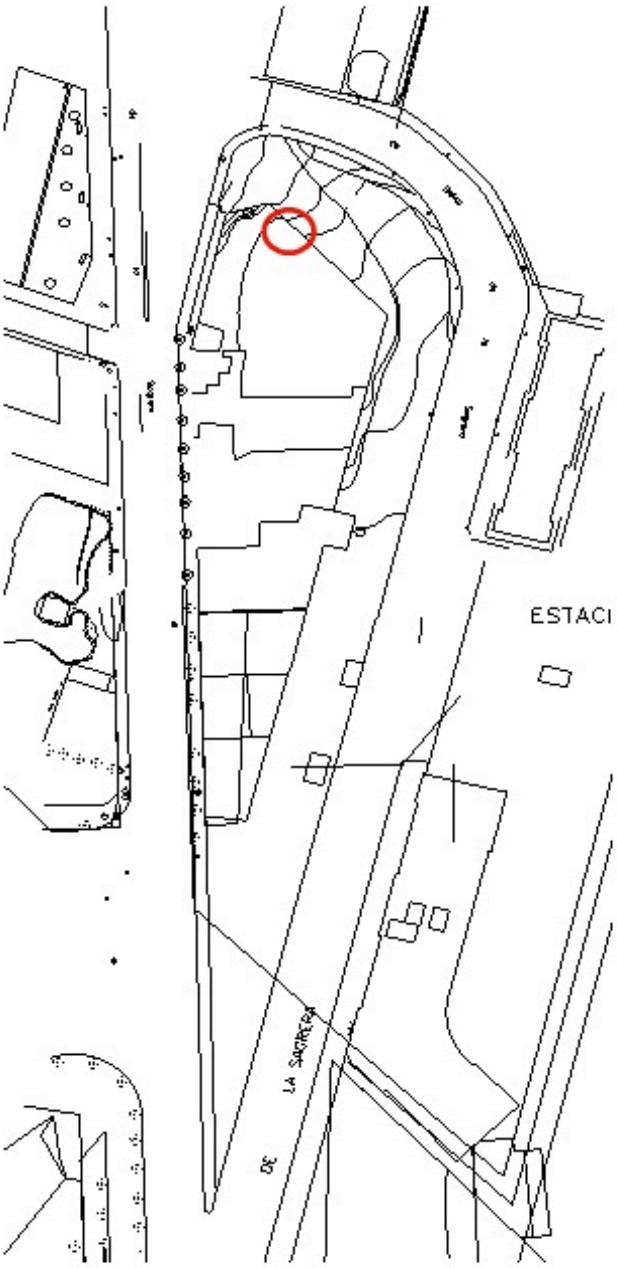
1 PLANTA UBICACIÓ SONDEIG

2 COLUMNA ESTRATO-LITOGRÀFICA

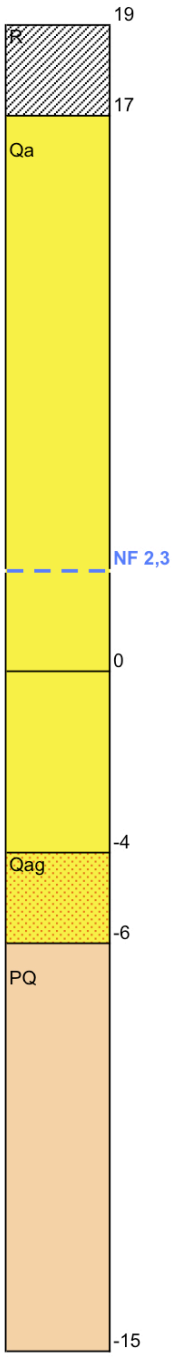
3 UNITATS GEOTÈCNIQUES

1. PLANTA UBICACIÓ SONDEIG

.



2. COLUMNA ESTRATO-LITOGRÀFICA



R Reblert
γn = 1,8 t/m3
ϕ = 28 º

Qa argiles i argiles llimoses
marró a vermellós

γn = 1,8 t/m3
ϕ = 30 º
Nspt = 25
Ru = 3 kg/cm2
cohesió = 0,4 kg/cm2
E = 350 kg/cm2
k = 10^{-6} m/dia

Qag graves, gravetes i sorres
amb molta matriu argilosa
marró - vermellosa

PQ graves amb matriu argilo-sorrenca
marró - verdós

γn = 2,23 t/m3
ϕ = 37 º
Nspt = R
Ru = 1,6 kg/cm2
cohesió = 0,05 kg/cm2
E = 400 kg/cm2
k = 10^{-5} m/dia

3. UNITATS GEOTÈCNIQUES

Reblert antròpic (R)

En superfície existeix sempre una franja de reblert antròpic format per argiles i sorres amb restes de runa. Es tracta d'un material bastant heterogeni, probablement no compactat en el seu origen, al que correspon una baixa qualitat geotècnica degut a la barreja de sediments amb restes de runes.

Argiles i argiles llimoses marró a vermellós (Qa)

Aquests sediments son d'estructura subhoritzontal i estan formats per una seqüència denominada tricicle, per la triple repetició de:

- nivells d'argila marró i vermellosa compacta, de vegades sorrenca amb alguna grava dispersa i nòduls carbonatats.
- nivells coherents de llims groguencs o marró clar (loess) amb abundants nòduls carbonatats, que de vegades s'ajunten en sostre formant el conegut 'cervell de gat'
- i sovint apareix també petites crostes rosades de calcària (el que es coneix col·loquialment com a 'tortorà') d'ample habitual d'uns 20 cm, però puntualment pot arribar a ser mètrica

La sèrie no es presenta de forma ideal, sinó que moltes vegades estan intercalades entre elles o amb sediment riera (Qr o Qrg) i no sempre es repeteix 3 vegades.
Unitat de gruix molt variable segons la zona del paleorelleu on es disposa, des dels pocs cms fins a 35m.
Acostuma a trobar-se discordant sobre materials paleozòics, miozens o pliozens, o bé, de forma concordant sobre els materials pretricicle (PQ)
És la unitat més superficial del peudemont de Barcelona i juntament amb la unitat PQ formen el principal aqüífer del Pla de Barcelona, en els nivells gravosos amb poca matriu de la sèrie, però és un aqüífer molt variable.

Graves amb matriu argilo-sorrenca marró – verdós (PQ)

Unitat pertanyent al preticicle del Pla de Barcelona.
Són graves amb matriu argilo-sorrenca marró-verdosa amb intercalacions de trams sorrencs de poca matriu i nivells d'argiles sorrenques marrons amb grava que mai presenta nòduls calcaris.
La heterometria de les graves, dimensions i angulositat augmenta més a prop dels peus de les muntanyes.
El grau de cimentació que presenta és molt baix, o nul, tot i que són força compactes.
Es disposa sobre materials paleozòics, miozens o pliozens (juntament amb la unitat Qa) i acostuma a desenvolupar-se només a les zones del paleorelleu

ANNEX CÀLCUL D'ESTRUCTURES

ÍNDEX

1 MURS PANTALLA

2 COBERTA i FORJATS

3 PILARS

4 LLOSA de FONS

5 PILONS i ENCEPATS

6 RAMPES

7 ESCALA I SALES

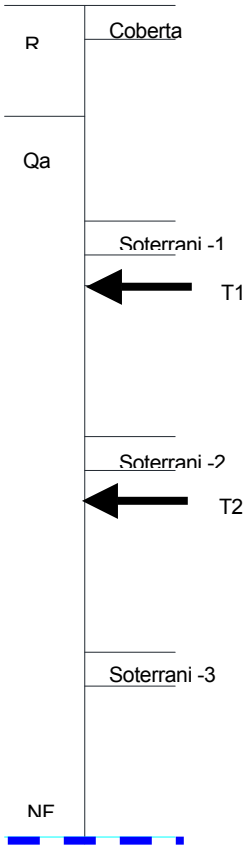
1. MURS PANTALLA

El càlcul de les estructures s'ha dut a terme segons el mètode europeu i seguint les pautes establertes en la UNE-EN 1538 2001

HIPÒTESIS

Ka = Ka Rankine = tg^2 (π/2 – ϕ/2) – c tg(π/2 - ϕ/2)
kp = 1/3 kp Rankine = tg^2 (π/2 + ϕ/2) + c tg(π/2 + ϕ/2)
β = 0, donat que la superfície lliure és horitzontal
δ = 0, suposant que la direcció d'E és horitzontal i no perpendicular al pla de la falca
es suposa també nul l'angle de fregament entre la pantalla i el terreny
per quedar del costat de la seguretat, c=0, així, ka càlcul > Ka real i Kp càlcul < Kp real

SC trànsit = 1 t/m2
ample panell = 2.5 m
reblert (R): ϕ = 28º, γn = 1.8 kg/cm3
argiles Qa: ϕ = 30º, γn = 2.15 kg/cm3, Nspt = 25



P-15.8 - T1 & t1 - H excavació = 7.55 m

R, Ka = 0.36
Qa, Ka = 0.33, Kp = 2

Ea, R, 0 m < z < 1.8 m , Pw = 0
σv = σv' = γn + SC
σv = 1.8 z + 1
σh' = 0.36 (1.8 z + 1)
σh = σh' = 0.648 z + 0.36

Ea, Qa, 1.8 m < z < 13.5 m , Pw = 0
σv = σv' = 2.15 z + 0.2
σh' = 0.33 (2.15 z + 0.2)
σh = σh' = 0.71 z + 0.66

Ep, Qa, 7.55 m < z < 13.5 m , Pw = 0
σv = σv' = 2.15 (z – 7.55)
σh' = 2 (2.15 z – 16.23)
σh = σh' = 4.3 z + 32.46

En, R, 0 m < z < 1.8 m , Pw = 0
σh = 0.648 z + 0.36
En, Qa, 1.8 m < z < 7.55 m , Pw = 0
σh = 0.71 z + 0.66
En, Qa, 7.55 m < z < 13.5 m , Pw = 0
σh = 0.71 z + 0.66 - 4.3 z + 32.46 = -3.59 z + 33.12
En, Qa, 13.5 m < z , Pw = z – 13.5
σh = -3.59 z + 33.12 + z – 13.5 = -2.59 z + 19.62

Eaa' = 1/2 (Ea + Ea') d(aa') = 1/2 (0.36 + 1.53) 1.8 = 1.7 t/m
Ea'b = 1/2 (Ea' + Eb) d(ab') = 1/2 (1.94 + 6.02) (7.55 – 1.8) = 22.88 t/m
Ec = 0 = -3.59 z + 33.12, zc = 9.22 m
Ebc = 1/2 Eb x d(bc) = 1/2 x 6.01 x 1.67 = 5.01 t/m
Ecd (z > 13.5 m) = 1/2 Ed x d(cd) = 1/2 (-2.59 t1 + 23.94) (t1 -1.67) = -1.3 t1^2 + 14.13 t1 – 2.16

a-c
∑Fh = 0, R' = 2.01 t
∑Mc = 0, T1 = 27.57 t
c-d
∑Md = 0, -0.21 t1^2 + 2.35 t1 – 0.36 = 0, t1 = 11.02 m

P-15.8 - T2 & t2 - H excavació = 11.05 m

Ea, R, 0 m < z < 1.8 m , Pw = 0
σv = σv' = γn + SC
σv = 1.8 z + 1
σh' = 0.36 (1.8 z + 1)
σh = σh' = 0.648 z + 0.36

Ea, Qa, 1.8 m < z < 13.5 m , Pw = 0
σv = σv' = 2.15 z + 0.2

σh' = 0.33 (2.15 z + 0.2)
σh = σh' = 0.71 z + 0.66

Ep, Qa, 11.05 m < z < 13.5 m , Pw = 0
σv = σv' = 2.15 (z – 11.05)
σh' = 2 (2.15 z – 23.7575)
σh = σh' = 4.3 z – 47.515

En, R, 0 m < z < 1.8 m , Pw = 0
σh = 0.648 z + 0.36
En, Qa, 1.8 m < z < 11.05 m , Pw = 0
σh = 0.71 z + 0.66
En, Qa, 11.05 m < z < 13.5 m , Pw = 0
σh = 0.71 z + 0.66 - 4.3 z + 47.515 = -3.59 z + 48.175
En, Qa, 13.5 m < z , Pw = z – 13.5
σh = -3.59 z + 48.175 + z – 13.5 = - 2.59 z + 34.675

Eaa' = 1/2 (Ea + Ea') d(aa') = 1/2 (0.36 + 1.53) 1.8 = 1.7 t/m
Ea'b = 1/2 (Ea' + Eb) d(ab') = 1/2 (1.94 + 8.86) (14.01 – 1.8) = 65.82 t/m
Ec = 0 = -3.59 z + 50.32, zc = 14.01 m
Ebc = 1/2 Eb x d(bc) = 1/2 x 8.86 x 2.46 = 5.91 t/m
Ecd (z > 13.5 m) = 1/2 Ed x d(cd) = 1/2 (-2.59 t2 + 41.05) (t2 – 2.46) = -1.3 t2^2 + 23.7 t2 – 50.5

a-c
∑Fh = 0, R' = 18.91 t
∑Mc = 0, T2 = 31.94 t
c-d
∑Md = 0, -0.03 t2^2 + 0.42 t2 – 0.89 = 0, t2 = 11.4 m

lp = 11.05 m + 1.2 x 11.4 m = 24.75 m

P-15.8 - FS desplaçament

FS desplaçament = Mc estabilitzadors / Mc desestabilitzadors
Mc estabilitzadors = 451.17 mt
Mc desestabilitzadors = 492.35 mt
FSd = 0.92 < 1.5
T1 = 45.25 t
T2 = 52.4 t

P-15.8 - longitud ancoratges T1 i T2

tipus i característiques ancoratge (Jimenez Salas III)
TIRSOL IRP
n = 5 tendons, r = 5.61 mm, pes/ml = 3.9 kg/ml, Φperforació = 90 mm
límit elàstic = 172 kp/mm2, Tl = càrrega límit = 85 t, càrrega útil = 59 t

T1 longitud lliure
x' = l' sin ξ = 8.1 m
L' = (h excavació + h clava – HT1) / con ξ = 16.19 m ≥ 5 m
angle d'inclinació mínim = 10º
ξ = π/2 – ϕ/2 = 30º

T1 resistència tracció acer - ciment: La1
P1 = 2 π r n La1 Rp
hipòtesis:
Rp = adherència conjunt acer-ciment = 1.1 N/mm2
La1 = 2.33 m

T1 resistència conjunt amb terreny: La2
ζ = λ Tl / s La2
hipòtesis:
ζ = resistència mitja al tall = 4.5 kp/cm2
λ = coeficient seguretat ancoratges provisionals = 1.3
La2 = 8.56 m

LT1 = x' + max(La1,La2) = 8.1 m + 8.56 m = 16.66 m = 17 m

T2 longitud lliure
x' = l' sin ξ = 7.8 m
L' = (h excavació + h clava – HT1) / con ξ = 15.6 m ≥ 5 m
angle d'inclinació mínim = 10º
ξ = π/2 – ϕ/2 = 30º

T2 resistència tracció acer - ciment: La1
P2 = 2 π r n La1 Rp
hipòtesis:
Rp = adherència conjunt acer-ciment = 1.1 N/mm2
La1 = 2.7 m

T2 resistència conjunt amb terreny: La2
ζ = λ Tl / s La2
hipòtesis:
ζ = resistència mitja al tall = 4.5 kp/cm2
λ = coeficient seguretat ancoratges provisionals = 1.3
La2 = 8.56 m

LT2 = x' + max(La1,La2) = 7.8 m + 8.56 m = 16.4 m

P-15.8 – assentament

S = 0.6 Pi / qc Lp
Pi = σv Ap
σv = pp + sc = 2.5 t/m3 x 24.75 m + 1 t/m2 = 62.875 t/m2
Ap = 2.5 m x 0.6 m = 1.5 m2
qc = 4 Nspt = 100 kg/cm2 = 1000 t/m2
S = 2.28 mm

P-15.8 - capacitat portant del terreny (NTE-CCP)

Vmax < Q adm

Vmax = 62.875 t/m2 x 0.6 m = 37.725 t/m

Q adm = 1/3 (Qp + Qf)

taula 13, coherent, Ru = 3 Kp/cm2, E = 60 cm, Qp = resistència per punta = 62 t/m
taula 14, graves argiloses, Qf = 10 t/m2 x 1.8 m = 18 t/m
taula 16, coherent, Qf = 10.4 t/m2 x 22.95 m = 238.68 t/m
Qadm = 106.23 t/m

P-15.8 - resistència estructural

b x h ≥ Vmax / σ formigó submergit
b x h = 0.6 m x 2.5 m = 1.5 m2
Vmax / σ formigó submergit = 37.725 t/m2 x 2.5 m / 350 t/m2 = 0.27 m2

P-15.8 – armadures

Mmax = 1113.3 KN

BxH = 2500 mm x 600 mm

hipòtesis:
fcd = 30 N/mm2 / 1.5
fcy = 410 N/mm2 / 1.15
d = 0.85 h = 510 mm
trencament domini flexió:
Mlim = 0.85 fcd x b x ylim x (d – ylim / 2)
ylim = 0.8 xlim
x lim = d / (1+ σyd / σcd) = 0.6119 d
εcd = 3.5 ‰ i εyd = fyd / Es = 510 N/mm2 / 200000 N/mm2 = 2.55 ‰
Mlim = 4086.7 KNm

Mlim > Md
equacions d'equilibri
0 = 0.85 fcd x b x y – As x fyd
Md = 0.85 fcd x b x y x (d – y/2)
y = 54.14 mm
As = 6453.88 mm2 < Asmin

Asmin ≥ 0.1 Ac x fcd/fyd = 8414.6 mm2
Asmax ≥ Ac x fcd/fyd = 84146.75 mm2

As = n π/4 Φ^2
As1 = 8414.6 mm2
11 Φ32 → As1real = 8842.24 mm2
18 Φ25
27 Φ20
42 Φ16

As2 = Asmin = 8414.6 mm2
11 Φ32

Φt ≥ Φl max / 4 = 8 mm
st ≤ 15 Φl max = 480 mm
st < 300 mm

però per evitar vinclament

Φt = 10 mm
st = 250 mm

s ≥ 20 mm
s ≥ Φl max = 32 mm
s ≥ 1.25 TMA = 1.25 x 20 mm = 25 mm

R ≥ Rnom = Rmin + varR = 25 mm + 10 mm = 35 mm
R ≥ Φl max = 32 mm
R ≥ 0.8 TMA = 0.8 x 20 mm = 16 mm

n Φl + (n – 1) s ≤ B – 2 (Φt + R)
n ≤ 38

dG = Φl /2 + Φt + R = 16 mm + 10 mm + 35 mm = 61 mm
dreal = h – dG = 600 mm – 61 mm = 539 mm > dhipòtesi = 0.85 h = 510 mm

lb = 1.4 m x ϕ^2 < ϕ fyd / 14
lbneta = lb x β x As càlcul / As real
ls = α x lbneta
fck = 30 N/mm2, B500S, m = 13
prolongació recta, β = 1
barra comprimida, α = 1
barra traccionada, α = 2

ls1 = 191.6 cm
ls2 = 95.8 cm

Vmax = 498.4 KN

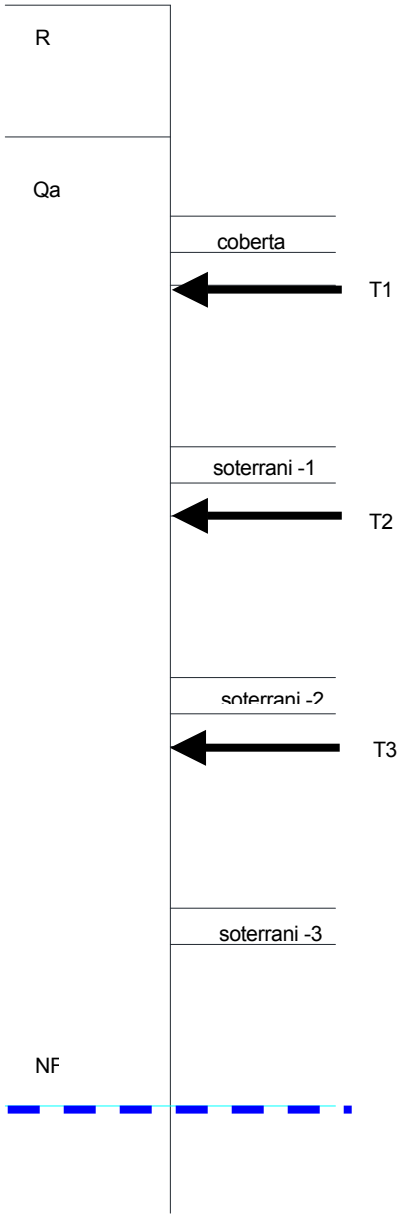
Vrd ≤ Vu1
Vrd = Vd, ja que Vpd = 0 i Vcd = 0 donat que no hi ha pretensat i el cantell és constant
Vu1 = k x f1cd x b0 x d x (ctg θ + ctg α) / (1 + ctg^2 θ)
k = 5/3 [1 + (σ'cd / fcd)] < 1
f1cd = 0.6 fcd
b0 = B
hipòtesis: α = 90º i θ = 45º

Vu2 = Vrd = Vcu + Vsu
Vcu = [0.1 ξ (100 ρl x fcd)^1/3 – 0.15 σ'cd] x b0 x d x β
ξ = 1 + (200/d)^1/2
ρl = Asl / (b0 x d)
hipòtesis: θe=θ , β = 1
Aα = Vsu / (fyd x 0.9 d)
Aαmin ≥ 0.02 x fcd/fyd x b0 x sin α

Φt ≥ Φl max / 4 = 10 mm
nr = 2
Vrd ≤ 1/5 Vu1, st ≤ 0.8 d < 300mm
1/5 Vu1 ≤ Vrd ≤ 2/3 Vu1, st ≤ 0.6 d < 300mm
2/3 Vu1 ≤ Vrd, st ≤ 0.3 d < 200mm

Vu1 = 8085 KN > Vrd

Vcu = 533.67 KN
Vsu = 498.4 KN – 533.67 KN < 0
Aαmin = 2.8 mm2/mm
1/5 Vu1 = 1782 KN ≥ Vrd
st ≤ 0.8 d = 431.2 mm < 300mm



P-19 - T1 & t1 - H excavació = 7.25 m

R, Ka = 0.36
Qa, Ka = 0.33, Kp = 2

Ea, R, 0 m < z < 2 m , Pw = 0
σv = σv' = γn + SC

σv = 1.8 z + 1
σh' = 0.36 (1.8 z + 1)
σh = σh' = 0.648 z + 0.36

Ea, Qa, 2 m < z < 16.7 m , Pw = 0
σv = σv' = 2.15 z + 0.2
σh' = 0.33 (2.15 z + 0.2)
σh = σh' = 0.71 z + 0.66

Ep, Qa, 7.25 m < z < 16.7 m , Pw = 0
σv = σv' = 2.15 (z – 7.25)
σh' = 2 (2.15 z – 15.6)
σh = σh' = 4.3 z + 31.2

En, R, 0 m < z < 2 m , Pw = 0
σh = 0.648 z + 0.36
En, Qa, 2 m < z < 7.25 m , Pw = 0
σh = 0.71 z + 0.66
En, Qa, 7.25 m < z < 16.7 m , Pw = 0
σh = 0.71 z + 0.66 - 4.3 z + 31.2 = -3.59 z + 31.83
En, Qa, 16.7 m < z , Pw = z – 16.7
σh = -3.59 z + 31.83 + z – 16.7 = -2.59 z + 15.135

Eaa' = 1/2 (Ea + Ea') d(aa') = 1/2 (0.36 + 1.656) 2 = 2.016 t/m
Ea'b = 1/2 (Ea' + Eb) d(ab') = 1/2 (2.08 + 5.8) (7.25 – 2) = 20.685 t/m
Ec = 0 = -3.59 z + 31.83, zc = 8.87 m
Ebc = 1/2 Eb x d(bc) = 1/2 x 5.8 x 1.62 = 4.7 t/m
Ecd (z > 13.5 m) = 1/2 Ed x d(cd) = 1/2 (-2.59 t1 + 19.32) (t1 -1.62) = -1.3 t1^2 + 11.76 t1 – 16.32

a-c
∑Fh = 0, R' = 5.81 t
∑Mc = 0, T1 = 21.6 t
c-d
∑Md = 0, -0.074 t1^2 + 0.67 t1 – 0.94 = 0, t1 = 7.32 m

P-19 - T2 & t2 - H excavació = 10.75 m

Ea, R, 0 m < z < 2 m , Pw = 0
σv = σv' = γn + SC
σv = 1.8 z + 1
σh' = 0.36 (1.8 z + 1)
σh = σh' = 0.648 z + 0.36

Ea, Qa, 2 m < z < 10.75 m , Pw = 0
σv = σv' = 2.15 z + 0.2
σh' = 0.33 (2.15 z + 0.2)
σh = σh' = 0.71 z + 0.66

Ep, Qa, 10.75 m < z < 16.7 m , Pw = 0
σv = σv' = 2.15 (z – 10.75)
σh' = 2 (2.15 z – 23.11)
σh = σh' = 4.3 z – 46.225

En, R, 0 m < z < 2 m , Pw = 0
σh = 0.648 z + 0.36
En, Qa, 2 m < z < 10.75 m , Pw = 0
σh = 0.71 z + 0.66
En, Qa, 10.75 m < z < 16.7 m , Pw = 0
σh = 0.71 z + 0.66 - 4.3 z + 46.225 = -3.59 z + 46.885
En, Qa, 16.7 m < z , Pw = z – 16.7
σh = -3.59 z + 46.885 + z – 16.7 = - 2.59 z + 30.185

Eaa' = 1/2 (Ea + Ea') d(aa') = 1/2 (0.36 + 1.656) 2 = 2.016 t/m
Ea'b = 1/2 (Ea' + Eb) d(ab') = 1/2 (2.08 + 8.3) 8.75 = 45.41 t/m
Ec = 0 = -3.59 z + 46.885, zc = 13.06 m
Ebc = 1/2 Eb x d(bc) = 1/2 x 8.3 x 2.31 = 5.91 t/m
Ecd (z > 13.5 m) = 1/2 Ed x d(cd) = 1/2 (-2.59 t2 + 36.17) (t2 – 2.31) = -1.3 t2^2 + 21.08 t2 – 41.77

a-c
∑Fh = 0, R' = 14.21 t
∑Mc = 0, T2 = 21.22 t
c-d
∑Md = 0, -0.03 t2^2 + 0.49 t2 – 0.98 = 0, t2 = 14 m

P-19 - T3 & t3 - H excavació = 14.25 m

Ea, R, 0 m < z < 2 m , Pw = 0
σv = σv' = γn + SC
σv = 1.8 z + 1
σh' = 0.36 (1.8 z + 1)
σh = σh' = 0.648 z + 0.36

Ea, Qa, 2 m < z < 16.7 m , Pw = 0
σv = σv' = 2.15 z + 0.2
σh' = 0.33 (2.15 z + 0.2)
σh = σh' = 0.71 z + 0.66

Ep, Qa, 14.25 m < z < 16.7 m , Pw = 0
σv = σv' = 2.15 (z – 14.25)
σh' = 2 (2.15 z – 30.64)
σh = σh' = 4.3 z – 61.275

En, R, 0 m < z < 2 m , Pw = 0
σh = 0.648 z + 0.36
En, Qa, 2 m < z < 14.25 m , Pw = 0
σh = 0.71 z + 0.66
En, Qa, 14.25 m < z < 16.7 m , Pw = 0
σh = 0.71 z + 0.66 - 4.3 z + 61.275 = -3.59 z + 61.935
En, Qa, 16.7 m < z , Pw = z – 16.7
σh = -3.59 z + 61.935 + z – 13.5 = - 2.59 z + 45.235

Eaa' = 1/2 (Ea + Ea') d(aa') = 1/2 (0.36 + 1.656) 2 = 2.016 t/m
Ea'b = 1/2 (Ea' + Eb) d(ab') = 1/2 (2.08 + 10.77) 12.25 = 78.71 t/m
Ec = 0 = -3.59 z + 61.935, zc = 17.25 m
Ebc = 1/2 Eb x d(bc) = 1/2 x 10.77 x 3 = 16.155 t/m
Ecd (z > 13.5 m) = 1/2 Ed x d(cd) = 1/2 (-2.59 t3 + 53) (t3 – 3) = -1.3 t3^2 + 30.4 t3 – 79.5

a-c
∑Fh = 0, R' = 16.113 t
∑Mc = 0, T3 = 37.95 t
c-d
∑Md = 0, -0.027 t3^2 + 0.63 t3 – 1.64 = 0, t3 = 20.37 m

lp = 10.75 m + 1.2 x 20.37 m = 35.2 m

P-19 - FS desplaçament

FS desplaçament = Mc estabilitzadors / Mc desestabilitzadors
Mc estabilitzadors = 714.4 mt
Mc desestabilitzadors = 705.9 mt
FSd = 1 < 1.5
T1 = 32 t
T2 = 31.4 t
T3 = 55.1 t

P-19 - longitud ancoratges T1, T2 i T3

tipus i característiques ancoratge (Jimenez Salas III)
TIRSOL IRP
n = 5 tendons, r = 5.61 mm, pes/ml = 3.9 kg/ml, Φperforació = 90 mm
límit elàstic = 172 kp/mm2, Tl = càrrega límit = 85 t, càrrega útil = 59 t

T1 longitud lliure
x' = l' sin ξ = 5.96 m
L' = (h excavació + h clava – HT1) / con ξ = 11.92 m ≥ 5 m
angle d'inclinació mínim = 10º
ξ = π/2 – ϕ/2 = 30º

T1 resistència tracció acer - ciment: La1
P1 = 2 π r n La1 Rp
hipòtesis:
Rp = adherència conjunt acer-ciment = 1.1 N/mm2
La1 = 1.65 m

T1 resistència conjunt amb terreny: La2
ζ = λ Tl / s La2
hipòtesis:
ζ = resistència mitja al tall = 4.5 kp/cm2
λ = coeficient seguretat ancoratges provisionals = 1.3
La2 = 8.56 m

LT1 = x' + max(La1,La2) = 5.96 m + 8.56 m = 14.52 m

T2 longitud lliure
x' = l' sin ξ = 9.81 m
L' = (h excavació + h clava – HT1) / con ξ = 19.63 m ≥ 5 m
angle d'inclinació mínim = 10º
ξ = π/2 – ϕ/2 = 30º

T2 resistència tracció acer - ciment: La1
P2 = 2 π r n La1 Rp
hipòtesis:
Rp = adherència conjunt acer-ciment = 1.1 N/mm2
La1 =1.62 m

T2 resistència conjunt amb terreny: La2
ζ = λ Tl / s La2
hipòtesis:
ζ = resistència mitja al tall = 4.5 kp/cm2
λ = coeficient seguretat ancoratges provisionals = 1.3
La2 = 8.56 m

LT2 = x' + max(La1,La2) = 9.81 m + 8.56 m = 18.37 m

T3 longitud lliure
x' = l' sin ξ = 13.5 m
L' = (h excavació + h clava – HT1) / con ξ = 27 m ≥ 5 m
angle d'inclinació mínim = 10º
ξ = π/2 – ϕ/2 = 30º

T3 resistència tracció acer - ciment: La1
P3 = 2 π r n La1 Rp
hipòtesis:
Rp = adherència conjunt acer-ciment = 1.1 N/mm2
La1 =2.84 m

T3 resistència conjunt amb terreny: La2
ζ = λ Tl / s La2
hipòtesis:
ζ = resistència mitja al tall = 4.5 kp/cm2
λ = coeficient seguretat ancoratges provisionals = 1.3
La2 = 8.56 m

LT3 = x' + max(La1,La2) = 13.49 m + 8.56 m = 22.05 m

P-19 – assentament

S = 0.6 Pi / qc Lp
Pi = σv Ap
σv = pp + sc = 2.5 t/m3 x 35.2 m + 1 t/m2 = 89 t/m2
Ap = 2.5 m x 0.6 m = 1.5 m2
qc = 4 Nspt = 100 kg/cm2 = 1000 t/m2
S = 2.28 mm

P-19 - capacitat portant del terreny (NTE-CCP)

Vmax < Q adm

Vmax = 89 t/m2 x 0.6 m = 53.4 t/m

Q adm = 1/3 (Qp + Qf)
taula 13, coherent, Ru = 3 Kp/cm2, E = 60 cm, Qp = resistència per punta = 62 t/m

taula 14, graves argiloses, Qf = 10 t/m2 x 2 m = 20 t/m
taula 16, coherent, Qf = 10.4 t/m2 x 30.5 m = 317.2 t/m
Qadm = 133.1 t/m

P-19 - resistència estructural

b x h ≥ Vmax / σ formigó submergit
b x h = 0.6 m x 2.5 m = 1.5 m2
Vmax / σ formigó submergit = 89 t/m2 x 2.5 m / 350 t/m2 = 0.64 m2

P-19 – armadures

Mmax = 1074 KN

BxH = 2500 mm x 600 mm

hipòtesis:
fcd = 30 N/mm2 / 1.5
fcy = 410 N/mm2 / 1.15
d = 0.85 h = 510 mm
trencament domini flexió:
Mlim = 0.85 fcd x b x ylim x (d – ylim / 2)
ylim = 0.8 xlim
x lim = d / (1+ σyd / σcd) = 0.6119 d
εcd = 3.5 ‰ i εyd = fyd / Es = 510 N/mm2 / 200000 N/mm2 = 2.55 ‰
Mlim = 4086.7 KNm

Mlim > Md
equacions d'equilibri
0 = 0.85 fcd x b x y – As x fyd
Md = 0.85 fcd x b x y x (d – y/2)
y = 52.22 mm
As = 6225 mm2 < Asmin

Asmin ≥ 0.1 Ac x fcd/fyd = 8414.6 mm2
Asmax ≥ Ac x fcd/fyd = 84146.75 mm2

As = n π/4 Φ^2
As1 = 8414.6 mm2
11 Φ32 → As1real = 8842.24 mm2
18 Φ25
27 Φ20
42 Φ16

As2 = Asmin = 8414.6 mm2
11 Φ32

Φt ≥ Φl max / 4 = 8 mm
st ≤ 15 Φl max = 480 mm
st < 300 mm

però per evitar vinclament
Φt = 10 mm

st = 250 mm

s ≥ 20 mm
s ≥ Φl max = 32 mm
s ≥ 1.25 TMA = 1.25 x 20 mm = 25 mm

R ≥ Rnom = Rmin + varR = 25 mm + 10 mm = 35 mm
R ≥ Φl max = 32 mm
R ≥ 0.8 TMA = 0.8 x 20 mm = 16 mm

n Φl + (n – 1) s ≤ B – 2 (Φt + R)
n ≤ 38

dG = Φl /2 + Φt + R = 16 mm + 10 mm + 35 mm = 61 mm
dreal = h – dG = 600 mm – 61 mm = 539 mm > dhipòtesi = 0.85 h = 510 mm

lb = 1.4 m x ϕ^2 < ϕ fyd / 14
lbneta = lb x β x As càlcul / As real
ls = α x lbneta
fck = 30 N/mm2, B500S, m = 13
prolongació recta, β = 1
barra comprimida, α = 1
barra traccionada, α = 2

ls1 = 191.6 cm
ls2 = 95.8 cm

Vmax = 486.2 KN

Vrd ≤ Vu1
Vrd = Vd, ja que Vpd = 0 i Vcd = 0 donat que no hi ha pretensat i el cantell és constant
Vu1 = k x f1cd x b0 x d x (ctg θ + ctg α) / (1 + ctg^2 θ)
k = 5/3 [1 + (σ'cd / fcd)] < 1
f1cd = 0.6 fcd
b0 = B
hipòtesis: α = 90º i θ = 45º

Vu2 = Vrd = Vcu + Vsu
Vcu = [0.1 ξ (100 ρl x fcd)^1/3 – 0.15 σ'cd] x b0 x d x β
ξ = 1 + (200/d)^1/2
ρl = Asl / (b0 x d)
hipòtesis: θe=θ , β = 1
Aα = Vsu / (fyd x 0.9 d)
Aαmin ≥ 0.02 x fcd/fyd x b0 x sin α

Φt ≥ Φl max / 4 = 10 mm
nr = 2
Vrd ≤ 1/5 Vu1, st ≤ 0.8 d < 300mm
1/5 Vu1 ≤ Vrd ≤ 2/3 Vu1, st ≤ 0.6 d < 300mm
2/3 Vu1 ≤ Vrd, st ≤ 0.3 d < 200mm

Vu1 = 8085 KN > Vrd
Vcu = 521.8 KN

Vsu = 486.2 KN – 521.8 KN < 0
Aαmin = 2.8 mm2/mm
1/5 Vu1 = 1782 KN ≥ Vrd
st ≤ 0.8 d = 431.2 mm < 300mm

La disposició de les armadures calculades, així com el perfil i les seves dimensions, es troba explícita en els plànols corresponents.

2. COBERTA i FORJATS

Tenint en compte l'EHE i el CTE es determinen les següents carregues, factors i situacions de càlcul:

ACCIONS

Coberta

CP pes propi: 0.55 m x 25 KN/m3 = 13.75 KN/m2
CP serveis: 1.2 x 0.5 KN/m2 = 0.6 KN/m2
CP terres enjardinat: 1m x 18 KN/m3 = 18 KN/m2

CP coberta: 1.35 x 32.35 KN/m2 = 46.67 KN/m2

SC us: 0.7 x 7.5 KN/m2 = 5.25 KN/m2
SC neu: 1 KN/m2

SC coberta:1.6 x 6.25 KN/m2 = 10 KN/m2

Forjats

CP pes propi: 0.55 m x 25 KN/m3 + 0.1 m x 24 KN/m3 = 16.15 KN/m2
CP serveis: 1.2 x 0.5 KN/m2 = 0.6 KN/m2

CP forjat: 1.35 x 16.75 KN/m2 = 22.61 KN/m2

SC us: 0.7 x 2.5 KN/m2 = 1.75 KN/m2

SC forjat: 1.6 x 1.75 KN/m2 = 2.8 KN/m2

Càrregues puntuals

coberta
Qkv = 600 KN
Qkh = 3 KN/m (h = 1.2 m)
Qkv = 4.5 KN

forjats
Qkv = 150 KN (h = 375 mm)
Qkh = 75 KN (h = 610 mm) final rampa L < 17 m
Qkh = 1.6 KN/m (h = 1.2 m)
Qkv = 20 KN
Qdh = 50 KN (sentit paral·lel via S = 1.5 m x 0.25m)
Qdh = 25 KN (sentit perpendicular via S = 1.5 m x 0.25m)

Suposant una superfície unitària de 1 m2 en les càrregues repartides, s'obté en tots els casos un valor que supera el de les càrregues puntuals, quedant exclosa doncs la comprovació particular.

PÒRTICS VIRTUALS

Es diferenciaran les següents bandes:

pilars suport: Md- = q[KN/m2] x a[m] x L[m]^2 / 10 x 0.8 x 2 / a[m]
pilars CL: Md+ = q[KN/m2] x a[m] x L[m]^2 / 16 x 0.8 x 2 / a[m]
central suport: Md- = q[KN/m2] x a[m] x L[m]^2 / 10 x 0.15 x 4 / a[m]
central CL: Md+ = q[KN/m2] x a[m] x L[m]^2 / 16 x 0.15 x 4 / a[m]

Transversal coberta

L = 4.5m & a = (10.4+7.5) / 2 = 8.95m, a = 10.4m i a = (10.4+6) / 2 = 8.2m
pilars suport: Md- = 183.61 KNm
pilars CL: Md+ = 114.76 KNm
central suport: Md- = 68.85 KNm
central CL: Md+ = 43.03 KNm

L = 6.5m & a = (10.4+7.5) / 2 = 8.95m, a = 10.4m i a = (10.4+6) / 2 = 8.2m
pilars suport: Md- = 383 KNm
pilars CL: Md+ = 239.43 KNm
central suport: Md- = 143.66 KNm
central CL: Md+ = 89.79 KNm

L = 9m & a = (10.4+7.5) / 2 = 8.95m, a = 10.4m i a = (10.4+6) / 2 = 8.2m
pilars suport: Md- = 734.44 KNm
pilars CL: Md+ = 459 KNm
central suport: Md- = 275.41 KNm
central CL: Md+ = 172.13 KNm

Longitudinal coberta

L = 7.5m & a = (4.5+6.5) / 2 = 5.5m i a = (6.5+9) / 2 = 7.75m
pilars suport: Md- = 510 KNm
pilars CL: Md+ = 318.77 KNm
central suport: Md- = 191.26 KNm
central CL: Md+ = 119.54 KNm

L = 10.4m & a = (4.5+6.5) / 2 = 5.5m i a = (6.5+9) / 2 = 7.75m
pilars suport: Md- = 980 KNm
pilars CL: Md+ = 612.94 KNm
central suport: Md- = 367.76 KNm
central CL: Md+ = 229.85 KNm

L = 6 m & a = (4.5+6.5) / 2 = 5.5m i a = (6.5+9) / 2 = 7.75m
pilars suport: Md- = 326.42 KNm
pilars CL: Md+ = 204 KNm
central suport: Md- = 122.41 KNm
central CL: Md+ = 76.5 KNm

Transversal forjat

L = 4.5m & a = (10.4+7.5) / 2 = 8.95m, a = 10.4m i a = (10.4+6) / 2 = 8.2m
pilars suport: Md- = 82.33 KNm
pilars CL: Md+ = 51.45 KNm
central suport: Md- = 30.87 KNm
central CL: Md+ = 19.3 KNm

L = 6.5m & a = (10.4+7.5) / 2 = 8.95m, a = 10.4m i a = (10.4+6) / 2 = 8.2m
pilars suport: Md- = 171.77 KNm
pilars CL: Md+ = 107.36 KNm
central suport: Md- = 64.41 KNm
central CL: Md+ = 40.26 KNm

L = 9m & a = (10.4+7.5) / 2 = 8.95m, a = 10.4m i a = (10.4+6) / 2 = 8.2m
pilars suport: Md- = 329.31 KNm
pilars CL: Md+ = 205.82 KNm
central suport: Md- = 123.5 KNm
central CL: Md+ = 77.18 KNm

Longitudinal forjat

L = 7.5m & a = (4.5+6.5) / 2 = 5.5m i a = (6.5+9) / 2 = 7.75m
pilars suport: Md- = 228.69 KNm
pilars CL: Md+ = 142.93 KNm
central suport: Md- = 85.76 KNm
central CL: Md+ = 53.6 KNm

L = 10.4m & a = (4.5+6.5) / 2 = 5.5m i a = (6.5+9) / 2 = 7.75m
pilars suport: Md- = 439.73 KNm
pilars CL: Md+ = 274.83 KNm
central suport: Md- = 164.9 KNm
central CL: Md+ = 103.1 KNm

L = 6 m & a = (4.5+6.5) / 2 = 5.5m i a = (6.5+9) / 2 = 7.75m
pilars suport: Md- = 146.36 KNm
pilars CL: Md+ = 91.48 KNm
central suport: Md- = 54.88 KNm
central CL: Md+ = 34.3 KNm

AXILS

transversal a = 8.95m
Nd coberta = 477.8 KN
Nd forjat 1 = 1275 KN
Nd forjat 2 = 1994 KN

transversal a = 10.4m
Nd coberta = 555.2 KN
Nd forjat 1 = 1481.6 KN
Nd forjat 2 = 2317 KN

transversal a = 8.2m

Nd coberta = 437.8 KN
Nd forjat 1 = 1168.2 KN
Nd forjat 2 = 1821.1 KN

longitudinal a = 5.5m
Nd coberta = 239.4 KN
Nd forjat 1 = 783.5 KN
Nd forjat 2 = 1225 KN

longitudinal a = 7.75m
Nd coberta = 394 KN
Nd forjat 1 = 1104 KN
Nd forjat 2 = 1726.4 KN

ARMADURES a FLEXIÓ

Previ, es calculen les quanties mínimes i màximes pertanyents a cadascuna de les anteriors particularitzacions:

B[mm] x H[mm]
Asmin geomètrica [mm2/ml] ≥ 0.002 x B[mm] x H[mm] x (fcd / fyd), en el cas de lloses
Asmin mecànica [mm2/ml] ≥ 0.04 x B[mm] x H[mm] x (fcd / fyd), per a elements sotmesos a flexió
Asmax mecànica [mm2/ml] ≤ B[mm] x H[mm] x (fcd / fyd), per a elements on hi ha compressió

fcd = 30 N/mm2 / 1.5
fcy = 510 N/mm2 / 1.15

BxH = 8.95m x 0.55m
Asmin mecànica ≥ 8879.8 mm2/ml
Asmax mecànica ≤ 221995.1 mm2/ml

BxH = 10.4m x 0.55m
Asmin mecànica ≥ 10318.43 mm2/ml
Asmax mecànica ≤ 257960.78 mm2/ml

BxH = 8.2m x 0.55m
Asmin mecànica ≥ 8135.69 mm2/ml
Asmax mecànica ≤ 203392.16 mm2/ml

BxH = 5.5m x 0.55m
Asmin mecànica ≥ 5456.86 mm2/ml
Asmax mecànica ≤ 136421.57 mm2/ml

BxH = 7.75m x 0.55m
Asmin mecànica ≥ 7689.21 mm2/ml
Asmax mecànica ≤ 192230.4 mm2/ml

obtenim Md necessari per a disposar As > Asmin
hipòtesis: domini de flexió , Md* < Mlim i d = 0.85 H = 467.5 mm

a = 8.95 m
Asmin mecànica ≥ 8879.8 mm2/ml
Nd min = Nd coberta = 477.8 KN

8879.8 x 510/1.15 = 0.85 x 30/1.5 x 8950 x Y – 477800
Y = 29 mm

477800 x e = 0.85 x 30/1.5 x 8950 x 29 x (467.5 – 14.51)
e = 4186.5 mm

4.2 = Md / 477.8 - 0.46 + 0.275
Md ≥ 1911.9 KNm

a = 10.4 m
Asmin mecànica ≥ 10318.43 mm2/ml
Nd min = Nd coberta = 555.2 KN

10318.43 x 510/1.15 = 0.85 x 30/1.5 x 10400 x Y – 555200
Y = 29 mm

555200 x e = 0.85 x 30/1.5 x 10400 x 29 x (467.5 – 14.5)
e = 4183.4 mm

4.1 = Md / 555.2 - 0.46 + 0.275
Md ≥ 2215.75 KNm

a = 8.2 m
Asmin mecànica ≥ 8135.69 mm2/ml
Nd min = Nd coberta = 437.8 KN

8135.69 x 510/1.15 = 0.85 x 30/1.5 x 8200 x Y – 437800
Y = 29 mm

437800 x e = 0.85 x 30/1.5 x 8200 x 29 x (467.5 - 14.5)
e = 4182.96 mm

4.2 = Md / 437.8 - 0.46 + 0.275
Md = 1747 KNm

a = 5.5 m
Asmin mecànica ≥ 5456.86 mm2/ml
Nd min = Nd coberta = 239.4 KN

5456.86 x 510/1.15 = 0.85 x 30/1.5 x 5500 x Y – 239400
Y = 28.44 mm

239400 x e = 0.85 x 30/1.5 x 5500 x 28.44 x (467.5 – 14.22)
e = 5034.8 mm

5 = Md / 239.4 - 0.46 + 0.275
Md = 1159.25 KNm

a = 7.75 m
Asmin mecànica ≥ 7689.21 mm2/ml
Nd min = Nd coberta = 394 KN

7689.21 x 510/1.15 = 0.85 x 30/1.5 x 7750 x Y – 394000
Y = 28.87 mm

394000 x e = 0.85 x 30/1.5 x 7750 x 28.87 x (467.5 – 14.44)
e = 4374.25 mm

4.37 = Md / 394 - 0.46 + 0.275
Md = 1647.6 KNm

Per tant es dimensiona l'armadura longitudinal per a As min mecànica

As = n x π/4 x D^2

BxH = 8.95m x 0.55m
Asmin mecànica ≥ 8879.8 mm2/ml
12 Φ32 → Asreal = 9646.08 mm2/ml
19 Φ25
29 Φ20
45 Φ16

BxH = 10.4m x 0.55m
Asmin mecànica ≥ 10318.43 mm2/ml
13 Φ32 → Asreal = 10449.92 mm2/ml
22 Φ25
33 Φ20
52 Φ16

BxH = 8.2m x 0.55m
Asmin mecànica ≥ 8135.69 mm2/ml
11 Φ32 → Asreal = 8842.24 mm2/ml
17 Φ25
26 Φ20
41 Φ16

BxH = 5.5m x 0.55m
Asmin mecànica ≥ 5456.86 mm2/ml
7 Φ32 → Asreal = 5626.88 mm2/ml
12 Φ25
18 Φ20
28 Φ16

BxH = 7.75m x 0.55m
Asmin mecànica ≥ 7689.21 mm2/ml
10 Φ32 → Asreal = 8038.4 mm2/ml
16 Φ25
25 Φ20
40 Φ16

Φt ≥ Φl max / 4 = 8 mm
st ≤ 15 Φl max = 480 mm
st < 300 mm

però per evitar vinclament

Φt = 10 mm
st = 250 mm

s ≥ 20 mm
s ≥ Φl max = 32 mm
s ≥ 1.25 TMA = 1.25 x 20 mm = 25 mm

R ≥ Rnom = Rmin + varR = 25 mm + 10 mm = 35 mm
R ≥ Φl max = 32 mm
R ≥ 0.8 TMA = 0.8 x 20 mm = 16 mm

n Φl + (n – 1) s ≤ B – 2 (Φt + R)

BxH = 8.95m x 0.55m
n ≤ 138

BxH = 10.4m x 0.55m
n ≤ 161

BxH = 8.2m x 0.55m
n ≤ 127

BxH = 5.5m x 0.55m
n ≤ 85

BxH = 7.75m x 0.55m
n ≤ 120

dG = Φl /2 + Φt + R = 16 mm + 10 mm + 35 mm = 61 mm
dreal = h – dG = 550 mm – 61 mm = 489 mm > dhipòtesi = 0.85 h = 467.5 mm

lb = 1.4 m x ϕ^2 < ϕ fyd / 14
lbneta = lb x β x As càlcul / As real
ls = α x lbneta
fck = 30 N/mm2, B500S, m = 13
prolongació recta, β = 1
barra comprimida, α = 1
barra traccionada, α = 2

BxH = 8.95m x 0.55m
ls1 = 185.55 cm
ls2 = 92.7 cm

BxH = 10.4m x 0.55m
ls1 = 198.8 cm
ls2 = 99.4 cm

BxH = 8.2m x 0.55m
ls1 = 185.25 cm
ls2 = 92.65 cm

BxH = 5.5m x 0.55m
ls1 = 195.25 cm

ls2 = 97.65 cm

BxH = 7.75m x 0.55m
ls1 = 192.6 cm
ls2 = 96.3 cm

La disposició de les armadures longitudinal, en ambdues cares del forjat, així com la transversal, es troba explícita en els plànols corresponents.

TALLANT

No es realitza la mateixa distinció que en cal el cas del càlcul de l'As de flexió, sinó per a la màxima amplada de pòrtic virtual en cada situació:

coberta transversal, a = 10.4m
L = 4.5m, Vd = 1326.1 KN
L = 6.5m, Vd = 1915.45 KN
L = 9m, Vd = 2652.16 KN

coberta longitudinal, a = 7.75m
L = 7.5m, Vd = 1646.97 KN
L = 10.4m, Vd = 2283.8 KN
L = 6m, Vd = 1317.58 KN

forjat transversal, a = 10.4m
L = 4.5m, Vd = 594.6 KN
L = 6.5m, Vd = 858.86 KN
L = 9m, Vd = 1189.19 KN

forjat longitudinal, a = 7.75m
L = 7.5m, Vd = 738.48 KN
L = 10.4m, Vd = 1024.02 KN
L = 6m, Vd = 590.78 KN

ARMADURES a TALLANT

$Vrd \leq Vu1$
Vrd = Vd, ja que Vpd = 0 i Vcd = 0 donat que no hi ha pretensat i el cantell és constant
$Vu1 = k \times f1cd \times b0 \times d \times (\text{ctg}\ \theta + \text{ctg}\ \alpha) / (1 + \text{ctg}^2\ \theta)$
$k = 5/3\ [1 + (\sigma'cd / fcd)] < 1$
$f1cd = 0.6\ fcd$
$b0 = B$
hipòtesis: $\alpha = 90º$ i $\theta = 45º$
d = 489 mm

$Vu2 = Vrd = Vcu + Vsu$
$Vcu = [0.1\ \xi\ (100\ \rho l \times fcd)^{1/3} – 0.15\ \sigma'cd] \times b0 \times d \times \beta$
$\xi = 1 + (200/d)^{1/2}$
$\rho l = Asl / (b0 \times d)$
hipòtesis: $\theta e = \theta$, $\beta = 1$
$A\alpha = Vsu / (fyd \times 0.9\ d)$
$A\alpha min \geq 0.02 \times fcd/fyd \times b0 \times \sin \alpha$

Φt ≥ Φl max / 4 = 10 mm
nr = 2
Vrd ≤ 1/5 Vu1, st ≤ 0.8 d < 300mm
1/5 Vu1 ≤ Vrd ≤ 2/3 Vu1, st ≤ 0.6 d < 300mm
2/3 Vu1 ≤ Vrd, st ≤ 0.3 d < 200mm

coberta transversal, L = 4.5m
Vrd = 1326.1 KN
Vu1 = 30513.6 KN > Vrd
Vcu = 1520 KN
Vsu = 1326.1 KN – 1513.68 KN < 0
Aαmin = 9.38 mm2/mm
1/5 Vu1 = 6102.7 KN ≥ Vrd
st ≤ 0.8 d = 391 mm < 300mm

coberta transversal, L = 6.5m
Vrd = 1915.45 KN
Vu1 = 30513.6 KN > Vrd
Vcu = 1520 KN
Vsu = 1915.45 KN – 1520 KN = 395.45 KN
Aα = 2 mm2/mm < Aαmin
Aαmin = 9.38 mm2/mm
1/5 Vu1 = 6102.7 KN ≥ Vrd
st ≤ 0.8 d = 391 mm < 300mm

coberta transversal, L = 9m
Vrd = 2652.16 KN
Vu1 = 30513.6 KN > Vrd
Vcu = 1520 KN
Vsu = 2652.16 KN – 1520 KN = 1132.16 KN
Aα = 5.8 mm2/mm < Aαmin
Aαmin = 9.38 mm2/mm
1/5 Vu1 = 6102.7 KN ≥ Vrd
st ≤ 0.8 d = 391 mm < 300mm

coberta longitudinal, L = 7.5m
Vd = 1646.97 KN
Vu1 = 22738.5 KN > Vrd
Vcu = 1144.64 KN
Vsu = 1646.97 KN – 1144.64 KN = 502.33 KN
Aα = 2.57 mm2/mm < Aαmin
Aαmin = 6.99 mm2/mm
1/5 Vu1 = 4547.7 KN ≥ Vrd
st ≤ 0.8 d = 391 mm < 300mm

coberta longitudinal, L = 10.4m
Vd = 2283.8 KN
Vu1 = 22738.5 KN > Vrd
Vcu = 1144.64 KN
Vsu = 2283.8 KN – 1144.64 KN = 1139.16 KN
Aα = 5.83 mm2/mm < Aαmin
Aαmin = 6.99 mm2/mm
1/5 Vu1 = 4547.7 KN ≥ Vrd

st ≤ 0.8 d = 391 mm < 300mm

coberta longitudinal, L = 6m
Vd = 1317.58 KN
Vu1 = 22738.5 KN > Vrd
Vcu = 1144.64 KN
Vsu = 1317.58 KN – 1144.64 KN = 172.94 KN
Aα = 0.89 mm2/mm < Aαmin
Aαmin = 6.99 mm2/mm
1/5 Vu1 = 4547.7 KN ≥ Vrd
st ≤ 0.8 d = 391 mm < 300mm

forjat transversal
Vu1 = 30513.6 KN > Vrd
Vcu = 1520 KN
Vrd < Vcu, Vsu < 0
Aαmin = 9.38 mm2/mm
1/5 Vu1 = KN ≥ Vrd
st ≤ 0.8 d = 391 mm < 300mm

forjat longitudinal
Vu1 = 22738.5 KN > Vrd
Vcu = 1144.64 KN
Vrd < Vcu, Vsu < 0
Aαmin = 6.99 mm2/mm
1/5 Vu1 = 4547.7 KN ≥ Vrd
st ≤ 0.8 d = 391 mm < 300mm

La disposició de les armadures a tallant es troba explícita en els plànols corresponents.

PILARS INTERIORS

Si ζsd ≥ ζrd caldrà Asw

ζsd = Fsdef / (u1 x d)
en el cas dels pilars interiors
Fsdef = β x Fsd = β x Vrd = 1.15 Vrd
u1 = 16 d + 2a + 2b
sent axb les dimensions del pilar i d = 467.5mm

ζrd = 0.12 ξ (100 ρl x fcd)^1/3
ρl = (ρx x ρy)^1/2
ρx = Asx / (b0x x d)
ρy = Asy / (b0y x d)

Asw = Aα x s
s = 2d + max(a,b)
Aα = Vsu / (fyd x 0.9 d)
Vsu = Vrd - Vcu
Vcu = [0.1 ξ (100 ρl x fcd)^1/3 – 0.15 σ'cd] x u1 x d x β
ρl = Asl / (u1 x d)

coberta transversal

Vrdmax = 2652.16 KN
ζsd = 0.63 N/mm2
ζrd = 0.37 N/mm2
Vcu = 1643.1 KN
Vsu = 1189.06 KN
Aα = 0.3 mm2/mm
Asw = 478.53 mm2/mm
1 Φ32
1 Φ25
2 Φ20
3 Φ16

coberta longitudinal
Vrdmax = 2283.8 KN
ζsd = 0.47 N/mm2
ζrd = 0.37 N/mm2
Vcu = 1341.74 KN
Vsu = 942.06 KN
Aα = 0.24 mm2/mm
Asw = 379.12 mm2/mm
1 Φ32
1 Φ25
2 Φ20
2 Φ16

forjat transversal
Vrdmax = 1189.19 KN
ζsd = 0.28 N/mm2
ζrd = 0.37 N/mm2

forjat longitudinal
Vrdmax = 1024.02 KN
ζsd = 0.63 N/mm2
ζrd = 0.24 N/mm2

La disposició de les armadures necessàries es troba explícita en els plànols corresponents.

SUPORTS en MURS PANTALLA

Ast = Vd / 0.6 fyd
mínim 2 barres
Φperforació - Φbarra ≤ 10 mm
AΦ x fyd = π x Φperforació x Lperforació x ζ
hipòtesis: ζ (tensió d'aherència) = 2.5 N/mm2
S'omet l'efecte de fregament entre formigons degut a l'efecte de retracció.

coberta transversal
Vd = 1326.1 KN
Ast = 4983.71 mm2/ml
7 Φ32
Φperforació = 42 mm
Lperforació = 1081.25 mm

coberta longitudinal
Vd = 1646.97 KN
Ast = 6189.6 mm2/ml
8 Φ32
Φperforació = 42 mm
Lperforació = 1081.25 mm

forjat transversal
Vd = 594.6 KN
Ast = 2234.61 mm2/ml
3 Φ32
5 Φ25
8 Φ20
Φperforació = 42 mm
Lperforació = 1081.25 mm

forjat longitudinal
Vd = 738.48 KN
Ast = 2775.33 mm2/ml
4 Φ32
6 Φ25
9 Φ20
Φperforació = 42 mm
Lperforació = 1081.25 mm

La disposició de les armadures calculades es troba explícita en els plànols corresponents.

3. PILARS

ESFORÇOS

Segons el plànol de zonificació dels pòrtics virtuals es distingeixen 6 situacions de càlcul:

coberta

tipus A
Nd = 2789.6 KN
transversal: Md = 199.4 KNm
longitudinal: Md = 470 KNm

tipus B
Nd = 3241.35 KN
transversal: Md = 351.45 KNm
longitudinal: Md = 470 KNm

tipus C
Nd = 3390.8 KN
transversal: Md = 199.4 KNm

tipus D
Nd = 4567.6 KN
transversal: Md = 351.45 KNm

tipus E
Nd = 2555.8 KN
transversal: Md = 199.4 KNm
lonitudinal: Md = 653.6 KNm

tipus F
Nd = 3601.4 KN
transversal: Md = 351.45 KNm
longitudinal: Md = 653.6 KNm

forjat

tipus A
Nd = 1250.8 KN
transversal: Md = 89.45 KNm
longitudinal: Md = 221 KNm

tipus B
Nd = 1762.5 KN
transversal: Md = 157.55 KNm
longitudinal: Md = 221 KNm

tipus C
Nd = 1453.5 KN
transversal: Md = 89.45 KNm

tipus D
Nd = 2048.1 KN
transversal: Md = 157.55 KNm

tipus E
Nd = 1146 KN
transversal: Md = 88.45 KNm
longitudinal: Md = 293.4 KNm

tipus F
Nd = 1614.8 KN
transversal: Md = 157.54 KNm
longitudinal: Md = 293.4 KNm

ARMADURA

Donat que en tots els casos Nd x e min < Md caldrà tenir-lo en compte en el dimensionament.
Però tenint en compte la magnitud del Nd en relació al Md, i comprovat en el cas de Ndmin, el domini de trencament serà en compressió amb les dues possibles situacions a estudi:

Hipòtesis trencament domini flexió:
Mlim = 0.85 fcd x b x ylim x (d – ylim / 2)
ylim = 0.8 xlim
x lim = d / (1+ σyd / σcd) = 0.6119 d
εcd = 3.5 ‰ i εyd = fyd / Es = 510 N/mm2 / 200000 N/mm2 = 2.55 ‰

Mctot = 0.85 fcd x b x h x (h/2 – d')

Nd x e' < Mctot
les equacions d'equilibri i compatibilitat seran:
Nd = 0.85 fcd x b x ylim + As2 x fyd
Nd x e' = 0.85 fcd x b x y x (y/2 – d')

Nd x e' > Mctot
les equacions d'equilibri i compatibilitat seran:
Nd = 0.85 fcd x b x ylim + As2 x fyd + As1 x fyd
Nd x e' = Mctot + As1 x fcd (d - d')

e = Md/Nd + d – h/2
e + e' = d –d'

Coberta

Tipus A
Mlim = 653.87 KNm
e = 0.38 m
Nd x e = 1060 KNm > Mlim
As < 0
trencament en domini de compressió

Mctot = 856.87 KNm
e' = 0.04 m
Nd x e' = 111.58 KNm < Mctot
y = 33.26 mm
As < 0, As min

Tipus B
Mctot = 856.8 KNm
e' = 0.065 m
Nd x e = 210.7 KNm < Mctot
y = 64.88 mm
As < 0, As min

Tipus C
Mctot = 571.2 KNm
e' = 0.08 m
Nd x e' = 111.58 KNm < Mctot
y = 33.86 mm
As < 0, As min

Tipus D
Mctot = 571.2 KNm
e' = 0.06 m
Nd x e' = 274 KNm < Mctot
y = 91.25 mm
As < 0, As min

Tipus E
Mctot = 856.8 KNm

e' = 0.05 m
Nd x e' = 127.8 KNm < Mctot
y = 38.29 mm
As < 0, As min

Tipus F
Mctot = 856.8 KNm
e' = 0.03 m
Nd x e' = 108 KNm < Mctot
y = 32.15 mm
As < 0, As min

Forjat

Tipus A
Mctot = 856.8 KNm
e' = 0.03 m
Nd x e' = 41.67 KNm < Mctot
y = 12.16 mm
As < 0, As min

Tipus B
Mctot = 856.8 KNm
e' = 0.08 m
Nd x e' = 141 KNm < Mctot
y = 42.42 mm
As < 0, As min

Tipus C
Mctot = 571.2 KNm
e' = 0.08 m
Nd x e' = 114 KNm < Mctot
y = 34.63 mm
As < 0, As min

Tipus D
Mctot = 571.2 KNm
e' = 0.06 m
Nd x e' = 129.2 KNm < Mctot
y = 39.55 mm
As < 0, As min

Tipus E
Mlim = 653.87 KNm
e = 0.4 m
Nd x e = 453.84 KNm < Mlim
y = 154.17 mm
As < 0

Mctot = 856.8 KNm
e' = 0.02 m
Nd x e' = 22.92 KNm < Mctot
y = 6.65 mm

As < 0, As min

Tipus F
Mctot = 856.8 KNm
e' = 0.04 m
Nd x e' = 64.6 KNm < Mctot
y = 19 mm
As < 0, As min

Per a elements sotmesos a compressió:
As mínima mecànica > 0.1 x b x h x fcd / fyd = 1082.35 mm2
2 Φ32
3 Φ25
4 Φ20 → As real = 1205.76 mm2
As màxima mecànica < b x h x fcd / fyd = 10823.53 mm2

s ≥ 20 mm
s ≥ Φl max = 20 mm
s ≥ 1.25 TMA = 1.25 x 20 mm = 25 mm

R ≥ Rnom = Rmin + varR = 25 mm + 10 mm = 35 mm
R ≥ Φl max = 20 mm
R ≥ 0.8 TMA = 0.8 x 20 mm = 16 mm

n Φl + (n – 1) s ≤ B – 2 (Φt + R)

BxH = 0.6m x 0.4m
n ≤ 12

BxH = 0.4m x 0.6m
n ≤ 7

Φt ≥ Φl max / 4 = 6 mm
st = min (min (a,b), 300 mm) = 300 mm

dG = Φl /2 + Φt + R = 10 mm + 6 mm + 35 mm = 51 mm
dreal = h – dG = 600 mm – 51 mm = 549 mm > dhipòtesi = 0.85 h = 510 mm
dreal = h – dG = 400 mm – 51 mm = 349 mm > dhipòtesi = 0.85 h = 340 mm

lb = 1.4 m x ϕ^2 < ϕ fyd / 14
lbneta = lb x β x As càlcul / As real
ls = α x lbneta
fck = 30 N/mm2, B500S, m = 13
prolongació recta, β = 1
barra comprimida, α = 1
barra traccionada, α = 2

ls = 41.83 cm

La disposició de les armadures calculades es troba explícita en els plànols corresponents.

VINCLAMENT

La condició es donarà en el cas que λ = 12^1/2 x β X (h / H) > 35

β = 0.5 biempotrat
β = 0.7 empotrat -articulat
h = 2.95 m
H = cantell pilar

distingim per a les dues direccions del pilar

H = 0.4 m, β = 0.5, λ = 12.77
H = 0.6 m, β = 0.5, λ = 8.51
H = 0.4 m, β = 0.7, λ = 17.88
H = 0.6 m, β = 0.7, λ = 11.94

4. LLOSA de FONS

Tenint en compte que la llosa de fons no fa la funció de fonaments, la subdividirem seguint el criteri establert en la CTE.

Per la distribució que tenim s'obté que la llosa de màximes dimensions és la de 11m en la direcció transversal de l'estructura i 10.4m en la direcció longitudinal.

ESFORÇOS

Càrrega repartida uniformement generada pel carrega permanent del pes propi de l'estructura i una sobrecàrrega d'ús

qd = 25.41 KN/m2 x 10.4m = 264.264 KN/m

Càrrega repartida trapezoidal generada per l'esponjament del terreny amb el qual esta en contacte la llosa per la seva cara inferior

e =Xg – L/2 = (∑Ni xi / ∑Ni) – L/2 =1.21 m

e < L/6
σt1 = ∑Ni / L x (1 + 6e/L) = 1817.26 KN/m
σt2 = ∑Ni / L x (1 - 6e/L) = 372.21 KN/m

Mdmax = 3323 KNm
Vdmax = 2048 KN

ARMADURA

Mdmax = 3323 KNm

hipòtesis: d = 0.85 h = 510 mm

hipòtesis trencament en domini de flexió:
Mlim = 0.85 fcd x b x ylim x (d – ylim / 2)
ylim = 0.8 xlim
x lim = d / (1+ σyd / σcd) = 0.6119 d

εcd = 3.5 ‰ i εyd = fyd / Es = 510 N/mm2 / 200000 N/mm2 = 2.55 ‰
Mlim = 17001.14 KNm

Md << Mlim
les equacions d'equilibri i compatibilitat seran:
0 = 0.85 fcd x b x y - As x fyd
Md = 0.85 fcd x b x y (d – y/2)
As = 108593.2 mm2/ml > Asmin

B[mm] x H[mm]
Asmin geomètrica [mm2/ml] ≥ 0.002 x B[mm] x H[mm] x (fcd / fyd), en el cas de lloses
Asmin mecànica [mm2/ml] ≥ 0.04 x B[mm] x H[mm] x (fcd / fyd), per a elements sotmesos a flexió
Asmax mecànica [mm2/ml] ≤ B[mm] x H[mm] x (fcd / fyd), per a elements on hi ha compressió

Asmin mecànica > 11256.47 mm2/ml
Asmax mecànica < 281411.77 mm2/ml

As1 = 108593.2 mm2/ml
19 Φ32 → As1real = 15272.96 mm2/ml
32 Φ25

As2 = Asmin = 11256.47 mm2/ml
15 Φ32
23 Φ25

s ≥ 20 mm
s ≥ Φl max = 32 mm
s ≥ 1.25 TMA = 1.25 x 20 mm = 25 mm

R ≥ Rnom = Rmin + varR = 25 mm + 10 mm = 35 mm
R ≥ Φl max = 32 mm
R ≥ 0.8 TMA = 0.8 x 20 mm = 16 mm

n Φl + (n – 1) s ≤ B – 2 (Φt + R)
n ≤ 161

Φt ≥ Φl max / 4 = 8 mm
st = 15 Φl < 300 mm

dG = Φl /2 + Φt + R = 16 mm + 8 mm + 35 mm = 61 mm
dreal = h – dG = 600 mm – 61 mm = 539 mm > dhipòtesi = 0.85 h = 510 mm

lb = 1.4 m x ϕ^2 < ϕ fyd / 14
lbneta = lb x β x As càlcul / As real
ls = α x lbneta
fck = 30 N/mm2, B500S, m = 13
prolongació recta, β = 1
barra comprimida, α = 1
barra traccionada, α = 2

ls1 = 372.65 cm
ls2 = 174 cm

Vdmax = 2048 KN

Vrd ≤ Vu1
Vrd = Vd, ja que Vpd = 0 i Vcd = 0 donat que no hi ha pretensat i el cantell és constant
Vu1 = k x f1cd x b0 x d x (ctg θ + ctg α) / (1 + ctg^2 θ)
k = 5/3 [1 + (σ'cd / fcd)] < 1
f1cd = 0.6 fcd
b0 = B
hipòtesis: α = 90º i θ = 45º
Vu1 = 33633.6 KNm > Vrd

Vu2 = Vrd = Vcu + Vsu
Vcu = [0.1 ξ (100 ρl x fcd)^1/3 – 0.15 σ'cd] x b0 x d x β
ξ = 1 + (200/d)^1/2
ρl = Asl / (b0 x d)
hipòtesis: θe=θ , β = 1
Vcu = 3446.96 KN
Vsu = 2048 KN – 3446.96 Kn < 0
Aαmin ≥ 0.02 x fcd/fyd x b0 x sin α
Aαmin = 9.38 mm2/mm

Φt ≥ Φl max / 4 = 10 mm
nr = 2
Vrd ≤ 1/5 Vu1, st ≤ 0.8 d < 300mm
1/5 Vu1 ≤ Vrd ≤ 2/3 Vu1, st ≤ 0.6 d < 300mm
2/3 Vu1 ≤ Vrd, st ≤ 0.3 d < 200mm

1/5 Vu1 = 6726.7 KN > Vrd
st = 431.2 mm < 300 mm

La disposició de les armadures calculades es troba explícita en els plànols corresponents.

ASSENTAMENTS

Instantani

Partint de les hipòtesis del mètode elàstic un material coherent trencarà en condicions no drenades, per tant, es faran servir per al càlcul els valors de γu = 0.5 i Eu = 500 Cu = 1500 t/m2

Si = 2 a q (1 – γ^2) K / Eu
a = B/2 = 5.2 m
q = 7003 KN / 10.4m x 11m = 61 KN / m2 = 6.1 t/m2
K = K0 assentament en el centre
m = h/a = 9.65m / 5.2m = 1.85
interpolant valors s'obté k = 1.48
Si = 0.0469m
Scantonada = 1/4 Scentre = 0.0117m = 1.17 cm < 2 cm CTE

Diferit

En aquest cas es partirà de les hipòtesis del mètode edomètric (varσ = varσ'), subdividint la potència fins a l'estrat de graves en 4 subestrats i fent servir la figura de Sovinc per tal d'obtenir un estat tensional en profunditat.

e = h/4 = 9.65m / 4 = 2.4125m
m = a/b = 5.2m / 5.5m = 0.945
Emi = [varσ x (1+e0i)] / [0.1 log [(zi + varσ) / zi]]
Sdi = varσ'i x hi / Emi

subestrat 1
z = 1.21m
n = z/b = 0.22
K = 0.25
varσ = K q = 1.525 t/m2
Em = 63.94 t/m2
Sd1 = 5.75 cm

subestrat 2
z = 3.62m
n = z/b = 0.66
K = 0.22
varσ = K q = 1.342 t/m2
Em = 147 t/m2
Sd2 = 2.2 cm

subestrat 3
z = 6m
n = z/b = 1.1
K = 0.16
varσ = K q = 0.976 t/m2
Em = 223.66 t/m2
Sd3 = 1.05 cm

subestrat 4
z = 8.44m
n = z/b = 1.53
K =0.12
varσ = K q = 0.732 t/m2
Em = 304 t/m2
Sd4 = 0.58 cm

Sd = ∑Sdi = 9.58 cm

5. FONAMENTS

PILONS

El dimensionament s'ha dut a terme segons criteris de NTE-CPI i l'EHE

qk = 32.35 KN/m2 + 2 x 6.25 KN/m2 = 44.85 KN/m2

número pilons = Nk / R
R = A σ
hipòtesis: tensió de servei in situ = σ = 30 KN/m2
R(D55) = 712.4 KN
R(D65) = 995 KN

R(D85) = 1701.5 KN
R(D100) = 2355 KN

NkA = 2207.75 KN → 3D65
NkB = 3110.9 KN → 2D85
NkC = 2565.4 KN → 3D65
NkD = 3614.9 KN → 3D85
NkE = 2022.75 KN → 3D55
NkF = 2850.2 KN F → 3D65

qd = 63.6725 KN/m2

Asmin mecànica D55 = 0.1 Ac fcd/fcy = 593.65 mm2
Asmin mecànica D65 = 0.1 Ac fcd/fcy = 829.15 mm2
Asmin mecànica D85 = 0.1 Ac fcd/fcy = 1417.9 mm2

hipòtesis:
fcd = fck / 3
fcd = min (410/1.15, 400) N/mm2
s ≥ 20 mm
R ≥ 70 mm

NdA = 3134.3 KN
As x fyd = Nd - 0.85 fcd x Ac
As < 0, Asmin = 829.15 mm2

NdB = 4416.5 KN
As x fyd = Nd - 0.85 fcd x Ac
As < 0, Asmin = 1417.9 mm2

NdC = 3642.1 KN
As x fyd = Nd - 0.85 fcd x Ac
As < 0, Asmin = 829.15 mm2

NdD = 5132 KN
As x fyd = Nd - 0.85 fcd x Ac
As < 0, Asmin = 1417.9 mm2

NdE = 2871.6 KN
As x fyd = Nd - 0.85 fcd x Ac
As < 0, Asmin = 593.65 mm2

NdF = 4046.4 KN
As x fyd = Nd - 0.85 fcd x Ac
As < 0, Asmin = 829.15 mm2

As = 593.65 mm2
1 Φ32
2 Φ25
2 Φ20
3 Φ16
6 Φ12 → Asreal = 678.24 mm2

Φt ≥ Φl max / 4 = 6 mm
st = 15 Φl = 180 mm

As = 829.15 mm2
2 Φ32
2 Φ25
3 Φ20
5 Φ16
8 Φ12 → Asreal = 904.32 mm2

Φt ≥ Φl max / 4 = 6 mm
st = 15 Φl = 180 mm

As = 1417.9 mm2
2 Φ32
3 Φ25
5 Φ20
8 Φ16 → Asreal = 1607.68 mm2

Φt ≥ Φl max / 4 = 6 mm
st = 15 Φl = 240 mm

lb = 1.4 m x ϕ^2 < ϕ fyd / 14
lbneta = lb x β x As càlcul / As real
ls = α x lbneta
fck = 30 N/mm2, B500S, m = 13
prolongació recta, β = 1
barra comprimida, α = 1
barra traccionada, α = 2

D55
ls = 22.95 cm

D65
ls2 = 24 cm

D85
ls = 41.1 cm

La disposició de les armadures calculades es troba explícita en els plànols corresponents.

E ≤ c (P + F)

NTE-CPI taula 5, graves argiloses, 2D, D65, P = 104.1 t
NTE-CPI taula 8, graves argiloses, D65, F = 10.4 t/m x 1.3 m = 13.52 t
NTE-CPI taula 9, material coherent, Ru = 3kg/cm2, D65, F = 10.7 t/m x 10.75m = 115 t
NTE-CPI taula 2, P ≤ 3F, coherent, n = 3, c = 0.86
E = 104.5 t ≤ 200.1 t
lpA = 12.1 m + 0.3 m = 12.4 m

NTE-CPI taula 5, graves argiloses, 4D, D85, P = 203 t
NTE-CPI taula 8, graves argiloses, D85, F = 13.6 t/m x 3.4 m = 46.25 t

NTE-CPI taula 9, material coherent, Ru = 3kg/cm2, D85, F = 14 t/m x 10.75m = 150.5 t
NTE-CPI taula 2, P ≤ 3F, coherent, n = 2, c = 0.57
E = 220.825 t ≤ 227.85 t
lpB = 14.2 m + 0.3 m = 14.5 m

NTE-CPI taula 5, graves argiloses, 2D, D65, P = 104.1 t
NTE-CPI taula 8, graves argiloses, D65, F = 10.4 t/m x 1.3 m = 13.52 t
NTE-CPI taula 9, material coherent, Ru = 3kg/cm2, D65, F = 10.7 t/m x 10.75m = 115 t
NTE-CPI taula 2, P ≤ 3F, coherent, n = 3, c = 0.86
E = 121.4 t ≤ 200.1 t
lpC = 12.1 m + 0.3 m = 12.4 m

NTE-CPI taula 5, graves argiloses, 2D, D85, P = 170.7 t
NTE-CPI taula 8, graves argiloses, D85, F = 13.6 t/m x 1.7 m = 23.12 t
NTE-CPI taula 9, material coherent, Ru = 3kg/cm2, D85, F = 14 t/m x 10.75m = 150.5 t
NTE-CPI taula 2, P ≤ 3F, coherent, n = 3, c = 0.86
E = 171.1 t ≤ 257.4 t
lpD = 12.5 m + 0.3 m = 12.8 m

NTE-CPI taula 5, graves argiloses, 2D, D55, P = 76.1 t
NTE-CPI taula 8, graves argiloses, D55, F = 8.8 t/m x 1.1m = 9.68 t
NTE-CPI taula 9, material coherent, Ru = 3kg/cm2, D55, F = 9 t/m x 10.75m = 96.75 t
NTE-CPI taula 2, P ≤ 3F, coherent, n = 3, c = 0.86
E = 95.75 t ≤ 157 t
lpE = 11.9 m + 0.3 m = 12.2 m

NTE-CPI taula 5, graves argiloses, 4D, D65, 2D, D65, P = 104.1 t
NTE-CPI taula 8, graves argiloses, D65, F = 10.4 t/m x 1.3 m = 13.52 t
NTE-CPI taula 9, material coherent, Ru = 3kg/cm2, D65, F = 10.7 t/m x 10.75m = 115 t
NTE-CPI taula 2, P ≤ 3F, coherent, n = 3, c = 0.86
E = 135 t ≤ 200.1 t
lpF = 12.1 m + 0.3 m = 12.4 m

ENCEPS

3D65, Ndpiló = 1405 KN

geometria

h > 10 Φlpilar + 20 = 40 cm
h > Dpilo = 65 cm
h > 40 cm

Dpilo > 50 cm, L = 0.5 m + 4 Dpilo = 310 cm

armadura

T / Ndpiló = v / d
T = Apl x fyd
v = 1.5 Dpilo = 97.5 cm
d = 0.85 h = 55.25 cm
fyd = min (410/1.15, 400) N/mm2
Apl = 6198.55 mm2

8 Φ32
13 Φ25
20 Φ20

Asl = Apl/10 = 619.9 mm2
1 Φ32
2 Φ25
2 Φ20
4 Φ16
6 Φ12

Asli = Apl/4 = 1549.63 mm2
2 Φ32
4 Φ25
5 Φ20
8 Φ16

Asv = 0.004 L (D + 20 cm) = 105.4 cm2
14 Φ32
22 Φ25

2D85, Ndpiló = 2208.25 KN

geometria

h > 10 Φlpilar + 20 = 40 cm
h > Dpilo = 85 cm
h > 40 cm

Dpilo > 50 cm, L = 0.5 m + 4 Dpilo = 390 cm

b = 0.5 m + Dpiló = 135 cm

armadura

T / Ndpiló = v / d
T = Apl x fyd
v = 1.5 Dpiló = 127.5 cm
d = 0.85 h = 72.25 cm
fyd = min (410/1.15, 400) N/mm2

Apl = 9742.3 mm2
13 Φ32
20 Φ25
32 Φ20
49 Φ16

Asl = Apl/10 = 974.23 mm2
2 Φ32
2 Φ25
4 Φ20
5 Φ16

b > h/2
Asv = 0.004 h/2 L = 66.3 cm2
9 Φ32
14 Φ25
22 Φ20
34 Φ16

Ash = 0.004 h/2 h = 14.45 cm2
2 Φ32
3 Φ25
5 Φ20
8 Φ16

3D65, Ndpiló = 1214 KN

geometria

h > 10 Φlpilar + 20 = 40 cm
h > Dpilo = 65 cm
h > 40 cm

Dpilo > 50 cm, L = 0.5 m + 4 Dpilo = 310 cm

armadura

T / Ndpiló = v / d
T = Apl x fyd
v = 1.5 Dpilo = 97.5 cm
d = 0.85 h = 55.25 cm
fyd = min (410/1.15, 400) N/mm2
Apl = 5355.88 mm2
7 Φ32
11 Φ25
18 Φ20
27 Φ16

Asl = Apl/10 = 535.88 mm2
1 Φ32
2 Φ25
2 Φ20
3 Φ16
5 Φ12

Asli = Apl/4 = 1338.95 mm2
2 Φ32
3 Φ25
5 Φ20
7 Φ16

Asv = 0.004 L (D + 20 cm) = 105.4 cm2
14 Φ32
22 Φ25

3D85, Ndpiló = 1711 KN

geometria

h > 10 Φlpilar + 20 = 40 cm
h > Dpilo = 85 cm
h > 40 cm

Dpilo > 50 cm, L = 0.5 m + 4 Dpilo = 390 cm

armadura

T / Ndpiló = v / d
T = Apl x fyd
v = 1.5 Dpiló = 127.5 cm
d = 0.85 h = 72.25 cm
fyd = min (410/1.15, 400) N/mm2
Apl = 7548.53 mm2
10 Φ32
16 Φ25
25 Φ20
38 Φ16

Asl = Apl/10 = 754.85 mm2
1 Φ32
2 Φ25
3 Φ20
4 Φ16
7 Φ12

Asli = Apl/4 = 1887.15 mm2
2 Φ32
4 Φ25
6 Φ20
10 Φ16

Asv = 0.004 L (D + 20 cm) = 163.8 cm2
21 Φ32
34 Φ25

3D55, Ndpiló = 957.5 KN

geometria

h > 10 Φlpilar + 20 = 40 cm
h > Dpilo = 55 cm
h > 40 cm

Dpilo > 50 cm, L = 0.5 m + 4 Dpilo = 270 cm

armadura

T / Nd/2 = v / d

T = Apl x fyd
v = 1.5 Dpilo = 82.5 cm
d = 0.85 h = 38.25 cm
fyd = min (410/1.15, 400) N/mm2
Apl = 5163 mm2
7 Φ32
11 Φ25
17 Φ20
26 Φ16

Asl = Apl/10 = 516.3 mm2
1 Φ32
2 Φ25
2 Φ20
3 Φ16
5 Φ12

Asli = Apl/4 = 1290.75 mm2
2 Φ32
3 Φ25
5 Φ20
7 Φ16

Asv = 0.004 L (D + 20 cm) = 81 cm2
11 Φ32
17 Φ25

3D65, Ndpiló = 1350 KN

geometria

h > 10 Φlpilar + 20 = 40 cm
h > Dpilo = 65 cm
h > 40 cm

Dpilo > 50 cm, L = 0.5 m + 4 Dpilo = 310 cm

armadura

T / Ndpiló = v / d
T = Apl x fyd
v = 1.5 Dpilo = 97.5 cm
d = 0.85 h = 55.25 cm
fyd = min (410/1.15, 400) N/mm2
Apl = 5955.88 mm2
8 Φ32
13 Φ25
19 Φ20
30 Φ16

Asl = Apl/10 = 595.6 mm2
1 Φ32
2 Φ25

2 Φ20
3 Φ16
6 Φ12

Asli = Apl/4 = 1488.97 mm2
2 Φ32
4 Φ25
5 Φ20
8 Φ16

Asv = 0.004 L (D + 20 cm) = 105.4 cm2
14 Φ32
22 Φ25

La disposició de les armadures calculades es troba explícita en els plànols corresponents.

6. RAMPES

RAMPA 7m+17m+7m

h > L/20 = 0.5 m
qd = 22.61 KN/m2 + 2.8 KN/m2 = 25.41 KN/m2 x 7m = 177.87 KN/m

tram recte

Md = 1089.45 KNm
As = Md / 0.8 h fyd = 6141.53 mm2/ml < As min

B[mm] x H[mm]
Asmin geomètrica [mm2/ml] ≥ 0.002 x B[mm] x H[mm] x (fcd / fyd), en el cas de lloses
Asmin mecànica [mm2/ml] ≥ 0.04 xx B[mm] x H[mm] x (fcd / fyd), per a elements sotmesos a flexió0
Asmax mecànica [mm2/ml] ≤ B[mm] x H[mm] x (fcd / fyd), per a elements on hi ha compressió

Asmin mecànica > 6313.725 mm2/ml
Asmax mecànica < 157843.14 mm2/ml

As1 = 6313.725 mm2/ml
8 Φ32 → As1 real = 6430.72 mm2/ml
13 Φ25

Φt ≥ Φl max / 4 = 8 mm
st = 15 Φl max = 480 mm < 300 mm

s ≥ 20 mm
s ≥ Φl max = 32 mm
s ≥ 1.25 TMA = 1.25 x 20 mm = 25 mm

R ≥ Rnom = Rmin + varR = 25 mm + 10 mm = 35 mm
R ≥ Φl max = 32 mm
R ≥ 0.8 TMA = 0.8 x 20 mm = 16 mm

n Φl + (n – 1) s ≤ B – 2 (Φt + R)
n ≤ 108

dG = Φl /2 + Φt + R = 16 mm + 8 mm + 35 mm = 59 mm
dreal = h – dG = 500 mm – 59 mm = 441 mm

As2 = 0.3 As1real = 1929.216 mm2/ml < Asmin

lb = 1.4 m x ϕ^2 < ϕ fyd / 14
lbneta = lb x β x As càlcul / As real
ls = α x lbneta
fck = 30 N/mm2, B500S, m = 13
prolongació recta, β = 1
barra comprimida, α = 1
barra traccionada, α = 2

ls1 = 197.7 cm
ls2 = 98.85 cm

Vrd = 622.545 KN

Vrd ≤ Vu1
Vrd = Vd, ja que Vpd = 0 i Vcd = 0 donat que no hi ha pretensat i el cantell és constant
Vu1 = k x f1cd x b0 x d x (ctg θ + ctg α) / (1 + ctg^2 θ)
k = 5/3 [1 + (σ'cd / fcd)] < 1
f1cd = 0.6 fcd
b0 = B
hipòtesis: α = 90º i θ = 45º

Vu1 = 18522 KN > Vrd

Vu2 = Vrd = Vcu + Vsu
Vcu = [0.1 ξ (100 ρl x fcd)^1/3 – 0.15 σ'cd] x b0 x d x β
ξ = 1 + (200/d)^1/2
ρl = Asl / (b0 x d)
hipòtesis: θe=θ , β = 1
Aα = Vsu / (fyd x 0.9 d)

Vcu = 945.745 KN
Vsu = 622.545 KN – 945.745 KN < 0

Aαmin ≥ 0.02 x fcd/fyd x b0 x sin α
Asmin = 6.31 mm2/mm

Φt ≥ Φl max / 4 = 8 mm
nr = 2
Vrd ≤ 1/5 Vu1, st ≤ 0.8 d < 300mm
1/5 Vu1 ≤ Vrd ≤ 2/3 Vu1, st ≤ 0.6 d < 300mm
2/3 Vu1 ≤ Vrd, st ≤ 0.3 d < 200mm

1/5 Vu1 = 3704.4 KN > Vrd
st = 300 mm

Es col·locarà un perfil europeu IPE 400 S275 degudament protegit que farà les vegades de suport en el tram recte i apuntalament en el dintell creat en el mur pantalla.

La disposició de les armadures calculades, així com el perfil i les seves dimensions, es troba explícita en els plànols corresponents.

tram inclinat

Md = 1606.4 KNm
As = Md / 0.8 h fyd = 9055.62 mm2/ml > Asmin

B[mm] x H[mm]
Asmin geomètrica [mm2/ml] ≥ 0.002 x B[mm] x H[mm] x (fcd / fyd), en el cas de lloses
Asmin mecànica [mm2/ml] ≥ 0.04 xx B[mm] x H[mm] x (fcd / fyd), per a elements sotmesos a flexió
Asmax mecànica [mm2/ml] ≤ B[mm] x H[mm] x (fcd / fyd), per a elements on hi ha compressió

Asmin mecànica > 6313.725 mm2/ml
Asmax mecànica < 157843.14 mm2/ml

As1 = 9055.62 mm2/ml
12 Φ32 → As1 real = 9646.08 mm2/ml
19 Φ25

Φt ≥ Φl max / 4 = 8 mm
st = 15 Φl max = 480 mm < 300 mm

s ≥ 20 mm
s ≥ Φl max = 32 mm
s ≥ 1.25 TMA = 1.25 x 20 mm = 25 mm

R ≥ Rnom = Rmin + varR = 25 mm + 10 mm = 35 mm
R ≥ Φl max = 32 mm
R ≥ 0.8 TMA = 0.8 x 20 mm = 16 mm

n Φl + (n – 1) s ≤ B – 2 (Φt + R)
n ≤ 108

dG = Φl /2 + Φt + R = 16 mm + 8 mm + 35 mm = 59 mm
dreal = h – dG = 500 mm – 59 mm = 441 mm

As2 = 0.3 As1real = 2893.82 mm2/ml < Asmin
As2 = 6313.725 mm2/ml
8 Φ32

lb = 1.4 m x ϕ^2 < ϕ fyd / 14
lbneta = lb x β x As càlcul / As real
ls = α x lbneta
fck = 30 N/mm2, B500S, m = 13
prolongació recta, β = 1
barra comprimida, α = 1
barra traccionada, α = 2

ls1 = 189 cm
ls2 = 98.85 cm

Vrd = 1511.9 KN

Vrd ≤ Vu1
Vrd = Vd, ja que Vpd = 0 i Vcd = 0 donat que no hi ha pretensat i el cantell és constant
Vu1 = k x f1cd x b0 x d x (ctg θ + ctg α) / (1 + ctg^2 θ)
k = 5/3 [1 + (σ'cd / fcd)] < 1
f1cd = 0.6 fcd
b0 = B
hipòtesis: α = 90º i θ = 45º
d = 441 mm

Vu1 = 18522 KN > Vrd

Vu2 = Vrd = Vcu + Vsu
Vcu = [0.1 ξ (100 ρl x fcd)^1/3 – 0.15 σ'cd] x b0 x d x β
ξ = 1 + (200/d)^1/2
ρl = Asl / (b0 x d)
hipòtesis: θe=θ , β = 1
Aα = Vsu / (fyd x 0.9 d)

Vcu = 1081.145 KN
Vsu = 1511.9 KN – 1081.145 KN = 430.75 KN
Aα = 2.44 mm2/mm < Asmin

Aαmin ≥ 0.02 x fcd/fyd x b0 x sin α
Asmin = 6.31 mm2/mm

Φt ≥ Φl max / 4 = 8 mm
nr = 2
Vrd ≤ 1/5 Vu1, st ≤ 0.8 d < 300mm
1/5 Vu1 ≤ Vrd ≤ 2/3 Vu1, st ≤ 0.6 d < 300mm
2/3 Vu1 ≤ Vrd, st ≤ 0.3 d < 200mm

1/5 Vu1 = 3704.4 KN > Vrd
st = 300 mm

Es col·locarà un perfil europeu IPE 600 S355 degudament protegit que farà les vegades de suport en el tram recte i apuntalament en el dintell creat en el mur pantalla.

La disposició de les armadures calculades, així com el perfil i les seves dimensions, es troba explícita en els plànols corresponents.

Degut a que la inclinació còncava tendeix a obrir l'estructura, es perllongaran les armadures longitudinals de flexió fins a la cara comprimida i es solaparan amb aquestes un mínim de 30 cm

7. ESCALA I SALES

ESCALA 5.4m

h > L/20 = 0.25 m
qd = 1.35 x 0.25m x 25 KN/m3 x 2.55 m + 1.6 x 6 KN/m2 x 2.55 m = 46 KN/m

tram inclinat

Md = 167.7 KNm
As = Md / 0.8 h fyd = 1890.75 mm2/ml > Asmin

B[mm] x H[mm]
Asmin geomètrica [mm2/ml] ≥ 0.002 x B[mm] x H[mm] x (fcd / fcy), en el cas de lloses
Asmin mecànica [mm2/ml] ≥ 0.04 xx B[mm] x H[mm] x (fcd / fcy), per a elements sotmesos a flexió
Asmax mecànica [mm2/ml] ≤ B[mm] x H[mm] x (fcd / fcy), per a elements on hi ha compressió

Asmin mecànica > 1150 mm2/ml
Asmax mecànica < 28750 mm2/ml

As1 = 1890.75 mm2/ml
3 Φ32
4 Φ25 → As1 real = 1962.5 mm2/ml
7 Φ20
10 Φ16

Φt ≥ Φl max / 4 = 8 mm
st = 15 Φl max = 350 mm < 300 mm

s ≥ 20 mm
s ≥ Φl max = 25 mm
s ≥ 1.25 TMA = 1.25 x 20 mm = 25 mm

R ≥ Rnom = Rmin + varR = 25 mm + 10 mm = 35 mm
R ≥ Φl max = 25 mm
R ≥ 0.8 TMA = 0.8 x 20 mm = 16 mm

n Φl + (n – 1) s ≤ B – 2 (Φt + R)
n ≤ 49

dG = Φl /2 + Φt + R = 12.5 mm + 8 mm + 35 mm = 55.5 mm
dreal = h – dG = 250 mm – 55.5 mm = 194.5 mm

As2 = 0.3 As1real = 588.75 mm2/ml < Asmin
As2 = 1150 mm2/ml
3 Φ25
4 Φ20 → As2 real = 1256 mm2/ml

lb = 1.4 m x ϕ^2 < ϕ fyd / 14
lbneta = lb x β x As càlcul / As real
ls = α x lbneta
fck = 30 N/mm2, B500S, m = 13
prolongació recta, β = 1
barra comprimida, α = 1
barra traccionada, α = 2

ls1 = 175.5 cm
ls2 = 66.65 cm

Vrd = 124.2 KN

Vrd ≤ Vu1
Vrd = Vd, ja que Vpd = 0 i Vcd = 0 donat que no hi ha pretensat i el cantell és constant
Vu1 = k x f1cd x b0 x d x (ctg θ + ctg α) / (1 + ctg^2 θ)
k = 5/3 [1 + (σ'cd / fcd)] < 1
f1cd = 0.6 fcd
b0 = B
hipòtesis: α = 90º i θ = 45º

Vu1 = 2975.85 KN > Vrd

Vu2 = Vrd = Vcu + Vsu
Vcu = [0.1 ξ (100 ρl x fcd)^1/3 – 0.15 σ'cd] x b0 x d x β
ξ = 1 + (200/d)^1/2
ρl = Asl / (b0 x d)
hipòtesis: θe=θ , β = 1
Aα = Vsu / (fyd x 0.9 d)

Vcu = 227.6 KN
Vsu = 124.2 KN – 227.6 KN < 0

Aαmin ≥ 0.02 x fcd/fyd x b0 x sin α
Asmin = 2.3 mm2/mm

Φt ≥ Φl max / 4 = 8 mm
nr = 2
Vrd ≤ 1/5 Vu1, st ≤ 0.8 d < 300mm
1/5 Vu1 ≤ Vrd ≤ 2/3 Vu1, st ≤ 0.6 d < 300mm
2/3 Vu1 ≤ Vrd, st ≤ 0.3 d < 200mm

1/5 Vu1 = 595.2 KN > Vrd
st = 155.6 mm

Es col·locarà un perfil europeu IPE 160 S235 degudament protegit que farà les vegades de suport i apuntalament.

La disposició de les armadures calculades, així com el perfil i les seves dimensions, es troba explícita en els plànols corresponents.

Degut a que la inclinació còncava tendeix a obrir l'estructura, es perllongaran les armadures longitudinals de flexió fins a la cara comprimida i es solaparan amb aquestes un mínim de 30 cm

Tram recte anàleg a l'inclinat

SALES

h > L/20 = 0.25 m
qd = 1.35 x 0.25m x 25 KN/m3 x 5 m + 1.6 x 6 KN/m2 x 5 m = 90.2 KN/m

Md = 310.75 KNm
As = Md / 0.8 h fyd = 3503.55 mm2/ml > Asmin

B[mm] x H[mm]

Asmin geomètrica [mm2/ml] ≥ 0.002 x B[mm] x H[mm] x (fcd / fcy), en el cas de lloses
Asmin mecànica [mm2/ml] ≥ 0.04 xx B[mm] x H[mm] x (fcd / fcy), per a elements sotmesos a flexió
Asmax mecànica [mm2/ml] ≤ B[mm] x H[mm] x (fcd / fcy), per a elements on hi ha compressió

Asmin mecànica > 2254.9 mm2/ml
Asmax mecànica < 56372.55 mm2/ml

As1 = 3503.55 mm2/ml
4 Φ32 → As1 real = 3215.36 mm2/ml
8 Φ25
12 Φ20
18 Φ16

Φt ≥ Φl max / 4 = 8 mm
st = 15 Φl max = 480 mm < 300 mm

s ≥ 20 mm
s ≥ Φl max = 32 mm
s ≥ 1.25 TMA = 1.25 x 20 mm = 25 mm

R ≥ Rnom = Rmin + varR = 25 mm + 10 mm = 35 mm
R ≥ Φl max = 32 mm
R ≥ 0.8 TMA = 0.8 x 20 mm = 16 mm

n Φl + (n – 1) s ≤ B – 2 (Φt + R)
n ≤ 77

dG = Φl /2 + Φt + R = 16 mm + 8 mm + 35 mm = 59 mm
dreal = h – dG = 250 mm – 59 mm = 191 mm

As2 = 0.3 As1real = 864.6 mm2/ml < Asmin
As2 = 2254.9 mm2/ml
3 Φ32
5 Φ25 → As2 real = 2453.125 mm2/ml
8 Φ20
12 Φ16

lb = 1.4 m x ϕ^2 < ϕ fyd / 14
lbneta = lb x β x As càlcul / As real
ls = α x lbneta
fck = 30 N/mm2, B500S, m = 13
prolongació recta, β = 1
barra comprimida, α = 1
barra traccionada, α = 2

ls1 = 175.5 cm
ls2 = 83.7 cm

Vrd = 236.775 KN

Vrd ≤ Vu1
Vrd = Vd, ja que Vpd = 0 i Vcd = 0 donat que no hi ha pretensat i el cantell és constant
Vu1 = k x f1cd x b0 x d x (ctg θ + ctg α) / (1 + ctg^2 θ)

k = 5/3 [1 + (σ'cd / fcd)] < 1
f1cd = 0.6 fcd
b0 = B
hipòtesis: α = 90º i θ = 45º

Vu1 = 5730 KN > Vrd

Vu2 = Vrd = Vcu + Vsu
Vcu = [0.1 ξ (100 ρl x fcd)^1/3 – 0.15 σ'cd] x b0 x d x β
ξ = 1 + (200/d)^1/2
ρl = Asl / (b0 x d)
hipòtesis: θe=θ , β = 1
Aα = Vsu / (fyd x 0.9 d)

Vcu = 414.5 KN
Vsu = 236.775 KN – 414.5 KN < 0

Aαmin ≥ 0.02 x fcd/fyd x b0 x sin α
Asmin = 4.5 mm2/mm

Φt ≥ Φl max / 4 = 8 mm
nr = 2
Vrd ≤ 1/5 Vu1, st ≤ 0.8 d < 300mm
1/5 Vu1 ≤ Vrd ≤ 2/3 Vu1, st ≤ 0.6 d < 300mm
2/3 Vu1 ≤ Vrd, st ≤ 0.3 d < 200mm

1/5 Vu1 = 1146 KN > Vrd
st = 152.8 mm

ANNEX INSTAL·LACIONS

ÍNDEX

1 PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

2 VENTILACIÓ

3 IL·LUMINACIÓ

4 ELECTRICITAT

5 COMUNICACIONS I ELEMENTS DE CONTROL

6 CONDUCCIONS D'AIGUA

1. PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

Aquest apartat té com a objecte principal l'estudi, disseny, posada en servei i manteniment de la instal·lació destinada a la prevenció i extinció d'incendis de l'aparcament.

Les mesures contra incendis adoptades en el present projecte compliran amb les especificacions particulars que estableix el Codi Tècnic de l'Edificació al seu Document Bàsic DB-SI Seguretat en cas d'Incendi.

SECTORITZACIÓ

A la taula 3.1 Condicions de compartimentació en sectors d'incendi de la 1a secció del DB-SI propagació interior s'exposa que un aparcament pot constituir tot ell un sol sector d'incendis diferenciat, sempre i quan no estigui integrat en un edifici destinat a cap altre ús.

No pertanyeran a aquest sector ni l'escala, especialment protegida, ni els espais tècnics destinats tant a maquinària com a aparells elèctrics, que queden exclosos constituint cadascun d'ells un sector diferenciat.

REACCIÓ I ESTABILITAT AL FOC DELS ELEMENTS

Els elements constructius hauran de complir amb les condicions de reacció al foc establertes en la taula 3.2 Classes de reacció al foc dels elements constructius. Les condicions de reacció al foc dels components de les instal·lacions elèctriques es regularan segons una reglamentació específica.

El material dels sostres i parets haurà de ser del tipus A2-s1 d0, és a dir, amb una contribució energètica al foc del tipus incombustible (A2), una opacitat del fum de nivell s1, i que no generin gotes fins passats els 10 min (d0).

Per als terres el material haurà de ser del tipus A2FL-s1, igualment incombustible i sense contribució al foc (A2) i amb una velocitat i quantitat d'emissió baixa (s1).

Respecte a la propagació exterior del foc no caldrà tenir en compte cap consideració específica, ja que segons el reglament s'ha considerat l'aparcament com a sector independent, i a més, l'estructura està soterrada i a una distància suficient dels edificis més propers.

Les REI mínimes exigides, tant en forjats com de pilars, seran de 90.

OCUPACIÓ

El càlcul de l'ocupació es farà en funció de la densitat d'ocupació i de la superfície de cada zona, valors indicats a la taula 2.1 Densitat d'ocupació de la secció SI 3 del Document Bàsic.

Per a aparcaments i tenint en compte que l'estructura no es troba vinculada a cap activitat sotmesa a horaris, la densitat d'ocupació serà de 40 m2/persona. A continuació es presenta el següent quadre amb el número de persones per superfície:

		Superfície	Ocupació
Planta -1	Rampa	217 m2	5 persones
	Aparcament	3327.85 m2	83 persones
	Espais tècnics	68.76 m2	nul·la
	Escala	37.8 m2	-
Planta -2	Rampa	217 m2	5 persones
	Aparcament	3327.85 m2	83 persones
	Espais tècnics	68.76 m2	nul·la
	Escala	37.8 m2	-
Planta -3	Rampa	217 m2	5 persones
	Aparcament	3327.85 m2	83 persones
	Espais tècnics	68.76 m2	nul·la
	Escala	37.8 m2	-
TOTALS			
Planta -1		3651.41 m2	88 persones
Planta -2		3651.41 m2	88 persones
Planta -3		3651.41 m2	88 persones
Total		10954.33 m2	264 persones

EVACUACIÓ

Per al disseny dels sistemes d'evacuació s'ha seguit la normativa reflectida en les taules 3.1 Número de sortides de planta i longitud dels recorreguts d'evacuació, taula 4.1 Dimensionat dels mitjans d'evacuació, taula 4.2 Capacitat d'evacuació de les escales en funció de la seva amplada i la taula 5.1 Dimensions de les escales d'emergència, de la secció SI 3, Evacuació d'ocupants.

Totes les plantes disposen de més d'una sortida, per tant, la longitud dels recorreguts d'evacuació des del seu origen fins a arribar a algun punt des del qual existeixin almenys dos recorreguts alternatius no pot excedir de 35 m.

No s'han previst recorreguts d'evacuació a través de locals de risc especial

El CTE exigeix unes dimensions mínimes en alguns elements que formin part del recorregut d'evacuació del recinte:

Les portes situades als recorreguts d'evacuació hauran de ser abatibles amb eix vertical, donat que donen pas a una evacuació de més de 50 persones, i amb un sistema de tancament que, o no actuï mentre hi hagi activitat en les zones a evacuar, o bé, sigui un dispositiu de fàcil obertura des del costat del qual es realitza l'evacuació.

Els passos de doble fulla tindran una amplada de 1.2 m (A ≥ P / 200) compresa entre l 'amplada mínima de fulla de 0.6m i la màxima de 1.2 m. Les portes de pas tindran una resistència tèrmica al foc almenys igual a la meitat de la demanada a l'element que separa ambdós sectors d'incendi, motiu pel qual seran EI2-60c5.

Les rampes i passadissos tindran A ≥ P / 200 ≥ 1 m

L'escala per a l'evacuació ascendent haurà de ser del tipus especialment protegida. A tal efecte, a més de les característiques que ha de tenir una escala protegida, disposarà de vestíbuls d'independència

compartimentats amb elements EI120 i d'un sistema de protecció contra el fum en forma de ventilació o de pressió diferencial.

L'amplada de l'escala serà de 2 m complint així As ≥ (E – 3 S) / 160 ≥ 1 m, on As és l'ample de l'escala, E, la suma d'ocupants assignats a l'escala en la planta considerada, més el de les alçades per sota fins a la sortida de l'edifici, donat que es evacuació ascendent, i sempre considerant les hipòtesis del punt 4.1, i S, la superfície útil de l'escala. Donat que l'amplada supera 1.2 m caldrà un passamans a una alçada compresa entre els 65 cm i 75 cm.

Les dimensions de l'esglaonat seran tal que c = 16 cm i h = 27 cm, amb una relació c/h (contrapesa/estesa) constant, i es compleix que c+h ≥ 60cm, així com que c sigui més gran que 13 cm i més petita que 18.5 cm i h ≥ 27 cm.

El paviment de l'escala mancarà de perforacions de dimensions majors a 8 mm.

DETECCIÓ, CONTROL I EXTINCIÓ

Segons la taula 1.1 Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis, de la secció 4 del DB SI, per a un ús d'aparcament caldrà instal·lar extintors portàtils com a màxim cada 15 m de recorregut en cada planta, boques d'incendi i sistemes de detecció si la superfície construïda excedeix de 500 m2 i hidratants exteriors si la superfície construïda és superior a 1000 m2 i inferior a 10000 m2.

- Extintors portàtils

L'extintor manual es considera l'element bàsic per a un primer atac als conats d'incendi que puguin produir-se, és per això que es distribuiran extintors manuals portàtils de manera que qualsevol punt d'una planta es trobi a una distància inferior a 15 m d'un d'ells.

Els extintors es col·locaran preferiblement a llocs molt accessibles i a una alçada inferior de 1.7 m, preferiblement a les vies d'evacuació horitzontals i al costat de boques d'incendi equipades, a fi d'unificar la situació dels elements de protecció.

El tipus d'agent extintor escollit és fonamentalment pols seca polivalent antibrasa de 12 i 6 kg d'eficàcia 21A-113B, excepte als llocs on el risc d'incendi sigui per causes elèctriques en que el component serà d'anhídrid carbònic i eficàcia 34B, de 5 i 2 kg

El extintors seran del tipus homologat i amb el tipus d'eficàcia gravada a l'exterior, amb mànega, filtre direccional i dispositiu d'interrupció de l'agent extintor a voluntat de l'operador.

- Boques d'Incendi Equipades

Per a la realització d'aquesta instal·lació es col·locaran boques d'incendi equipades (BIE) repartides per tota la superfície amb una densitat tal que la distància màxima des de qualsevol punt de la planta fins a un equip de mànega sigui inferior a 25 m, de manera que amb el radi d'acció de les mànegues quedi coberta la totalitat de la superfície.

La instal·lació de la xarxa de BIEs s'inicia a un lloc de control simplificat, situat en un local dissenyat per a l'efecte, i la resta estaran situades preferentment al costat de les vies d'evacuació horitzontals, en llocs fàcilment accessibles, sempre que l'emplaçament no constitueixi un obstacle per a la seva utilització.

A partir del col·lector d'impulsió del grup contra incendis s'efectua la distribució de canonades per a la xarxa de BIES. A la sortida del col·lector de distribució existirà una connexió amb un interruptor de cabal connectat amb la instal·lació de detecció d'incendis per tal de transmetre la senyal d'alarma. I finalment,

es col·locarà també a l'interior de l'espai un col·lector general en forma d'anell amb canonada DN65 de la que partiran totes les derivacions per tal d'alimentar les BIEs repartides.

La xarxa de canonades haurà de proporcionar durant 1 h com a mínim una pressió dinàmica mínima de 2 bars a la sortida de qualsevol BIE en la hipòtesis de funcionament simultani de les dues BIEs hidràulicament més desfavorable.

No es disposarà de cap dipòsit sinó que la companyia d'aigües certificarà que la xarxa pot permetre l'abastiment més desfavorable amb un cabal tal que Qb = 2 x 100 l/min = 12 m3/h i una pressió mínima de subministrament de 6 bar, que si no es pot garantir s'haurà de proporcionar amb un grup de bombament.

Les BIEs instal·lades constaran dels següents elements:

Armari metàl·lic amb tapa de vidre, inscripció al·lusiva al seu ús i adossat al parament vertical a una alçada inferior a 1.5 m, de manera que la boca i la vàlvula d'obertura manual, si existeixen, estiguin situades a aquesta alçada.
Clau de pas de DN40 amb ràcord normalitzat tipus Barcelona de 45 mm segons la UNE 23400/2
Debanadora circular apta per a contenir 20 m de mànega semirígida de 25 mm de diàmetre
20 m de mànega semirígida de 25 mm amb joc de ràcord normalitzats tipus Barcelona
Llança d'aigua multiefecte (tancament, doll, boira i protecció)
Manòmetre de 0 a 16 bar amb lira i aixeta de comprovació.

El material emprat a la instal·lació de la xarxa de canonades serà el tub d'acer negre amb soldadura segons DIN 2440 (UNE 19051), material St33 segons DIN 1626 (UNE 19040) i accessoris soldats del mateix material.

Un vegada acabada la instal·lació de la xarxa de canonades es pintarà en tota la seva superfície amb dues capes de pintura antioxidant i dues capes més de pintura de color normalitzat. L'aplicació de les pintures es realitzarà d'acord amb les especificacions dels fabricants.

La normativa de referència per a aquesta instal·lació és la CEPREVEN RT1-BIE

- Sistemes de detecció d'incendi

El centre de control es trobarà situat als locals tècnics i disposarà d'una Central d'Incendis analògica d'identificació individual amb la possibilitat de programació a conveniència en funció del Pla d'Emergència i Evacuació. De tal manera que els esdeveniments que es produeixin quedin reflectits a la pantalla de la central identificant cada element amb una descripció curta de tipus i numeració d'element. Tanmateix es reflectirà també a la pantalla el tipus d'esdeveniment produït (foc, avaria, desconnexió...).

La Central disposarà com a mínim de 3 nivells diferents d'accés:

- Nivell usuari amb possibilitat d'acceptar alarmes, aturar sirenes i rearmar la central
- Nivell de manteniment amb les mateixes possibilitats que el nivell d'usuari i a més les d'anul·lació i engegada d'elements i zones temporalment.
- Nivell d'instal·lador amb accessos a totes les funcions de programació i funcionament de la central.

Els detectors d'incendis instal·lats en tota la superfície estaran connectats a un mòdul de zona, amb un màxim de 20 detectors per mòdul, de manera que mitjançant aquest mòdul es disposarà del control exacte de l'estat de cada detector en cada moment, així com també permetrà la modificació els paràmetres d'alarma en punts que per la seva activitat sigui necessari.

Els detectors d'incendi emprats seran tèrmics o termo velocímetres, ja que tot i que la seva resposta és més llarga que no pas els del tipus de detecció de fums, en ambients amb emissions no donen lloc a falses alarmes.

El seu funcionament es basa en el control de la temperatura ambient, donant lloc a una alarma en cas en que la temperatura sobrepassi un grau determinat, o bé, es produeixi un augment de graus en un interval de temps.

La cobertura màxima dels detectors serà de 30 m2.

La normativa de referència per a aquesta instal·lació és la UNE 23007 - Sistemes de detecció i alarma d'incendi.

- Sistema d'hidratants exteriors

En aquest cas la normativa estableix que es pot considerar els hidratants que es trobin a la via pública a menys de 100 m de qualsevol punt de l'estructura.

- Polsadors i sirenes d'alarma

S'ha previst la instal·lació de polsadors per a la transmissió manual d'alarma d'incendis a les vies d'evacuació i sortides d'aquestes, agrupant aquests elements amb les BIEs i extintors en el màxim de puts possibles.

La transmissió sonora d'alarma es realitzarà mitjançant sirenes d'incendis comandades des de la Central d'Incendis i amb funcionament independent per sectors, en funció de les normes d'actuació que es dictin en el seu moment en el Pla d'Emergència i Evacuació. El funcionament serà manual o automàtic i el nivell sonor serà suficient segons la normativa aplicable (65 dB a 120 dB), així com també visual en cas en que el nivell de soroll on hagi de ser percebuda l'alarma superi els 60 dB

La separació màxima entre polsadors d'emergència serà de 25 m.

SENYALITZACIÓ

Se senyalitzaran les sortides de planta amb la inscripció 'SORTIDA', donat que no estan destinades exclusivament a la sortida d'emergència i dels recintes de superfície que excedeixin els 50 m2, conforme amb les senyals definides a la norma UNE 23034:1988

Caldrà disposar senyals indicatives de direcció dels recorreguts, les quals hauran de ser visibles des de qualsevol origen d'evacuació del que no siguin perceptibles directament les sortides o les seves senyals indicatives. Especialment, en els punts dels recorreguts d'evacuació on existeixin alternatives que puguin induir a l'error, de manera que amb la senyalització quedi clarament indicada l'alternativa correcta. Aquest serà el cas de determinats creuaments o bifurcacions de passadís o d'escales que en la planta de sortida de l'edifici continuïn el seu traçat cap a plantes més baixes.

La senyalització dels mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual es realitzarà amb eles senyals definides a la norma UNE 23033-1.

Totes les senyals hauran de ser visibles inclús en el cas de fallada en el subministrament de l'enllumenat normal. I en cas que siguin fotoluminicents, l'emissió lumínica haurà de complir les característiques establertes a la norma UNE 20035-4:1999. Tanmateix, segons s'estableix a l'apartat 7 de la secció SI3, la senyalització haurà d'estar disposada de forma coherent amb l'assignació d'ocupants que es pretén per a cada sortida.

2. VENTILACIÓ

Segons el tipus d'estructura és d'obligada instal·lació un sistema de control de fums d'incendis, capaç de garantir l'evacuació dels ocupants en condicions de seguretat.

El disseny, càlcul i manteniment del sistema es realitzarà segons les normes CTE-HS3 Salubritat i qualitat de l'aire interior, UNE 100166:1992 Ventilació d'Aparcaments, UNE 23585:2004 i EN 12101-6:2005.

OBERTURES D'ADMISSIÓ I EXTRACCIÓ

El CTE HS3 estableix com a cabal mínim de ventilació 120 l/s (432 m3/h) per plaça d'aparcament.
Qv (Sot-1) = Qv (Sot-2) = Qv (Sot-3) = 81 places x 120 l/s / plaça = 9720 l/s (34992 m3/h)

Pel que fa a la UNE 100166 estableix que el cabal mínim de ventilació sigui de 45 l/s per plaça, suposant una estança d'una hora i un 2.4% de vehicles en marxa alhora, o bé, de 5 l/s per m2.
Qv (Sot-1) = Qv (Sot-2) = Qv (Sot-3) = 3327.85 m2 x 5 l/s / m2 = 16639.25 l/s (59901.3 m3/h)
Condició més restrictiva i per tant l'adoptada per al càlcul de la instal·lació.

Donat que l'aparcament és una estructura sota rasant es farà servir un sistema de ventilació per extracció mecànica.

El número de xarxes d'extracció variarà en funció del número de places de l'aparcament, en concret donat que té mes de 80 places caldran 2 xarxes d'obertures d'admissió d'aire (obertures perforades en un 50% de la seva superfície) i disposades amb una densitat tal d'una per cada 100 m2 de superfície útil, separades entre si com a màxim en 10 m i col·locades, com a mínim 2/3 d'aquestes, a menys de 0.5 m del sostre.

Qv (Sot-1) = Qv (Sot-2) = Qv (Sot-3) = 3327.85 m2 x 1 obertura / 100 m2 = 34 obertures d'extracció.

Considerant una superfície d'obertura per planta de 0.6 m2, la velocitat d'entrada d'aire serà de 10 m/s.

Es aconsellable que amb la totalitat d'obertures d'admissió i extracció s'asseguri un recorregut de l'aire per tota la superfície, millorant així la qualitat d'aire i assegurant la correcta evacuació en cas d'incendi.

VENTILADORS

La sortida d'aire es farà per mitjà de 3 ventiladors independents (un a cada planta) amb el cabal de disseny, doble velocitat regulable i amb dos tipus de sentit d'aire de manera que tant podran impulsar aire (motor-hèlix), com extreure'n (hèlix-motor), junt amb una xarxa de conductes de secció interior de 0.8 m2, tal que asseguri una velocitat de pas d'aire desitjada.

El ventilador tipus serà un F400 90 i els conductes E600 90, és a dir, hauran de garantir el funcionament durant 90 min a una temperatura de 400ºC i 600ºC respectivament, immersos dintre de l'atmosfera de l'aparcament. Així com també haurà de complir la directiva ATEX 94/9 CE, estar marcat i disposar del certificat de conformitat emès pel fabricant.

DETECTOR CO

En els aparcaments amb més de 5 places, com és el cas, caldrà col·locar un sistema de detecció de CO que activi automàticament els aspiradors mecànics quan la concentració arribi als 50 ppm, o bé, als 100 ppm en cas de que hi hagin empleats. Aquest sistema de detecció està dotat també d'una alarma òptica i acústica.

VENTILACIÓ DE L'ESCALA

Per a que l'escala d'evacuació tingui la categoria d'especialment protegida que demana el CTE s'instal·larà un sistema de sobrepressió mecànica segons la norma UNE 12101-6.

Donat que el vestíbul d'independència connecta amb el pou de l'ascensor, el sistema de ventilació haurà de pressuritzar tant l'escala con el vestíbul d'independència.

Per al dimensionament de la instal·lació es consideraran les 2 hipòtesis següents:

- Totes les portes tancades

En aquest cas, a fi de mantenir la diferència de pressió entre l'escala i l'aparcament de 50 Pa caldrà calcular el cabal de fuites (q) de totes les obertures de l'escala segons:
q = 1.5 x 0.83 x A x varP = 513 m3/h,
on 1.5 és el factor de seguretat aplicat, A és l'àrea de fuites entre l'espai pressuritzat i el local contigu (0.01 m2) i varP serà la diferència de pressió entre ambdós.

El vestíbul d'independència haurà d'estar pressuritzat a 45 Pa respecte de l'aparcament. Per al càlcul es tindrà en compte que no es pressuritza el pou de l'ascensor i l'obertura entre el pou de l'ascensor i l'exterior és de 0.1 m2. Per tant, seguint el mateix procediment que en el cas de l'escala, s'obté que el cabal necessari per a mantenir pressuritzat cada vestíbul d'independència és de 1350 m3/h

- Portes que connecten l'escala amb l'aparcament estiguin obertes en una planta

En aquest cas el sistema garantirà que la velocitat d'aire a la porta que separa el vestíbul d'independència amb l'aparcament sigui com a mínim de 0.75 m/s. Considerant una superfície lliure de la porta oberta de 1.6 m2, s'obté un cabal d'aportació necessari de Q = 1.15 x0.75 x 1.2 = 4968 m3/h, on 1.15 és el factor de seguretat requerit.

Aquest cabal serà impulsat a l'escala, en cas de que les portes estiguin obertes, i s'afegirà al que contínuament s'impulsa al vestíbul d'independència, garantint sempre una velocitat mínima de 0.75 m/s

El sistema d'impuls funcionarà mitjançant una sonda de pressió diferencial i un variador de freqüència que governarà la velocitat del ventilador, tenint en compte, tant el nivell de pressió que cal mantenir, com les pèrdues de pressió que caldrà compensar en la presa d'aire exterior, el conducte de distribució i les reixes d'aportació a l'espai.

En resum, s'instal·laran dos ventiladors d'impulsió, un que aporti el cabal necessari als dos vestíbuls d'independència, 2700 m3/h, i un altre connectat al recinte de l'escala, capaç de variar la velocitat per tal de passar d'un cabal d'impulsió de 513 m3/h a 4968m3/h.

Segons indica també la normativa, caldrà dotar la instal·lació de ventiladors de reserva a fi de garantir el seu funcionament en qualsevol cas.

3. IL·LUMINACIÓ

ZONA APARCAMENT

Segons el CTE, els aparcaments interiors comptaran amb un mínim d'il·luminació de 50 lux. En aquest cas s'ha disposat d'un sistema basat en fluorescents de capaç de generar una intensitat mitja de lux necessària a tota la zona.

ZONES PASSADISSOS, RAMPES I ESCALA

Per a les zones de passadís, rampa i escala, el CTE estableix un mínim de 75 lux, 100 lux recomanats, de manera que es col·locarà una il·luminaria idèntica a la instal·lada en la zona d'aparcament que garantirà un nivell de lux dintre del rang recomanat.

ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

Segons el CTE, donat que l'aparcament es tancat i amb una superfície superior als 100 m2 (inclosos passadissos i escales que condueixin fins a l'exterior), caldrà col·locar enllumenat d'emergència per tal de facilitar la sortida del mateix i aconseguir una evacuació segura.

S'hauran de col·locar il·luminaries:

- A cada porta de sortida, així com a les existents en els recorreguts d'evacuació
- En posicions a on sigui necessari posar de relleu un perill potencial, o qualsevol canvi de nivell
- A les escales, de manera que cada tram rebi una il·luminació directa
- En els canvis de direcció i a les interseccions dels passadissos
- Ubicant l'emplaçament d'un equip de seguretat

La instal·lació serà fixa, amb una font pròpia d'energia capaç de fer-la funcionar durant una hora com a mínim, i haurà d'entrar en funcionament en cas de que el subministrament elèctric falli, o bé, la seva tensió baixi en un 70% del seu valor nominal.

L'enllumenat d'emergència a les vies d'evacuació haurà de tenir en els primers 5 s almenys el 50%, aconseguint 100% en passar 60 s. En el cas en que aquestes vies tinguin un ample superior als 2 m, caldrà dividir-les en franges virtuals de 2m, de manera que cadascuna tingui una il·luminancia horitzontal al terra en l'eix central de 1 lux com a mínim, i de 0.5 lux en la banda central que compren almenys la meitat de l'amplada de la via. En la línia central de la via d'evacuació, la relació entra la il·luminancia màxima i la mínima no pot excedir a la proporció de 40:1.

En els punts on estiguin situats els equip de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i els quadres de distribució de l'enllumenat, la il·luminancia horitzontal haurà de ser com a mínim de 5 lux.

Els nivells d'il·luminació establerts s'hauran d'obtenir considerant nul·la la reflexió sobre parets i sostres i contemplant un factor de manteniment que tingui en compte la reducció del rendiment lumínic degut tant a la brutícia acumulada a les il·luminaries, com a l'envelliment dels llums.

A fi d'identificar els colors de seguretat de les senyals, el valor mínim de l'índex de rendiment cromàtic Ra dels llums serà de 40.

4. ELECTRICITAT

Per al dimensionament de la instal·lació s'ha seguit el reglament vigent, Reglament electrotècnic per a Baixa Tensió. RD 842/2002. Instruccions tècniques complementaries i normes UNE citades en aquest reglament. També s'ha tingut present les normes les companyies subministradores FECSA-ENDESA.

Les dades que es requereixen per al disseny són el tipus d'alimentació, la tensió, la intensitat, el factor de potència, la potència màxima dels motors existents i la il·luminació.

POTÈNCIES DE CONSUM I DE CONTRACTE

Per tal de realitzar el disseny de la instal·lació elèctrica cal conèixer el receptors a instal·lar per poder així establir la potència i la necessitat de subministrament d'energia. Els receptors que consumiran la major part d ela potència elèctrica en l'aparcament són els ventiladors d'impulsió i d'extracció, el sistema d'il·luminació d'emergència i el sistema d'alarma i detecció d'incendis (centraleta).

La càrrega prevista segons la ITC BT 010 correspon a 20 W per m2 en ser un garatge amb ventilació forçada, que suposa un total de 66.6 kW en cada planta de l'aparcament, superior a la potència mínima que demana el reglament. Serà doncs aquesta la potència màxima a contractar.

Il·luminaries. Potència consumida = 5000W
Preses de força. Potència consumida = 9000W
Ventiladors. Potència consumida = 20000W

Segons la taula de tensions normalitzades de FECSA la potència a contractar per tal de que cobreixi la totalitat de les necessitats elèctriques de l'aparcament serà de 34.641 KW

FACTOR DE SIMULTANEÍTAT

Segons les característiques de l'aparcament s'estima que en cap moment coincidiran la totalitat dels receptors funcionant simultàniament, però el reglament estableix per a aquest tipus un coeficient de simultaneïtat de 1 per a il·luminaries i ventiladors, i de 0.65 per a preses de força.

SUBMINITRAMENT

El subministrament de la xarxa es realitzarà a traves d'un centre de transformació de la companyia elèctrica mitjançant una xarxa subterrània i la contractació es realitzarà en baixa tensió amb corrent alterna trifàsica, la tensió assignada serà de 230/400 a través de 3 fases R, S, T i un neutre N, amb una freqüència de 50Hz

ESCOMESA

La companyia designa el punt a partir del qual s'instal·larà una línia d'escomesa fins a la Caixa General de Protecció, seguint les especificacions de la pròpia companyia subministradora en l'informe tècnic establert segons la instrucció ITC BT 11.

L'escomesa de la qual l'aparcament s'alimenta serà subterrània, i les distàncies mínimes de separació amb altres conduccions i canalitzacions seran de 10cm per altres cables de BT, i 20 cm per a cables de telecomunicació i conduccions d'aigua, d'acord amb el que s'indica a la ITC BT 07.

INSTAL·LACIONS DE L'ENLLAÇ

Es denominen instal·lacions d'enllaç a aquelles que uneixen la caixa general de protecció amb les instal·lacions receptores per l'usuari. Aquestes instal·lacions, exceptuant els dispositius generals de comandament i protecció, s'instal·laran i passaran sempre per llocs que no siguin d'ús comú i seran propietat de l'usuari, el qual es responsabilitzarà de la seva conservació i manteniment

Les parts que constituiran la instal·lació d'enllaç són CGMP, LGA, DI, ICP, DGMP i IGA

- Caixa General de Protecció i Mesura (CGPM)

És el lloc a on es troben els elements de protecció de la línia general d'alimentació i senyala el principi de la propietat de les instal·lacions de l'usuari.

Quan l'escomesa sigui subterrània s'instal·larà sempre un quadre embegut a la paret, tancat amb una porta preferiblement metàl·lica, amb grau de protecció IK 10 segons la UNE-EN 50102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn, protegida contra la corrosió i amb tanca normalitzat per l'empresa subministradora. La part inferior de la porta es trobarà a una alçada mínima de 30 cm del terra.

En el recinte embegut es deixaran els orificis necessaris per a allotjar els conductes per a l'entrada de les escomeses subterrànies de la xarxa general.

Els dispositius de lectura de mesura estaran instal·lats a una alçada compresa entre les 0.7m i 1.8 m.

La Caixa a emprar correspondrà a un dels tipus recollits a les especificacions tècniques de l'empresa subministradora en funció del número i natura del subministrament, sempre que prèviament hagi estat aprovada per l'Administració Pública competent. Complirà amb les indicacions de la UNE-EN 60439-1, i tindrà el grau d'inflamabilitat segons s'indica a la UNE-EN 60439-3. Un cop instal·lada tindrà un grau de protecció IP43 i serà precintada. L'envoltant disposarà de ventilació interna necessària que garantirà la no formació de condensacions internes i el material transparent per a la lectura serà resistent a l'acció dels rajos ultraviolats.

- Línia General d'Alimentació (LGA)

En aquest cas es podrà simplificar la instal·lació d'enllaç ja que coincideixen en el mateix lloc la CGP i l'equip de mesura, per tant no hi haurà una LGA, en conseqüència el fusible de seguretat coincideix amb el de la CGP.

- Derivació Individual (DI)

Segons al ITC BT 15, la DI és la part de la instal·lació que subministra l'energia a la instal·lació de l'usuari. Unirà la CGP amb la instal·lació receptora o quadre general de distribució.

El número de conductors vindrà fixat pel número de fases necessàries per a la utilització dels receptors i per la potència, ja que cadascuna de les línies haurà de tenir els seus conductors neutre i de protecció corresponents.

Per al cablejat se seguiran les indicacions de la ITC BT 19. Els cables no poden tenir empalmes i la seva secció serà uniforme, exceptuant les connexions realitzades en l'emplaçament dels comptadors i els dispositius de protecció i el material conductor serà de coure. En cas d'incendi seran del tipus no propagadors i amb una emissió de fums i opacitat reduïda. Per al càlcul de la secció dels conductors es tindrà en compte la demanda prevista per l'usuari i una caiguda de tensió màxima admissible del 1.5 %.

- Interruptor de Control de Potència (ICP)

A la sortida de la DI i juntament amb el CGMP se situarà l'interruptor de control de potència.

El ICP és el dispositiu que controla que la potència demandada pel consumidors no excedeixi de la contractada. Aquest dispositiu l'instal·la la companyia subministradora i saltarà, tallant els subministrament, en cas de la càrrega màxima instal·lada sobrepassi el límit fixat.

$I = P / (\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi)$
$\cos \varphi = 1$
$U = 400$ V

Segons la taula de FECSA-ENDESA per a una potència de contracte el ICPG serà de 50 A

- Dispositius Generals de Comandament i Protecció (DGMP)

El quadre general de comandament i protecció (quadre de distribució) se situarà en un lloc on el tràfic no sigui general, és a dir, de no lliure i fàcil accés, sempre i que la ubicació sigui el més propera possible a l xarxa de distribució.

L'empresa instal·ladora fixarà de forma permanent sobre el quadre de distribució una placa amb caràcters indelebles on hi consti el nom i la marca comercial, la data en que es va realitzar la instal·lació i la intensitat assignada a l'interruptor general automàtic.

- Interruptor General Automàtic (IGA)

El IGA de tall omnipolar tindrà poder de tall suficient per a la corrent de curtcircuit que pugui produir-se al punt de la seva instal·lació. La sensibilitat de la resta d'interruptors automàtics i diferencials haurà de resistir les corrents de curtcircuit que poden presentar cadascuna en el punt de la seva instal·lació, segons s'indica a la instrucció ITC BT 24.

Els dispositius de protecció contra les sobretensions permanents s'instal·laran en tots els casos, aquests referents a les transitòries estaran d'acord amb la categoria de la sobretensió i el tipus d'equipament a protegir, segons s'especifica a la ITC BT 23.

Seguint les recomanacions de Voltium i el reglament de baixa tensió, la potència a contractar (ICP) podrà ser inferior o igual a la potència prevista en la instal·lació (IGA), de manera que el ICP actuarà abans o a la vegada que el IGA

GENERALITATS DE LES LÍNIES

Per al dimensionament correcte de les línies amb tots els seus elements tindrà en compte les consideracions de les ITC BT 19, 20 i 21, on s'indiquen les prescripcions en les instal·lacions interiors o receptores del camp d'aplicació del REBT.

Per a les distintes canalitzacions es faran servir canals protectores, en el cas en que no estiguin soterrades o embegudes en els murs, i amb tubs corrugats de diàmetre adequat quan sí ho estiguin.

PRESA A TERRA

La seva funció és la de limitar la tensió que puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurant així l'actuació de les proteccions i eliminat o disminuint el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics emprats.

Per tal d'aconseguir una unitat adequada i assegurar així les condicions mínimes de seguretat, caldrà que es faci a través de conductor de coure nu de 35 mm2, i el tipus i la profunditat de soterrament hauran de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del terreny, la presència de gel o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència per sobre del valor previst. La profunditat sempre serà superior a 0.5 m.

Quan no sigui possible la utilització de plaques, es podran substituir per piques d'acer galvanitzat de 1.5 m de longitud mínima i 14.6 mm de diàmetre mínim, complint així les especificacions contingudes en la Norma UNE 21056.

Les piques s'uniran al cable principal de terra mitjançant soldadura d'alt punt de fusió.

Tant les plaques com les piques se situaran en arquetes de registre als punts extrems del circuit, si fos possible, i en els punts entremitjos necessaris per tal d'aconseguir el valor de resistència a terra igual o inferior a deu ohms.

PROTECCIONS

- Sobreintensitats

Totes les proteccions contra les sobreintensitats en els circuits elèctrics seguiran les especificacions de la ITC BT 22.

Tots els circuits estaran protegits de les sobretensions que puguin presentar-se, aquestes són degudes principalment a sobrecàrregues dels aparells, defectes d'aïllament de gran impedància, curtcircuits o descàrregues elèctriques atmosfèriques.

La protecció contra les sobrecàrregues es garantirà mitjançant interruptors automàtics de tall omnipolar amb corba tèrmica de tall. Aquests dispositius en l'origen de cada circuit, que evitaran que se superi el límit d ela intensitat de corrent que passa pels diferents conductors.

Les il·luminaries de cada planta constituiran una línia independent, així com les d'emergència. Tota la il·luminació estarà en monofàsic. Pel que fa als ventiladors tindran també una línia independent cadascú en trifàsic.

Per al càlcul del interruptors automàtics caldrà seguir:
monofàsic: $P = U \times I$ ($U = 230V$)
trifàsic: $P = U \times I \times \cos \varphi / \sqrt{3}$

- Sobretensions

Totes les proteccions contra sobretensions en els circuits elèctrics seguiran les especificacions de a ITC BT 23.

Les sobretensions poden originar-se fonamentalment com a conseqüència de les descàrregues atmosfèriques, commutacions de xarxes i defectes en la mateixa.

En nivell de sobretensió que pot aparèixer a la xarxa serà funció del nivell isoceraunic estimat, del tipus d'escomesa o de la proximitat del transformador. La incidència que la sobretensió pugui tenir de cara a la seguretat de les persones, instal·lacions i equips, així com la repercussió en la continuïtat dels servei dependrà de la coordinació de l'aïllament dels equips, les característiques dels dispositius de protecció contra sobretensions, la seva instal·lació i ubicació, i l'existència d'una adequada xarxa de terra.

- Contactes directes o indirectes

Totes les proteccions contra contactes directes o indirectes en els circuits elèctrics seguiran les especificacions de a ITC BT 24.

Per a la protecció contra els contactes directes se seguiran les prescripcions marcades a l'apartat 3.

Les parts metàl·liques dels aparells que treballin connectats a les diferents línies, així com les conduccions que es trobin en tensió, es connectaran a una distància de l'emplaçament de pas de persones, de manera que sigui impossible qualsevol contacte fortuït amb les mans o altres parts corporals.

Per a la protecció contra els contactes indirectes se seguiran les prescripcions marcades a l'apartat 4.

Els circuits es trobaran separats i dotats de dispositius de tall amb una sensibilitat de 30 mA, en el cas dels circuits d'il·luminació, i de 300 mA en el circuits de força.

SUBDISIÓ DE CIRCUITS

Les instal·lacions es subdividiran de forma que les pertorbacions originades per les avaries que puguin produir-se en un punt concret afectin només certes parts de la instal·lació. Així doncs, els dispositius de protecció de cada circuit estaran coordinats adequadament i seran selectius amb els dispositius generals de protecció que els precedeixin.

Tota instal·lació es subdividirà en diferents circuits a fi d'evitar interrupcions innecessàries de tot el circuit, i limitar les conseqüències en cas d'avaria, facilitar les verificacions, assajos i manteniments, i evitar els riscos que podrien resultar si només hi hagués un sol circuit.

SECCIONS

Per al càlcul de seccions s'han seguit les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les fulles d'Interpretació del Ministeri d'Indústria.

$S = P \times L / U \times E \times Y$

P = potència, L = longitud cable, U = tensió, E = caiguda de tensió = 1% i Y = resistivitat

En els circuits amb harmònics els valors de W tindran un coeficient de majoració de 1.8 (ITC BT 44.3), i en el cas dels circuits amb receptors a motor, el coeficient serà de 1.25 (ITC BT 47.3)

5. COMUNICACIONS I ELEMENTS DE CONTROL

SISTEMA DE MEGAFONIA

La instal·lació de megafonia del pàrquing permet la comunicació de missatges sonors als usuaris. Consta principalment d'una xarxa d'altaveus distribuïts pel recinte i una centraleta emplaçada al local habilitat per la resta de controls de les instal·lacions tècniques.

La centraleta està formada d'un CD professional, un micròfon i un amplificador de línia 100 V i 240 W, tot connectat a un cable de 2x2.5 mm2 i correctament canalitzat amb un tub flexible corrugat.

Els altaveus seran del tipus de sostre circular de 2.5" i 6 W de potència màxima RMS en línia de 100 V, i estaran connectats en els llocs pertinents del pàrquing per tal d'aconseguir així una uniformitat de so.

SISTEMA TELEFONIA

L'escomesa serà de mànega telefònica de 10 parells amb coberta interior fins al lloc de control, des de la que sortirà una línia fins a l'ascensor donant alimentació als punts d'accés d'usuari. Tota la instal·lació es farà amb el tub de diàmetre corresponent per tal de complir la normativa pertinent.

SISTEMA DE CCTV

La instal·lació de circuit tancat de televisió permet la distribució d'una senyal de TV des de les diferents càmeres instal·lades a un controlador de vídeo amb una matriu de commutació emplaçada al lloc de control que a la vegada estarà connectada a dos monitors i a un gravador d'imatge.

Els elements que constitueixen la instal·lació són:

- Càmera fixa en color amb un CCD de 1/4" amb 480 línies, il·luminació mínima de 1.5 lux, objectiu varifocal i alimentació de 12VDC.
- Control de vídeo CCTV multiplexor amb 16 entrades per càmeres amb tecnologia simplex, prioritat de gravació de càmeres amb moviment programable, compatible amb vídeos time-lapse i format de sobretaula amb connexió d'entrades, sortides, sortida d'alarma i dos sortides de vídeo.
- Gravador digital de 16 línies de càmera.

El cablejat per a tota la instal·lació serà de 3x1.5 mm2 i anirà en un tub corrugat flexible de PVC de diàmetre 13.5, en cas que la línia vagi coberta, i quan estigui visible, aquesta protecció serà d'una safata amb tapa d'acer galvanitzat en calent.

SISTEMA DE GESTIÓ DE PLACES LLIURES i GUIAT

El sistema de gestió de places lliures amb sensors lumínics està dissenyat per tal de facilitar a l'usuari en aparcament públics la recerca de plaça lliure d'una manera ràpida i eficaç. Des del moment en que un nou usuari accedeix al pàrquing, el sistema realitzarà de forma automàtica un guiat del vehicle mitjançant panells informatiu amb indicadors de direcció fins a les places lliures.

Amb un sistema de gestió de places lliures s'estalviaran cues i problemes de gestió, es minimitzarà tant el temps per trobar plaça lliure com de l'emissió de gasos a l'interior del recinte així com el risc d'accidents pel simple fet que hi haurà menys tràfic.

El sistema de guiat permet adaptar-se a qualsevol tipus d'instal·lació ja que és un sistema modular i escalable sense límit. Cada sensor controla i envia la informació a la seva unitat de control més propera, aquesta unitat estarà instal·lada a l'interior dels cartells indicadors de zona, permetent així una gran expansió del sistema.

Tot el sistema requereix d'un cablejat per a les comunicacions entre elements i un altre per a l'alimentació. Per tal de facilitar la instal·lació i estalviar la realització de múltiples connexions, els sensors es cablearan de forma esglaonada evitant la realització de connexions exteriors i la multitud de cablejat que significaria una connexió en estrella. A més a més, cadascun dels sensors disposa d'un sistema de connexió de forma que la instal·lació es pugui realitzar de manera ràpida i segura.

- Unitat de Control Central (UCC)

Consisteix en un sistema microprocessador independent encarregat de gestionar les comunicacions i informació de tot el sistema.

- Unitat de Control de Plaça (UCP)

La UCP està formada per dos dispositius: un gestor de les comunicacions del sistema i un indicador lumínic bicolor

Sensors de detecció de vehicles

Són els dispositius de control encarregats de mesurar la distància entre el sostre i el terra. Quan aquesta distància disminueix el dispositiu considera que hi ha un vehicle estacionat a la plaça. La distància és programable així com el canvi mínim necessari.

El sensor inclou tota l'electrònica necessària per a la comunicació digital amb la UCC que permet enviar la informació d'identificació i d'estat. A més a més, disposa d'un senyal de control de sortida per tal d'activar o desactivar l'indicador lumínic.

Indicador lumínic bicolor

Aquest dispositiu senyalitza mitjançant un sistema d'indicació lumínica de LED si la plaça d'estacionament es troba lliure, color verd, o ocupada, color vermell.

- Display comptador múltiple amb fletxes d'indicació

Els displays constaran de dos mòduls de fletxa de direcció que guiaran al conductor en cada encreuament i dos mòdul de comptador de dues xifres, un per a la indicació de places lliures en el passadís i l'altre per a la indicació de la resta de places lliures a la planta.

SISTEMA DE CONTROL D'ACCESSOS

- Barrera automàtica

Aquestes barreres estaran integrades fonamentalment per estructura de suport, motor i braç.

L'estructura de suport de la barrera és d'acer resistent a l'oxidació recobert amb pintura estructural i assecat al forn. Té un cos amb porta lateral amb tanca de seguretat i un mòdul superior on es troba l'eix que transmet el moviment al braç de la barrera, aquest mòdul superior també disposarà de tanca de seguretat.

El motor de la barrera és monofàsic i es mou per impulsos.

El braç de la barrera és de forma rectangular d'alumini anoditzat amb ratlles vermelles reflectants i per tal d'incrementar la protecció contra impactes el braç estarà cobert amb goma a la seva part inferior.

A l'interior de la barrera, a més a més del motor i de la reductora es troba el doble detector de bucle magnètic encarregat de produir una senyal elèctrica quan el vehicle es trobi sobre el bucle de la barrera.

Les funcions de les que constarà la barrera seran les d'obertura i tancament manual, obertura i tancament automàtic i obertura per tiquet o targeta.

La barrera constarà també constarà també d'interruptor de seguretat en cas de bloqueig, tancament obligatori amb temporitzador ajustable, moviment reversible del braç, emmagatzematge d'ordres d'obertura, així com d'un detector per inducció doble que permetrà la identificació del sentit del pas del vehicle amb presència permanent selecte i/o filtre de detenció.

Tot el sistema constarà de protecció contra els impactes de les parts mecàniques, així com de les parts electròniques.

- Expenedor i Lector / Validació de tiquets / targetes

Les principals característiques del sistema són la comunicació en temps real entre la unitat central i els equips de control i l'emmagatzematge centralitzat de les dades

L'Expenedor està constituït per una estructura de suport d'acer resistent a l'oxidació recoberta amb pintura estructural i assecat al forn que serveix d'allotjament a tots els elements per a desenvolupar la seva funció. Tindrà una porta frontal amb tanca de seguretat.

Aquesta terminal per al control d'entrada de vehicles permet l'expedició del tiquet, o bé, el control de targetes amb banda magnètica, quedant bloquejat quan hi hagi un recompte de complet de les places del recinte o obrint la barrera automàtica en cas contrari un cop expedit el tiquet de control o llegida la targeta.

Disposa també d'un detector electrònic de presència de vehicles, un display amb missatges programables i un secundari d'intercomunicador amb botó de trucada.

La unitat de Lector / Validació de sortida tindrà les mateixes característiques que la de l'entrada tret que només disposarà de la funció de lectura tiquets o validació de targetes

- Sistema de reconeixement de matrícules

El sistema registra tots els vehicles que arriben al punt de control mitjançant una fotografia digitalitzada. Les dades digitalitzades de la matrícula s'integren amb les dades del control d'accés: número d'accés, número de tiquet, data i hora. Aquest conjunt de dades obtingut s'envia al centre de control i s'emmagatzema en la base de dades protegida. Abans de deixar el recinte, el conductor haurà de validar el tiquet, no així si fos targeta.

Els diferents components que integren el sistema són:

- Càmeres, habitualment es fan servir càmeres en BiN ja que la qualitat d'imatge és superior a les de color amb una il·luminació més reduïda.
- Unitat de Reconeixement i Control, és aconsellable no connectat més de quatre càmeres a una unitat, per exemple dos d'entrada i dos de sortida. Aquestes unitats de control s'emplaçaran junt a les vies amb l'adequada protecció.

6. CONDUCCIÓ D'AIGUA

Per al disseny de la instal·lació s'ha seguit els apartats HS4 i HS5 del CTE, i els ITE02, ITE03, ITE04, ITE05, ITE07 i ITE10 de la normativa vigent RITE.

El cabal de consum és la suma del total dels consum d'aigua de les diferents xarxes: BIE, aigua sanitària i residuals. Així doncs, el consum màxim d'aigua serà de 18.4 l/s.

ESCOMESA i COMPTADOR

L'escomesa d 'acer galvanitzat i 150 mm de diàmetre haurà de disposar dels següents elements:

- Una clau de presa o collar de presa de càrrega sobre la canonada de distribució de la xarxa exterior del subministrament que obri el pas a l'escomesa
- Un tub d'escomesa que uneixi la clau amb la clau de tall general
- Una clau de tall en l'exterior de la propietat

Segons el Reglament del Servei d'Abastiment d'Aigua Potable de la zona i de l'empresa subministradora, el comptador serà propietat de l'empresa subministradora, i aquesta es farà càrrec tant del manteniment com de la substitució en cas d'avaria. Aquesta conservació no inclourà els danys ocasionats per la manipulació o incidents fortuïts.

AIGUA PER A BIES

La xarxa de canonades haurà de proporcionar durant 1 h com a mínim una pressió dinàmica mínima de 2 bars a la sortida de qualsevol BIE en la hipòtesis de funcionament simultani de les dues BIEs hidràulicament més desfavorable.

No es disposarà de cap dipòsit sinó que la companyia d'aigües certificarà que la xarxa pot permetre l'abastiment més desfavorable amb un cabal tal que Qb = 2 x 100 l/min = 12 m3/h i una pressió mínima de subministrament de 6 bar, que si no es pot garantir s'haurà de proporcionar amb un grup de bombament.

El diàmetre de les canonades el determinaran les velocitats màximes admissibles en els circuits d'aigua d'incendis que per norma oscil·len entre 1.5 m/s i 2 m/s per a interior d'edificis amb una exigència acústica baixa, i de 6 m/s a 8 m/s en la resta de casos. Donat que no hi han habitatges pròximes al recinte no caldrà un nivell acústic baix, tot i s'optarà pel mínim nivell acústic factible.

AIGUA SANITÀRIA

Per motius d'higiene i comoditat s'ha dotat l'aparcament amb un servei de WC i lavabo per planta.

L'aigua calenta s'obtindrà bàsicament a partir d'un element productor de calor emplaçat a la sala del comptador de la instal·lació. Es descarta un altre tipus d'escalfament, com ara per placa solar, donat que se li vol donar a la superfície del recinte un ús diferenciat del mateix.

AIGUA RESIDUAL

Per a la xarxa d'evacuació es confeccionarà una xanxa de canonades a fi de recollir les aigües residuals i fer-les arribar a un arqueta sifònica i rasa.

Segons l'estipulat a l'apartat HS5 del CTE:

Els tancaments hidràulics de la instal·lació s'hauran de col·locar de manera tal que impedeixi el pas de l'aire contingut a la instal·lació vers els locals, sense que això afecti el flux dels residus.

Es disposaran sistemes de ventilació adequats que permetin el funcionament dels tancaments hidràulics i l'evacuació de gasos.

La xarxa de canonades haurà de ser accessible per al seu manteniment i reparació, per tant es col·locarà visible i allunyada del pas, o bé, amb arquetes de registre i caldrà evitar la retenció d'aigües al seu interior.

Les canonades de PVC amb auto neteja hauran de tenir el traçat més senzill possible, amb les distancies i pendents establerts de manera que facilitin l'evacuació dels residus de forma natural per gravetat i sense canvis bruscs de direcció, fent servir les peces adequades per a cada cas.

Per al bon funcionament i conservació de la instal·lació caldrà realitzar també revisions periòdiques dels diferents elements que la componen.

ANNEX SEGURETAT I SALUT

OBJECTE

El present E.S.S. té com a objectiu establir les bases tècniques, per fixar els paràmetres de la prevenció de riscos professionals durant la realització dels treballs d'execució de les obres del Projecte objecte d'aquest estudi, així com complir amb les obligacions que es desprenen de la Llei 31 / 1995 i del RD 1627 / 1997, amb la finalitat de facilitar el control i el seguiment dels compromisos adquirits al respecte per part del/s Contractista/es.

D'aquesta manera, s'integra en el Projecte d'Executiu/Constructiu, les premisses bàsiques per a les quals el/s Contractista/es constructor/s pugui/n preveure i planificar, els recursos tècnics i humans necessaris per a l'acompliment de les obligacions preventives en aquest centre de treball, de conformitat al seu Pla d'Acció Preventiva propi d'empresa, la seva organització funcional i els mitjans a utilitzar, havent de quedar tot allò recollit al Pla de Seguretat i Salut, que haurà/n de presentar-se al Coordinador de Seguretat i Salut en fase d'Execució, amb antelació a l'inici de les obres, per a la seva aprovació i l'inici dels tràmits de Declaració d'Obertura davant l'Autoritat Laboral.

DADES DEL PROJECTE

El present Projecte té per objecte desenvolupar a nivell constructiu de l'aparcament soterrat entre els carrers de Sagrera i Baixada de la Sagrera de Barcelona.

OFICIS QUE INTERVENEN EN EL DESENVOLUPAMENT DE L'OBRA

Cap de colla
Oficial 1a
Oficial 1a paleta
Oficial 1a encofrador
Oficial 1a ferrallista
Oficial 1a soldador
Oficial 1a col·locador
Oficial 1a lampista
Oficial 1a jardiner
Ajudant encofrador
Ajudant ferrallista
Ajudant soldador
Ajudant col·locador
Ajudant lampista
Ajudant
Manobre
Manobre especialista
Peó

MAQUINÀRIA PREVISTA PER A EXECUTAR L'OBRA

Dipòsit d'aire comprimit de 3000 l
Retroexcavadora de 50 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg
Retroexcavadora de 74 hp, amb martell de 200 kg a 400 kg
Retroexcavadora de 95 hp, amb martell de 800 kg a 1500 kg
Compressor portàtil, amb dos martells pneumàtics de 20 kg a 30 kg
Equip complet de maquinària de perforació en desmunt
Equip complet de perforació per ancoratge de perns
Equip de màquina de serra de disc de diamant per a tallar
Retroexcavadora-carregadora de 70 hp.
Pala carregadora de 110 hp, tipus CAT-926 o equivalent

Pala carregadora de 170 hp, tipus CAT-950 o equivalent
Excavadora-carregadora de 110 hp, tipus CAT-212 o equivalent
Excavadora-carregadora de 385 hp, tipus CAT-245 o equivalent
Retroexcavadora de 50 hp, tipus CAT-416 o equivalent
Retroexcavadora de 74 hp, tipus CAT-428 o equivalent
Retroexcavadora de 95 hp, tipus CAT-446 o equivalent
Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-7)
Excavadora sobre erugues amb escarificador (D-9)
Pico vibrant duplex de 1300 kg
Motoanivelladora de 125 hp
Motoanivelladora de 150 hp
Corró vibratori autopropulsat de 6 a 8 t
Corró vibratori autopropulsat de 8 a 10 t
Corró vibratori autopropulsat de 12 a 14 t
Corró vibratori autopropulsat de 14 a 18 t
Picó vibrant dúplex de 1300 kg
Picó vibrant amb placa de 60 cm d'amplària
Camió cisterna de 6.000 l.
Camió grua de 5 t
Grua autopropulsada de 12 t
Camió de transport de 7 t
Camió de 150 hp, de 12 t (5,8 m3)
Camió de 200 hp, de 15 t (7,3 m3)
Camió de 250 hp, de 20 t (9,6 m3)
Camió de 400 hp, de 32 t (15,4 m3)
Camió tractor de 450 hp, de 36 t (17,5 m3)
Camió cisterna de 6000 l
Camió cisterna de 10000 l
Camió grua de 5 t
Camió grua de 10 t
Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim
Camió cistella de 10 m d'alçària com a màxim
Camió cistella de 10 a 20 m d'alçària
Furgoneta de 3500 kg
Grua autopropulsada de 12 t
Grua autopropulsada de 40 t
Grua autopropulsada de 80 t
Furgoneta de 3500 kg
Compressor de 7 m3 amb 2 vibradors interns de formigó
Vibrador intern de formigó
Camió amb bomba de formigonar
Betumadora automotriu per a reg asfàltic
Formigonera de 165 l
Estenedora per a paviments de mescla bituminosa
Estenedora de granulat
Escombradora autopropulsada
Piconadora autopropulsada de 14 a 16 t
Corró vibratori autopropulsat pneumàtic
Equip per a tesat de cables amb cric hidràulic
Equip per a injecció de beurada
Llançadora per a manipulació i formació de tendons de pretesat
Equip d'ancoratge i injecció per a perns
Maquina per a pintar marques vials, autopropulsada
Màquina per a pintar marques vials, autopropulsada
Compressor portàtil amb accessoris per a pintar marques vials

Regle vibratori per a formigonat de soleres
Polidora
Gat hidràulic.
Equip i elements auxiliars per a soldadura elèctrica
Equip i elements auxiliars per a tall oxiacetilènic
Motoserra per a la tala d'arbres
Màquina per a doblegar rodó d'acer
Cisalla elèctrica
Bombí per a proves de canonades
Equip d'excavació de pantalles amb cullera, trepant i col·locació de llots tixotròpics
Equip de personal i maquinària complet per a perforació de micropilons i ancoratges, inclòs injecció de beurada, compressor, grup electrogen i soldadura elèctrica
Tractor amb equip per a tractament del subsòl
Camió cisterna amb impulsor per a hidrosembra
Grup electrogen de 45/60 kVA, amb consums inclosos
Grup electrogen de 80/100 kVA, amb consums inclosos
Grup electrogen de 600 kVA, amb consums inclosos
Compressor portàtil de 7/10 m3/min de cabal
Màquina de raig d'aigua a pressió
Equip de maquinària especial per a fixació de làmina de polietilè

INSTAL·LACIONS PROVISIONALS

- Instal·lació elèctrica provisional d'obra

És faran els tràmits adients, per tal que la companyia subministradora d'electricitat o una acreditada faci la connexió des de la línia subministradora fins els quadres on s'ha d'instal·lar la caixa general de protecció i els comptadors, des dels quals els Contractistes procediran a muntar la resta de la instal·lació elèctrica de subministrament provisional a l'obra, conforme al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, segons el projecte d'un instal·lador autoritzat.

Es realitzarà una distribució sectoritzada, que garanteixi l'adient subministrament a tots els talls i punts de consum de l'obra, amb conductor tipus V750 de coure de seccions adequades canalitzades en tub de PVC, rígid blindat o flexible segons el seu recorregut, però sempre amb l'apantallament suficient per a resistir al pas de vehicles i trànsit normal d'una obra.

La instal·lació elèctrica tindrà una xarxa de protecció de terra mitjançant cable de coure nu que estarà connectat a una javelina, plaques de connexió al terra, segons càlcul del projectista i comprovació de l'instal·lador.
Les mesures generals de seguretat en la instal·lació elèctrica són les següents:

Connexió de servei
- Es realitzarà d'acord amb la companyia de subministrament.
- La seva secció vindrà determinada per la potència instal·lada.
- Existirà un mòdul de protecció (fusibles i limitadors de potència).
- Estarà situada sempre fora de l'abast de la maquinària d'elevació i les zones sense pas de vehicles.

Quadre General
- Disposarà de protecció vers als contactes indirectes mitjançant diferencial de sensibilitat mínima de 300 mA. Per a enllumenat i eines elèctriques de doble aïllament la seva sensibilitat caldrà que sigui de 30 mA.
- Disposarà de protecció vers als contactes directes per tal que no hi existeixin parts en tensió al descobert (embornals, cargols de connexió, terminals automàtics, etc.).

- Disposarà d'interruptors de tall magnetotèrmics per a cadascú dels circuits independents. Els dels aparells d'elevació hauran de ser de tall omnipolar (tallaran tots els conductors, inclòs el neutre).
- Anirà connectat a terra (resistència màxima 78). Al inici de l'obra es realitzarà una connexió al terra provisional que haurà d'estar connectada a l'anell de terres, tot seguit després de realitzats els fonaments.
- Estarà protegida de la intempèrie.
- És recomanable l'ús de clau especial per a la seva obertura.
- Se senyalitzarà amb senyal normalitzada d'advertència de risc elèctric (RD 485/97).

Conductors
- Disposaran d'un aïllament de 1000 v de tensió nominal, que es pot reconèixer per la seva impressió sobre el mateix aïllament.
- Els conductors aniran soterrats, o grapats als paraments verticals o sostres allunyats de les zones de pas de vehicles i / o persones.
- Les empiuladures hauran de ser realitzades mitjançant „jocs" d'endolls, mai amb regletes de connexió, retorciments i embetats.

Quadres secundaris
- Seguiran les mateixes especificacions establertes pel quadre general i hauran de ser de doble aïllament.
- Cap punt de consum pot estar a més de 25 m d'un d'aquests quadres.

Connexions de corrent
- Aniran proveïdes d'embornals de connexió al terra, excepció feta per a la connexió d'equips de doble aïllament.
- S'empararan mitjançant un magnetotèrmic que faciliti la seva desconnexió.
- Es faran servir els següents colors:
Connexió de 24 v: Violeta.
Connexió de 220 v: Blau.
Connexió de 380 v : Vermell

Maquinària elèctrica
- Disposarà de connexió a terra.
- Els aparells d'elevació aniran proveïts d'interruptor de tall omnipolar.
- Es connectaran a terra el guiament dels elevadors i els carrils de grua o d'altres aparells d'elevació fixos.
- L'establiment de connexió a les bases de corrent, es farà sempre amb clavilla normalitzada.

Enllumenat provisional
- El circuit disposarà de protecció diferencial d'alta sensibilitat, de 30 mA.
- Els portalàmpades haurà de ser de tipus aïllant.
- Es connectarà la fase al punt central del portalàmpades i el neutre al lateral més pròxim a la virolla.
- Els punts de llum a les zones de pas s'instal·laran als sostres per tal de garantir-ne la inaccessibilitat a les persones.

Enllumenat portàtil
- La tensió de subministrament no ultrapassarà els 24 v o alternativament disposarà de doble aïllament, Classe II de protecció intrínseca en previsió de contactes indirectes.
- Disposarà de mànec aïllant, carcassa de protecció de la bombeta amb capacitat anticops i suport de sustentació.

- Instal·lació d'aigua provisional d'obra

Per part del Contractista Principal, es realitzaran les gestions adients davant de la companyia subministradora d'aigua, perquè instal·lin una derivació des de la canonada general al punt on s'ha de col·locar el corresponent comptador i puguin continuar la resta de la canalització provisional per l'interior de l'obra.

La distribució interior d'obra podrà realitzar-se amb canonada de PVC flexible amb els ronsals de distribució i amb canya galvanitzada o coure, dimensionat segons les Normes Bàsiques de l'Edificació relatives a fontaneria en els punts de consum, tot allò garantit en una total estanquitat i aïllament dielèctric en les zones necessàries.

- Instal·lació de sanejament

Des del començament de l'obra, es connectaran a la xarxa de clavegueram públic, les instal·lacions provisionals d'obra que produeixin abocaments d'aigües brutes.

Si es produís algun retard en l'obtenció del permís municipal de connexió, s'haurà de realitzar, a càrrec del contractista, una fossa sèptica o pou negre tractat amb bactericides.

- Altres instal·lacions. Prevenció i protecció contra incendis

Per als treballs que comportin la introducció de flama o d'equip productor d'espurnes a zones amb risc d'incendi o d'explosió, caldrà tenir un permís de forma explícita, fet per una persona responsable, on al costat de les dates inicial i final, la naturalesa i la localització del treball, i l'equip a usar, s'indicaran les precaucions a adoptar respecte als combustibles presents (sòlids, líquids, gasos, vapors, pols), neteja prèvia de la zona i els mitjans addicionals d'extinció, vigilància i ventilació adequats.

Les precaucions generals per la prevenció i la protecció contra incendis seran les següents:

- La instal·lació elèctrica haurà d'estar d'acord amb allò establert a la Instrucció M.I.B.T. 026 del vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió per a locals amb risc d'incendis o explosions.
- Es limitarà la presència de productes inflamables en els llocs de treball a les quantitats estrictament necessàries perquè el procés productiu no s'aturi. La resta es guardarà en locals diferents al de treball, i en el cas que això no fos possible es farà en recintes aïllats i condicionats. En tot cas, els locals i els recintes aïllats compliran allò especificat a la Norma Tècnica 'MIE-APQ-001 Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles' del Reglament sobre Emmagatzematge de Productes Químics.
- S'instal·laran recipients contenidors hermètics i incombustibles en què s'hauran de dipositar els residus inflamables, retalls, etc.
- Es col·locaran vàlvules antirretorn de flama al bufador o a les mànegues de l'equip de soldadura oxiacetilènica.
- L'emmagatzematge i ús de gasos liquats compliran amb tot allò establert a la instrucció MIE-AP7 del vigent Reglament d'Aparells a pressió en la norma 9, apartats 3 i 4 en allò referent a l'emmagatzematge, la utilització, l'inici del servei i les condicions particulars de gasos inflamables.
- Els camins d'evacuació estaran lliures d'obstacles. Existirà una senyalització indicant els llocs de prohibició de fumar, situació d'extintors, camins d'evacuació, etc.
- Han de separar-se clarament els materials combustibles els uns dels altres, i tots ells han d'evitar qualsevol tipus de contacte amb equips i canalitzacions elèctriques.
- La maquinària, tant fixa com mòbil, accionada per energia elèctrica, ha de tenir les connexions de corrent ben realitzades, i en els emplaçaments fixos, se l'haurà de proveir d'aïllament al terra. Tots els devessalls, ensegellats i deixalles que es produeixin pel treball han de ser retirats amb regularitat, deixant nets diàriament els voltants de les màquines.

- Les operacions de transvasament de combustible han d'efectuar-se amb bona ventilació, fora de la influencia d'espurnes i fonts d'ignició. Han de preveure's també les conseqüències de possibles vessaments durant l'operació, pel que caldrà tenir a mà, terra o sorra.
- La prohibició de fumar o encendre qualsevol tipus de flama ha de formar part de la conducta a seguir en aquests treballs.
- Quan es transvasin líquids combustibles o s'omplin dipòsits hauran de parar-se els motors accionats amb el combustible que s'està transvasant.
- Quan es fan regates o forats per permetre el pas de canalitzacions, han d'obturar-se ràpidament per evitar el pas de fum o flama d'un recinte de l'edifici a un altre, evitant-se així la propagació de l'incendi. Si aquests forats s'han practicat en parets tallafocs o en sostres, la mencionada obturació haurà de realitzar-se de forma immediata i amb productes que assegurin l'estanquitat contra fum, calor i flames.
- En les situacions descrites anteriorment (magatzems, maquinària fixa o mòbil, transvasament de combustible, muntatge d'instal·lacions energètiques) i en aquelles, altres en què es manipuli una font d'ignició, cal col·locar extintors, la càrrega i capacitat dels quals estigui en consonància amb la naturalesa del material combustible i amb el seu volum, així com sorra i terra a on es maneguin líquids inflamables, amb l'eina pròpia per estendre-la. En el cas de grans quantitats d'aplecs, emmagatzement o concentració d'embalatges o devessalls, han de completar-se els mitjans de protecció amb mànegues de rec que proporcionin aigua abundant.

- Emplaçament i distribució dels extintors a l'obra

Els principis bàsics per l'emplaçament dels extintors, són:

- Els extintors manuals es col·locaran, senyalitzats, sobre suports fixats a paraments verticals o pilars, de forma que la part superior de l'extintor quedi com a màxim a 1,70 m del sòl.
- En àrees amb possibilitats de focs „A", la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 25 m.
- En àrees amb possibilitats de focs „B", la distància a recórrer horitzontalment, des de qualsevol punt de l'àrea protegida fins a aconseguir l'extintor adequat més pròxim, no excedirà de 15 m.
- Els extintors mòbils hauran de col·locar-se en aquells punts on s'estimi que existeix una major probabilitat d'originar-se un incendi, a ser possible, pròxims a les sortides i sempre en llocs de fàcil visibilitat i accés. En locals grans o quan existeixin obstacles que dificultin la seva localització, s'assenyalarà convenientment la seva ubicació.

SERVEIS DE SALUBRITAT I CONFORT DEL PERSONAL

Les instal·lacions provisionals d'obra s'adaptaran a les característiques especificades als articles 15 i ss del R.D. 1627/97, de 24 d'octubre, relatiu a les Disposicions Mínimes de Seguretet i Salut a les Obres de Construcció.

Per al servei de neteja d'aquestes instal·lacions higièniques, es responsabilitzarà a una persona o un equip, els quals podran alternar aquest treball amb altres propis de l'obra.

Per l'execució d'aquesta obra, es disposarà de les instal·lacions del personal que es defineixen i detallen tot seguit:

- Serveis higiènics

Lavabos: Com a mínim un per a cada 10 persones.

Cabines d'evacuació: S'ha d'instal·lar una cabina d'1,5 m2 x 2,3 m d'altura, dotada de placa turca, com a mínim, per a cada 25 persones

Local de dutxes: Cada 10 treballadors, disposaran d'una cabina de dutxa de dimensions mínimes d'1,5 m2 x 2,3 m d'altura, dotada d'aigua freda-calenta, amb terra antilliscant.

- Vestuaris

Superfície aconsellable 2 m2 per treballador contractat.

- Menjador

Diferent del local de vestuari. A efectes de càlcul haurà de considerar-se entre 1,5 i 2 m2 per treballador que mengi a l'obra.

Equipat amb banc allargat o cadires, proper a un punt de subministrament d'aigua (1 aixeta i pica rentaplats per a cada 10 comensals), mitjans per a escalfar menjars (1 microones per a cada 10 comensals), i cubell hermètic (60 l de capacitat, amb tapa) per a dipositar les escombraries.

- Local de descans

En aquelles obres que s'ocupen simultàniament més de 50 treballadors durant més de 3 mesos, és recomanable que s'estableixi un recinte destinat exclusivament al descans del personal, situat el més pròxim possible al menjador i serveis.

A efectes de càlcul s'haurà de considerar 3 m2 per usuari habitual.

- Local d'assistència a accidentats

En aquells centres de treball que s'ocupen simultàniament més de 50 treballadors durant més de tres mesos, s'establirà un recinte destinat exclusivament a les cures de farmaciola del personal d'obra. En obres el nivell d'ocupació simultani del qual oscil·li entre 10 i 50 treballadors, el local d'assistència a accidentats podrà ser substituït per un armari farmaciola emplaçat a l'oficina d'obra. Per a contractacions inferiors a 10 treballadors, podrà ser suficient disposar d'una farmaciola de butxaca o portàtil, custodiada per l'Encarregat.

El terra i parets del local d'assistència a accidentats, han de ser impermeables, pintats preferiblement en colors clars. Lluminós, caldejat a l'estació freda, ventilat si fos necessari de manera forçada en cas de dependències subterrànies.

Haurà de tenir a la vista el quadre d'adreces i telèfons dels centres assistencials més pròxims, ambulàncies i bombers.

L'armari farmaciola, custodiat pel socorrista de l'obra, haurà d'estar dotat com a mínim de: alcohol, aigua oxigenada, pomada antisèptica, gases, benes sanitàries de diferents grandàries, benes elàstiques compressives autoadherents, esparadrap, tiretes, mercurocrom o antisèptic equivalent, analgèsics, bicarbonat, pomada per a picades d'insectes, pomada per a cremades, tisores, pinces, dutxa portàtil per a ulls, termòmetre clínic, caixa de guants esterilitzats i torniquet.

Si l'obra contracte entre 50 i 200 treballadors, es construirà una farmaciola fixa que disposarà de dues peces (sala d'espera i sala de reconeixements), separades per un envà, o bé per un mampara. La sala de reconeixement i cures disposarà d'una taula clínica amb fitxer de reconeixement i telèfon, una vitrina clínica, una escala d'optotipus per a graduació de la vista, un aparell de respiració artificial i un parell de lliteres plegables. El seu instrumental serà decidit pel facultatiu mèdic-sanitari responsable.

L'obra que sobrepassi els 200 treballadors disposarà d'instal·lacions sanitàries completes i equipades amb criteris de medicina assistencial i preventiva, disposant a més a més d'un servei higiènic (lavabo i wàter), i si existeix torn de nit i ATS de guàrdia, es disposarà a més a més d'una habitació accessòria amb un llit per a cada 100 treballadors (habitació de recuperació).

ÀREES AUXILIARS

- Centrals i plantes

Estaran ubicades estratègicament en funció de les necessitats de l'obra. En el trànsit de vehicles als seus accessos es tindrà molta cura pel que fa a l'ordre, abalisament i senyalització, amb una amplada mínima de la zona de rodament de 6 m i pòrtic de gàlib de limitació en altura, mínima de 4 m.

L'accés a la instal·lació resta restringida exclusivament al personal necessari per a la seva explotació, restant expressament abalisada, senyalitzada i prohibida la presència de tota persona en el radi de gir de la dragalina. Tots els accessos o passarel·les situats a altures superiors a 2 m sobre el sòl o plataforma de nivell inferior, disposarà de barana reglamentària d'1 m d'altura.

Els elements mòbils i transmissions estaran apantallats a les zones de treball o de pas susceptibles de possibilitar atrapaments o en el seu defecte es trobaran degudament senyalitzats. Els buits horitzontals estaran condemnats i, si no fos possible com en el cas de la fossa del skip, es disposarà de baranes laterals reglamentàries d'1 m d'altura i topall per a rodament de vehicles.

La construcció de l'estacada destinada a la contenció i separació d'àrids, serà ferma i apuntalada en previsió de bolcades.

Les sitges de ciment no seran hermètiques, per evitar l'efecte de la pressió. La boca de recepció de la sitja estarà condemnada amb un sòlid engraellat o relliga metàl·lica. La tapa disposarà de barana perimetral reglamentària d'1 m d'altura. L'accés mitjançant escala „de gat" estarà protegida mitjançant argolles metàl·liques (Ø 0,80 m) a partir de 2 m de l'arrencada.

La instal·lació elèctrica complirà amb les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Les operacions de manteniment preventiu es realitzaran de conformitat a les instruccions del fabricant o importador.

- Tallers

Estaran ubicats estratègicament en funció de les necessitats de l'obra.

De forma general els locals destinats a tallers, tindran les següents dimensions mínimes (descomptats els espais ocupats per màquines, aparells, instal·lacions i/o materials): 3 m d'altura de pis a sostre, 2 m2 de superfície i 10 m3 de volum per treballador.

La circulació del personal i els materials estarà ordenada amb molta cura, abalisada i senyalitzada, amb una amplada mínima de la zona de pas de personal (sense càrrega) d'1.20 m2 per a passadissos principals (1 m en passadissos secundaris) independent de les vies de manutenció mecànica de materials. En zones de pas, la separació entre màquines i/o equips mai no serà inferior a 0.80 m (comptat des del punt més sortint del recorregut de l'òrgan mòbil més pròxim). Al voltant dels equips que generin calor radiant, es mantindrà un espai lliure no

inferior a 1.50 m, estaran apantallats i disposaran de mitjans portàtils d'extinció adequats. Les instal·lacions provisionals suspeses sobre zones de pas estaran canalitzades a una altura mínima d'1.90 m sobre el nivell del paviment.

La intensitat mínima d'il·luminació, en els llocs d'operació de les màquines i equips, serà de 200 lux. La il·luminació d'emergència serà capaç de mantenir, al menys durant una hora, una intensitat de 5 lux, i la seva font d'energia serà independent del sistema normal d'il·luminació.

L'accés, als diferents tallers provisionals d'obra, ha de restar restringit exclusivament al personal adscrit a cada un d'ells, restant expressament abalisada, senyalitzada i prohibida la presència de tota persona en el radi d'actuació de càrregues suspeses, així com en els de desplaçament i servituds de màquines i/o equips. Tots els accessos o passarel·les situades a altures superiors a 2 m sobre el sòl o plataforma de nivell inferior, disposarà de barana reglamentària d'1 m d'altura.

Els elements mòbils i transmissions estaran apantallats a les zones de treball o de pas susceptibles de possibilitar atrapaments o en el seu defecte es trobaran degudament senyalitzats. Els buits horitzontals seran condemnats.

La instal·lació elèctrica complirà amb les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Les operacions de manteniment preventiu de la maquinària es realitzaran de conformitat a les instruccions del fabricant o importador.

Les emanacions de pols, fibres, fums, gasos, vapors o boirines disposaran d'extracció localitzada, en la mesura del possible, evitant la seva difusió per l'atmosfera. En els tallers tancats, el subministrament d'aire fresc i net per hora i ocupant serà, al menys, de 30 a 50 m3, llevat que s'efectuï una renovació total d'aire diversos cops per hora (no inferior a 10 cops).

- Zones d'apilament i magatzems

Els materials emmagatzemats a l'obra, hauran de ser els compresos entre els valors 'mínims-màxims', segons una adequada planificació, que impedeixi estacionaments de materials i/o equips inactius que puguin ésser causa d'accident.

Els Mitjans Auxiliars d'Utilitat Preventiva, necessaris per a complementar la manipulació manual o mecànica dels materials apilats, hauran estat previstos en la planificació dels treballs.

Les zones d'apilament provisional estaran abalisades, senyalitzades i il·luminades adequadament.

De forma general el personal d'obra (tant propi com subcontractat) haurà rebut la formació adequada respecte als principis de manipulació manual de materials. De forma més singularitzada, els treballadors responsables de la realització de maniobres amb mitjans mecànics, tindran una formació qualificada de les seves comeses i responsabilitats durant les maniobres.

TRACTAMENT DE RESIDUS

El Contractista és responsable de gestionar els sobrants de l'obra de conformitat amb les directrius del D. 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i d'altres residus de construcció, a fi i efecte de minimitzar la producció de residus de construcció com a resultat de la previsió de determinats aspectes del procés, que cal considerar tant en la fase de projecte com en la d'execució material de l'obra i/o l'enderroc.

Al projecte s'ha avaluat el volum i les característiques dels residus que previsiblement s'originaran i les instal·lacions de reciclatge més properes per tal que el Contractista triï el lloc on portarà els seus residus de construcció.

Els residus es lliuraran a un gestor autoritzat, finançant el contractista, els costos que això comporti.

Si a les excavacions i buidats de terres apareixen antics dipòsits o canonades, no detectades prèviament, que continguin o hagin pogut contenir productes tòxics i contaminants, es buidaran prèviament i s'aïllaran els productes corresponents de l'excavació per ser evacuats independentment de la resta i es lliuraran a un gestor autoritzat.

TRACTAMENT DE MATERIALS I/O SUBSTÀNCIES PERILLOSES

El Contractista es responsable d'assegurar-se per mediació de l'Àrea d'Higiene Industrial del seu Servei de Prevenció, la gestió del control dels possibles efectes contaminants dels residus o materials emprats a l'obra, que puguin generar potencialment malalties o patologies professionals als treballadors i/o tercers exposats al seu contacte i/o manipulació.

L'assessoria d'Higiene Industrial comprendrà la identificació, quantificació, valoració i propostes de correcció dels factors ambientals, físics, químics i biològics, dels materials i/o substàncies perilloses, per a fer-los compatibles amb les possibilitats d'adaptació de la majoria (gairebé totalitat) dels treballadors i/o tercers aliens exposats. Als efectes d'aquest projecte, els paràmetres de mesura s'establirà mitjançant la fixació dels valors límit TLV (Threshold Limits Values) que fan referència als nivells de contaminació d'agents físics o químics, per sota dels quals els treballadors poden estar exposats sense perill per a la seva salut. El TLV s'expressa amb un nivell de contaminació mitjana en el temps, per a 8 h/dia i 40 h/setmana.

- Manipulació

En funció de l'agent contaminant, del seu TLV, dels nivells d'exposició i de les possibles vies d'entrada a l'organisme humà, el Contractista haurà de reflectir en el seu Pla de Seguretat i Salut les mesures correctores pertinents per a establir unes condicions de treball acceptables per als treballadors i el personal exposat

De forma singular a: amiant, plom, crom, mercuri, níquel, sílice, vinil, urea formol, ciment, soroll, radiacions, productes tixotròpics (bentonita), pintures, dissolvents, hidrocarburs, coles, resines epòxid, greixos, olis, gasos liquats del petroli i baixos nivells d'oxigen respirable.

- Delimitació / condicionament de zones d'apilament

Les substàncies i/o els preparats es rebran a l'obra etiquetats de forma clara, indeleble i com a mínim amb el text en idioma espanyol.

L'etiqueta ha de contenir:

- Denominació de la substància d'acord amb la legislació vigent o en el seu defecte nomenclatura de la IUPAC. Si és un preparat, la denominació o nom comercial.
- Nom comú, si és el cas.
- Concentració de la substància, si és el cas. Si és tracta d'un preparat, el nom químic de les substàncies presents.
- Nom, direcció i telèfon del fabricant, importador o distribuïdor de la substància o preparat perillós.
- Pictogrames i indicadors de perill, d'acord amb la legislació vigent.

- Riscos específics, d'acord amb la legislació vigent.
- Consells de prudència, d'acord amb la legislació vigent.
- El número CEE, si en té.
- La quantitat nominal del contingut (per preparats).

El fabricant, l'importador o el distribuïdor haurà de facilitar al Contractista destinatari, la fitxa de seguretat del material i/o la substància perillosa, abans o en el moment del primer lliurament.

Les condicions bàsiques d'emmagatzematge, apilament i manipulació d'aquests materials i/o substàncies perilloses, estaran adequadament desenvolupades en el Pla de Seguretat del Contractista, partint de les següents premisses:

- Explosius

L'emmagatzematge es realitzarà en polvorins/minipolvorins que s'ajustin als requeriments de les normes legals i reglaments vigents. Estarà adequadament senyalitzada la presència d'explosius i la prohibició de fumar.

- Comburents, extremadament inflamables i fàcilment inflamables

Emmagatzematge en lloc ben ventilat. Estarà adequadament senyalitzada la presència de comburents i la prohibició de fumar.

Estaran separats els productes inflamables dels comburents.

El possible punt d'ignició més pròxim estarà suficientment allunyat de la zona d'apilament.

- Tòxics, molt tòxics, nocius, carcinògens, mutagènics, tòxics per a la reproducció

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència i disposarà de ventilació eficaç.

Es manipularà amb Equips de Protecció Individual adequats que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell.

- Corrosius, Irritants, sensibilitzants

Estarà adequadament senyalitzada la seva presència.

Es manipularan amb Equips de Protecció Individual adequats (especialment guants, ulleres i màscara de respiració) que assegurin l'estanquitat de l'usuari, en previsió de contactes amb la pell i les mucoses de les vies respiratòries.

CONDICIONS DE L'ENTORN

- Ocupació del tancament de l'obra

S'entén per àmbit d'ocupació el realment afectat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

Cal tenir en compte que, en aquest tipus d'obres, l'àmbit pot ser permanent al llarg de tota l'obra o que pot ser necessari distingir entre l'àmbit de l'obra (el de projecte) i l'àmbit dels treballs en les seves diferents fases, a fi de permetre la circulació de vehicles i vianants o l'accés a edificis i guals.

En el Pla de Seguretat i Salut en el Treball s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

- Situació de casetes i contenidors

Es col·locaran, preferentment, a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra.

Si per les especials característiques de l'obra no és possible la ubicació de les casetes a l'interior de l'àmbit delimitat pel tancament de l'obra, ni és possible el seu trasllat dins d'aquest àmbit, ja sigui durant tota l'obra o durant alguna de les seves fases, s'indicaran al Pla de seguretat i salut les àrees previstes per aquest fi.

Les casetes, els contenidors, els tallers provisionals i l'aparcament de vehicles d'obra, es situaran segons s'indica en l'apartat 'Tancaments de l'obra que afecten a l'àmbit públic'.

- Serveis afectats

La informació incorporada en els Plànols o altra documentació que el Projecte relatius a l'existència i la situació de serveis, cables, canonades, conduccions, arquetes, pous i en general, d'instal·lacions i estructures d'obra soterrades o aèries tenen un caràcter informatiu i no garanteixen l'exhaustivitat ni l'exactitud i per tant no seran objecte de reclamació per mancances i/o omissions.

El Contractista està obligat a la seva pròpia investigació per a la qual cosa sol·licitarà dels titulars d'obres i serveis, plànols de situació i localitzarà i descobrirà les conduccions i obres enterrades, per mitjà del detector de conduccions o per cales. Les adopcions de mesures de seguretat o la disminució dels rendiments es consideraran inclosos en els preus i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

- Servituds

Si en la documentació del Projecte i en la facilitada pel Promotor, s'incorporen els aspectes relatius a l'existència de possibles servituds en matèria d'aigües, de pas, de mitgera de llums i vistes, de desguàs dels edificis o de les distàncies i les obres intermèdies per a certes construccions i plantacions, aquestes tindran un caràcter informatiu i no asseguraran l'exhaustivitat ni l'exactitud, per tant no podran ser objecte de reclamacions per carències i/o omissions.

Com amb el cas dels serveis afectats, el Contractista està obligat a consultar en el Registre de la Propietat els esmentats extrems. Les despeses generades, les mesures suplementàries de seguretat o la disminució dels rendiments es consideraran inclosos en els preus i, per tant, no seran objecte d'abonament independent.

- Característiques meteorològiques

La climatologia de la zona de projecte és la pròpia del clima mediterrani litoral, amb temperatura mitjana anual entre 14 i 16 ºC i precipitació mitjana anual entre els 600 i els 700 mm. Aquesta climatologia favorable no fa necessàries la presa de mesures especials per a l'execució d'obres en condicions ambientals extremes. Els mesos més plujosos corresponen als de la tardor, això es tindrà en compte quan s'executin obres a prop o en el mateix llit de les diferents rieres properes a la zona de projecte.

UNITATS CONSTRUCTIVES

- Desbrossada i enderroc
- Fonaments
- Moviment terres
- Estructures
- Paviments
-Tancaments
- Instal·lacions

DETERMINACIÓ DEL PROCÉS CONSTRUCTIU

El Contractista amb antelació suficient a l'inici de les activitats constructives n'haurà de perfilar l'anàlisi de cada una d'acord amb els 'Principios de la Acción Preventiva' (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre) i els 'Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras' (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre).

Els aspectes a examinar per a configurar cadascun dels procediments d'execució, hauran de ser desenvolupats pel Contractista i descrits en el Pla de Seguretat i Salut de l'obra.

Complementant els plantejaments previs realitzats en el mateix sentit per l'autor del projecte, a partir dels suposats teòrics en fase de projecte, el Contractista haurà d'ajustar, durant l'execució de l'obra, l'organització i planificació dels treballs a les seves especials característiques de gestió empresarial, de forma que resti garantida l'execució de les obres amb criteris de qualitat i de seguretat per a cadascuna de les activitats constructives a realitzar, en funció del lloc, la successió, la persona o els mitjans a emprar.

Per a la programació del temps material, necessari per al desenvolupament dels distints talls de l'obra, s'han tingut en compte els següents aspectes:

- Llistat d'activitats amb la relació d'unitats d'obra
- Relacions de dependència: Prelació temporal de realització material d'unes unitats respecte a altres.
- Durada de les activitats mitjançant la fixació de terminis temporals per a l'execució de cadascuna de les unitats d'obra

De les dades així obtingudes, s'ha establert, en fase de projecte, un programa general orientatiu, en el qual s'ha tingut en compte, en principi, tan sols les grans unitats (activitats significatives), i un cop encaixat el termini de durada, s'ha realitzat la programació previsible, reflectida en un cronograma de desenvolupament.

El Contractista en el seu Pla de Seguretat i Salut haurà de reflectir, les variacions introduïdes respecte, al procés constructiu inicialment previst en el Projecte Executiu/Constructiu i en el present Estudi de Seguretat i Salut.

SISTEMES I/O ELEMENTS DE SEGURETAT I SALUT INHERENTS O INCORPORATS AL MATEIX PROCÉS CONSTRUCTIU

Tot projecte constructiu o disseny d'equip, mitjà auxiliar, màquina o ferramenta a utilitzar a l'obra, objecte del present Estudi de Seguretat i Salut, s'integrarà en el procés constructiu, sempre d'acord amb els 'Principios de la Acción Preventiva' (Art. 15 L. 31/1995 de 8 de novembre), els 'Principios Aplicables durante la Ejecución de las Obras' (Art. 10 RD. 1627/1997 de 24 d'octubre) 'Reglas generales de seguridad para máquinas' (Art.18 RD. 1495/1986 de 26 de maig de 1986), i Normes Bàsiques de l'Edificació, entre altres reglaments connexos, i atenent les Normes Tecnològiques de l'Edificació, Instruccions Tècniques Complementàries i Normes UNE o Normes Europees, d'aplicació obligatòria i/o aconsellada.

MEDI AMBIENT LABORAL

S'establiran les mesures preventives i de seguiment del personal adeqüades per tal d'evitar la degradació de l'ambient laboral durant l'execució de les obres. Es tindrà cura especialment de la formació de tots els treballadors en quant al coneixement dels protocols bàsics de treball en una obra d'aquestes característiques.

MANIPULACIÓ DE MATERIALS

S'establiran els criteris bàsics d'actuació en el Pla de Seguretat i Salut referent a les tasques de manipulació, tant mecànica (maniobres), com manual (manipulació de càrregues) a completar durant l'execució material de les obres; tenint especialment en compte les característiques de les obres que preveuen el present projecte.

MITJANS AUXILIARS D'UTILITAT PREVENTIVA (MAUP)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de MAUP, tot Mitjà Auxiliar dotat de Protecció, Resguard, Dispositiu de Seguretat, Operació seqüencial, Seguretat positiva o Sistema de Protecció Col·lectiva, que originàriament ve integrat, de fàbrica, en l'equip, màquina o sistema, de forma solidària i indisociable, de tal manera que s'interposi, o apantalli els riscos d'abast o simultaneïtat de l'energia fora de control, i els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat resta garantida pel fabricant o distribuïdor de cadascun dels components, en les condicions d'utilització i manteniment per ell prescrites. El contractista resta obligat a la seva adequada elecció, seguiment i control d'ús.

Els MAUP més rellevants, previstos per a l'execució del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que conté les fitxes amb Risc-Avaluació-Mesures

SISTEMES DE PROTECCIÓ COL·LECTIVA (SPC)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració de Sistemes de Protecció Col·lectiva, el conjunt d'elements associats, incorporats al sistema constructiu, de forma provisional i adaptada a l'absència de protecció integrada de major eficàcia (MAUP), destinats a apantallar o condonar la possibilitat de coincidència temporal de qualsevol tipus d'energia fora de control, present en l'ambient laboral, amb els treballadors, personal aliè a l'obra i/o materials, màquines, equips o ferramentes pròximes a la seva àrea d'influència, anul·lant o reduint les conseqüències d'accident. La seva operativitat garanteix la integritat de les persones o objectes protegits, sense necessitat d'una participació per a assegurar la seva eficàcia. Aquest últim aspecte és el que estableix la seva diferència amb un Equip de Protecció Individual (EPI).

En absència d'homologació o certificació d'eficàcia preventiva del conjunt d'aquests Sistemes instal·lats, el contractista fixarà en el seu Pla de Seguretat i Salut, referència i relació dels Protocols d'Assaig, Certificats o Homologacions adoptades i/o requerits als instal·ladors, fabricants i/o proveïdors, per al conjunt dels esmentats Sistemes de Protecció Col·lectiva.

Els SPC més rellevants previstos per a l'execució del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb RISC-AVALUACIÓ-MESURES

CONDICIONS DELS EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL (EPI)

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, tindran la consideració d'Equips de Protecció Individual, aquelles peces de treball que actuen a mode de coberta o pantalla portàtil, individualitzada per a cada usuari, destinats a reduir les conseqüències derivades del contacte de la zona del cos protegida, amb una energia fora de control, d'intensitat inferior a la previsible resistència física de l'EPI.

La seva utilització haurà de quedar restringida a l'absència de garanties preventives adequades, per inexistència de MAUP, o en el seu defecte SPC d'eficàcia equivalent.

Tots els equips de protecció individual estaran degudament certificats, segons normes harmonitzades CE. Sempre de conformitat als R.D. 1407/92, R.D.159/95 i R.D. 773/97.

El Contractista Principal portarà un control documental del seu lliurament individualitzat al personal (propi o subcontractat), amb el corresponent avís de recepció signat pel beneficiari.

En els casos en què no existeixin normes d'homologació oficial, els equips de protecció individual seran normalitzats pel constructor, per al seu ús en aquesta obra, triats d'entre els que existeixin en el mercat i que reuneixin una qualitat adequada a les respectives prestacions. Per aquesta normalització interna s'haurà de comptar amb el vist-i-plau del tècnic que supervisa el compliment del Pla de Seguretat i Salut per part de la Direcció d'Obra.

Al magatzem d'obra hi haurà permanentment una reserva d'aquests equips de protecció, de manera que pugui garantir el subministrament a tot el personal sense que se'n produeixi, raonablement, la seva carència.

En aquesta previsió cal tenir en compte la rotació del personal, la vida útil dels equips i la data de caducitat, la necessitat de facilitar-los a les visites d'obra, etc.

Els EPI més rellevants, previstos per a l'execució material del present projecte són els indicats en l'annex d'aquesta memòria que contindrà les fitxes amb Risc-Avaluació-Mesures

SENYALITZACIÓ I ABALISAMENT

Als efectes del present Estudi de Seguretat i Salut, la Senyalització i Abalisament s'han assimilat, per criteris de síntesi, als Sistemes de Protecció Col·lectiva (SPC), sense ser-ho pròpiament; cal doncs indicar en el present apartat, aquells aspectes que singularitzen la Senyalització i l'Abalisament, com un Sistema de Protecció, potenciador de l'eficàcia dels tradicionals (MAUP, SPC y EPI).

L'objecte de la Senyalització i Abalisament és el de cridar ràpidament l'atenció sobre la circumstància a ressaltar, facilitant la seva immediata identificació per part del destinatari. La seva finalitat és la d'indicar les relacions causa / efecte entre el medi ambient i la persona.

CONDICIONS D'ACCÉS I AFECTACIONS DE LA VIA PÚBLICA

En el Pla de Seguretat i Salut el Contractista definirà les desviacions i passos provisionals per a vehicles i vianants, els circuits i trams de senyalització, la senyalització, les mesures de protecció i detecció, els paviments provisionals, les modificacions que comporti la implantació de l'obra i la seva execució, diferenciant, si és cas, les diferents fases d'execució. A aquests efectes, es tindrà en compte el que determina la Normativa per a la informació i senyalització d'obres al municipi i la Instrucció Municipal sobre la instal·lació d'elements urbans a l'espai públic de la ciutat que correspongui.

Quan correspongui, d'acord amb les previsions d'execució de les obres, es diferenciarà amb claredat i per cadascuna de les distintes fases de l'obra, els àmbits de treball i els àmbits

destinats a la circulació de vehicles i vianants, d'accés a edificis i guals, etc.., i es definiran les mesures de senyalització i protecció que corresponguin a cadascuna de les fases.

És obligatori comunicar l'inici, l'extensió, la naturalesa dels treballs i les modificacions de la circulació de vehicles provocades per les obres, a la Guàrdia Municipal i als Bombers o a l'Autoritat que correspongui.

Quan calgui prohibir l'estacionament en zones on habitualment és permès, es col·locarà el cartell de 'Senyalització Excepcional' (1050 x 600 mm), amb 10 dies d'antelació a l'inici dels treballs, tot comunicant-ho a la Guàrdia Municipal o l'Autoritat que correspongui.

En la desviació o estrenyiment de passos per a vianants es col·locarà la senyalització corresponent.

No es podrà començar l'execució de les obres sense haver procedit a la implantació dels elements de senyalització i protecció que corresponguin, definits al Pla de Seguretat i Salut aprovat.

El contractista de l'obra serà responsable del manteniment de la senyalització i elements de protecció implantats.

Els accessos de vianants i vehicles, estaran clarament definits, senyalitzats i separats

ÀMBIT D'OCUPACIÓ A LA VIA PÚBLICA

- Ocupació del tancament de l'obra

S'entén per àmbit d'ocupació el realment ocupat, incloent tanques, elements de protecció, baranes, bastides, contenidors, casetes, etc.

En el Pla de Seguretat i Salut en el Treball s'especificarà la delimitació de l'àmbit d'ocupació de l'obra i es diferenciarà clarament si aquest canvia en les diferents fases de l'obra. L'àmbit o els àmbits d'ocupació quedaran clarament dibuixats en plànols per fases i interrelacionats amb el procés constructiu.

L'amplada màxima a ocupar serà proporcional a l'amplada de la vorera. L'espai lliure per a pas de vianants no serà inferior a un terç (1/3) de l'amplada de la vorera existent.

En cap cas es podrà ocupar una amplada superior a tres (3) metres mesurats des de la línia de façana, ni més de dos terços (2/3) de l'amplada de la vorera, si no queda al menys una franja d'amplada mínima d'un metre i quaranta centímetres (1.40 m) per a pas de vianants.

Quan, per l'amplada de la vorera, no sigui possible deixar un pas per a vianants d'un metre i quaranta centímetres (1.40 m) es permetrà, durant l'execució dels treballs a planta baixa, la col·locació de tanques amb un sortint màxim de seixanta centímetres (60 cm) deixant un pas mínim per a vianants d'un metre (1 m). Per a l'enderrocament de les plantes superiors a la planta baixa, es col·locarà una tanca a la línia de façana i es farà una protecció volada per la retenció d'objectes despresos de les cotes superiors. Si la vorera és inferior a un metre seixanta centímetres (1.60 cm) durant els treballs a la planta baixa, el pas per a vianants d'un metre (1 m) d'amplada podrà ocupar part de la calçada en la mesura que calgui. En aquest cas, s'haurà de delimitar i protegir amb tanques l'àmbit del pas de vianants.

- Situació de casetes, contenidors, grues-torre i muntacàrregues

S'indicaran en el Pla de Seguretat i Salut les àrees previstes per aquest fi:

- Les casetes, contenidors, tallers provisionals i aparcament de vehicles d'obra, se situaran en una zona propera a l'obra que permeti aplicar els següents criteris:
- Preferentment, a la vorera, deixant un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants per la vorera.
- A la vorera, deixant un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) per a pas de vianants per la zona d'aparcament de la calçada sense envair cap carril de circulació.
- Si no hi ha prou espai a la vorera, es col·locaran a la zona d'aparcament de la calçada procurant no envair cap carril de circulació i deixant sempre com a mínim un metre (1m) per a pas de vianants a la vorera.
- Es protegirà el pas de vianants i es col·locarà la senyalització corresponent.
- Les grues-torre i muntacàrregues només podran estar emplaçats a l'àmbit de l'obra.

- Canvis de la Zona Ocupada

Qualsevol canvi en la zona ocupada que afecti l'àmbit de domini públic es considerarà una modificació del Pla de Seguretat i Salut en el Treball i s'haurà de documentar i tramitar d'acord amb el R.D. 1627/97.

TANCAMENTS DE L'OBRA QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC

- Tanques

Situació: Delimitaran el perímetre de l'àmbit de l'obra o, en ordenació entre mitgeres, tancaran el front de l'obra o solar i els laterals de la part de vorera ocupada.

Tipus de tanques: Es formaran amb xapa metàl·lica opaca o a base de plafons prefabricats o d'obra de fàbrica arrebossada i pintada.

Les empreses promotores podran presentar a l'Ajuntament per a la seva homologació, si s'escau, el seu propi model de tanca per tal d'emprar-lo en totes les obres que facin.

Les tanques metàl·liques de 200 x 100 cm només s'admeten per a proteccions provisionals en operacions de càrrega, desviacions momentànies de trànsit o similars.

En cap cas s'admet com a tanca el simple abalisat amb cinta de PVC, malla electrosoldada de ferrallista, xarxa tipus tenis de polipropilè (habitualment de color taronja), o elements tradicionals de delimitacions provisionals de zones de risc.

Complements: Totes les tanques tindran balisament lluminós i elements reflectants en tot el seu perímetre.

Manteniment: El Contractista vetllarà pel correcte estat de la tanca, eliminant grafittis, publicitat il·legal i qualsevol altre element que deteriori el seu estat original.

- Accés a l'obra

Portes: Les tanques estaran dotades de portes d'accés independent per a vehicles i per al personal de l'obra.

No s'admet com a solució permanent d'accés la retirada parcial del tancament.

OPERACIONS QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC

- Entrades i sortides de vehicles i maquinària.

Vigilància: Personal responsable de l'obra s'encarregarà de dirigir les operacions d'entrada i sortida, avisant els vianants a fi d'evitar accidents.

Aparcament: Fora de l'àmbit del tancament de l'obra no podran estacionar-se vehicles ni maquinària de l'obra, excepte a la reserva de càrrega i descàrrega de l'obra quan existeixi zona d'aparcament a la calçada.

Camions en espera: Si no hi ha espai suficient dins de l'àmbit del tancament de l'obra per acollir els camions en espera, caldrà preveure i habilitar un espai adequat a aquest fi fora de l'obra.

El Pla de Seguretat i Salut preveurà aquesta necessitat, d'acord amb la programació dels treballs i els mitjans de càrrega, descàrrega i transport interior de l'obra.

- Càrrega i descàrrega

Les operacions de càrrega i descàrrega s'executaran dintre l'àmbit del tancament de l'obra. Quan això no sigui possible, s'estacionarà el vehicle en el punt més proper a la tanca de l'obra, es desviaran els vianants fora de l'àmbit d'actuació, s'ampliarà el perímetre tancat de l'obra i es prendran les següents mesures:

- S'habilitarà un pas per als vianants. Es deixarà un pas mínim d'un metre i quaranta centímetres (1,40 m) d'ample per a la vorera o per a la zona d'aparcament de la calçada, sense envair cap carril de circulació. Si no és suficient i/o si cal envair el carril de circulació que correspongui i contactar prèviament amb la Guàrdia Urbana.
- Es protegirà el pas de vianants amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, delimitant el camí pels dos costats i es col·locarà la senyalització que correspongui.
- La separació entre les tanques metàl·liques i l'àmbit d'operacions o el vehicle, formarà una franja de protecció l'amplada de la qual dependrà del tipus de productes a carregar o descarregar i que establirà el Cap d'Obra prèvia consulta al Coordinador de Seguretat de l'obra.
- Acabades les operacions de càrrega i descàrrega, es retiraran les tanques metàl·liques es netejarà el paviment.
- Es controlarà la descàrrega dels camions formigonera a fi d'evitar abocaments sobre la calçada.

- Descàrrega, apilament i evacuació de terres i runa

Descàrrega: La descàrrega de runa des dels diferents nivells de l'obra, aprofitant la força de la gravetat, serà per canonades (cotes superiors) o mecànicament (cotes sota rasant), fins els contenidors o tremuges, que hauran de ser cobertes amb lones o plàstics opacs a fi d'evitar pols. Les canonades o cintes d'elevació i transport de material es col·locaran sempre per l'interior del recinte de l'obra.

Apilament: No es poden acumular terres, runa i deixalles en l'àmbit de domini públic, excepte si és per a un termini curt i si s'ha obtingut un permís especial de l'Ajuntament, i sempre s'ha de dipositar en tremuges o en contenidors homologats.

Si no es disposa d'aquesta autorització ni d'espais adequats, les terres es carregaran directament sobre camions per a la seva evacuació immediata.

A manca d'espai per a col·locar els contenidors en l'àmbit del tancament de l'obra, es col·locaran sobre la vorera en el punt més proper a la tanca, deixant un pas per als vianants d'un metre i quaranta centímetres (1.40 m) d'amplada com a mínim.

S'evitarà que hi hagi productes que sobresurtin del contenidor.

Es netejarà diàriament la zona afectada i després de retirat el contenidor.

Els contenidors, quan no s'utilitzin, hauran de ser retirats.

Evacuació: Si la runa es carrega sobre camions, aquests hauran de portar la caixa tapada amb una lona o un plàstic opac a fi d'evitar la producció de pols, i el seu transport ho serà a un abocador autoritzat. El mateix es farà en els transports dels contenidors.

- Proteccions per a evitar la caiguda d'objectes a la via pública

Al Pla de Seguretat i Salut s'especificaran, per cada fase d'obra, les mesures i proteccions previstes per a garantir la seguretat de vianants i vehicles i evitar la caiguda d'objectes a la via pública, tenint en compte les distàncies, en projecció vertical, entre els treballs en altura, el tancament de l'obra i la vorera o zona de pas de vianants o vehicles.

Es col·locaran bastides perimetrals a tots els paraments exteriors a la construcció a realitzar.

Les bastides seran metàl·liques i modulars. Tindran una protecció de la caiguda de materials i elements formant un entarimat horitzontal a 2,80 m d'alçada, preferentment de peces metàl·liques, fixat a l'estructura vertical i horitzontal de la bastida, així com una marquesina inclinada en voladís que sobresurti 1,50 m, com a mínim, del pla de la bastida.

Les bastides seran tapades perimetralment i a tota l'alçada de l'obra, des de l'entarimat de visera, amb una xarxa o lones opaques que eviti la caiguda d'objectes i la propagació de pols.

Sempre que s'executin treballs que comportin perill per als vianants, pel risc de caiguda de materials o elements, es col·locaran xarxes de protecció entre les plantes, amb sistemes homologats, de forjat, perimetrals a totes les façanes.

En el Pla de Seguretat i Salut s'indicarà l'àrea de funcionament del braç de le grues-torre i les mesures que es prendran en el cas de superar els límits del solar o del tancament de l'obra.

El carro del qual penja el ganxo de la grua-torre no podrà sobrepassar aquests límits. Si calgués fer-ho, en algun moment, es prendran les mesures indicades per a càrregues i descàrregues.

NETEJA I INCIDÈNCIA SOBRE L'AMBIENT QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC

- Neteja

Els contractistes netejaran i regaran diàriament l'espai públic afectat per l'activitat de l'obra i especialment després d'haver efectuat càrregues i descàrregues o operacions productores de pols o deixalles.

Es vigilarà especialment l'emissió de partícules sòlides (pols, ciment, etc.).

Caldrà prendre les mesures pertinents per evitar les roderes de fang sobre la xarxa viària a la sortida dels camions de l'obra. A tal fi, es disposarà, abans de la sortida del tancament de l'obra, una solera de formigó o planxes de „relliga" de 2 x 1 m, com a mínim, sobre la qual s'aturaran els camions i es netejaran per reg amb mànega cada parella de rodes.

Està prohibit efectuar la neteja de formigoneres al clavegueram públic.

- Sorolls. Horari de treball

Les obres es realitzaran entre les 8,00 i les 20,00 hores dels dies feiners.

Fora d'aquest horari, només es permet realitzar activitats que no produeixin sorolls més enllà d'allò que estableixen les OCAF. Les obres realitzades fora d'aquest horari hauran de ser específicament autoritzades per l'Ajuntament.

Excepcionalment i amb l'objecte de minimitzar les molèsties que determinades operacions poden produir sobre l'àmbit públic i la circulació o per motius de seguretat, l'Ajuntament podrà obligar que alguns treballs s'executin en dies no feiners o en un horari específic.

- Pols

Es regaran les pistes de circulació de vehicles.

Es regaran els elements a enderrocar, la runa i tots els materials que puguin produir pols.

En el tall de peces amb disc s'hi afegirà aigua.

Les sitges de ciment estaran dotades de filtre.

CIRCULACIÓ DE VEHICLES I VIANANTS QUE AFECTEN L'ÀMBIT PÚBLIC

- Senyalització i protecció

Si el pla d'implantació de l'obra comporta la desviació del trànsit rodat o la reducció de vials de circulació, s'aplicaran les mesures definides a la Norma de Senyalització d'Obres 8.3-IC
Està prohibida la col·locació de senyals no autoritzades pels Serveis Municipals.

- Dimensions mínimes d'itineraris i passos per a vianants

Es respectaran les següents dimensions mínimes:

- En cas de restricció de la vorera, l'amplada de pas per a vianants no serà inferior a un terç (1/3) de l'amplada de la vorera existent.
- L'amplada mínima d'itineraris o de passos per a vianants serà d'un metre i quaranta centímetres (1.40 m).

- Elements de protecció

Pas vianants: Tots els passos de vianants que s'hagin d'habilitar es protegiran, pels dos costats, amb tanques o baranes resistents, ancorades o enganxades a terra, d'una alçada mínima d'un metre (1 m) amb travesser intermedi i entornpeus de vint centímetres (0.20 m) a la base. L'alçada de la passarel·la no sobrepassarà els quinze centímetres (0.15 m).

Els elements que formin les tanques o baranes seran preferentment continus. Si són calats, les separacions mínimes no podran ser superiors a quinze centímetres (0.15 m).

Forats i rases: Si els vianants han de passar per sobre els forats o les rases, es col·locaran xapes metàl·liques fixades, de resistència suficient, totalment planes i sense ressalts.

Si els forats o les rases han de ser evitats, les baranes o tanques de protecció del pas es col·locaran a 45º en el sentit de la marxa.

- Enllumenat i abalisament lluminós

Els senyals i els elements d'abalisament aniran degudament il·luminats encara que hi hagi enllumenat públic.

S'utilitzarà pintura i material reflectant o fotoluminiscent, tant per a la senyalització vertical i horitzontal, com per als elements d'abalisament.

Els itineraris i passos de vianants estaran convenientment il·luminats al llarg de tot el tram (intensitat mínima 20 lux).

Les bastides de paraments verticals que ocupin vorera o calçada tindran abalisament lluminós i elements reflectants a totes les potes en tot el seu perímetre exterior.

La delimitació d'itineraris o passos per a vianants formada amb tanques metàl·liques de 200 x 100 cm, tindran abalisament lluminós en tot el seu perímetre.

- Abalisament i defensa

Els elements d'abalisament i defensa a emprar per passos per a vehicles seran els designats com tipus TB, TL i TD a la Norma de carreteres 8.3-IC. amb el següent criteri d'ubicació d'elements d'abalisament i defensa:

- En la delimitació de la vora del carril de circulació de vehicles contigu al tancament de l'obra.
- En la delimitació de vores de passos provisionals de circulació de vehicles contigus a passos provisionals per a vianants.
- Per impedir la circulació de vehicles per una part d'un carril, per tot un carril o per diversos carrils, en estrenyiments de pas i/o disminució del número de carrils.
- En la delimitació de vores en la desviació de carrils en el sentit de circulació, per salvar l'obstacle de les obres.
- En la delimitació de vores de nous carrils de circulació per a passos provisionals o per a establir una nova ordenació de la circulació, diferent de la que hi havia abans de les obres.

Es col·locaran elements de defensa TD1 quan, en vies d'alta densitat de circulació, en vies ràpides, en corbes pronunciades, etc.., la possible desviació d'un vehicle de l'itinerari assenyalat pugui produir accidents a vianants o a treballadors (desplaçament o enderroc del tancament de l'obra o de baranes de protecció de pas de vianants, xoc contra objectes rígids, bolcar el vehicle per l'existència de desnivells, etc..,).

Quan l'espai disponible sigui mínim, s'admetrà la col·locació d'elements de defensa TD2.

- Paviments provisionals

El paviment serà dur, no lliscant i sense regruixos diferents dels propis del gravat de les peces. Si és de terres, tindrà una compactació del 90% PM (Pròctor Modificat).

Si cal ampliar la vorera per a pas de vianants per la calçada, es col·locarà un entarimat sobre la part ocupada de la calçada formant un pla horitzontal amb la vorera i una barana fixa de protecció.

- Accessibilitat de persones amb mobilitat reduïda

Si la via o vies de l'entorn de l'obra estan adaptades d'acord amb el que disposa el Decret 135/1995 de 24 de març, i no hi ha itinerari alternatiu, els passos o itineraris provisionals compliran les següents condicions mínimes:

- Alçada lliure d'obstacles de 2,10 m.
- En els canvis de direcció, l'amplada mínima de pas haurà de permetre inscriure un cercle d'1,5 m de diàmetre.
- No podran haver-hi escales ni graons aïllats.
- El pendent longitudinal serà com a màxim del 8% i el pendent transversal del 2%.
- El paviment serà dur, no lliscant i sense regruixos diferents als propis del gravat de peces. Si és de terres tindrà una compactació del 90% PM (Pròctor Modificat).
- Els guals tindran una amplada mínima d'un metre i vint centímetres (1,20 m) i un pendent màxim del 12%.

Si hi ha itinerari alternatiu, s'indicarà, en els punts de desviació cap a l'itinerari alternatiu, col·locant un senyal tipus D amb el símbol internacional d'accessibilitat I una fletxa de senyalització.

- Manteniment

La senyalització i els elements d'abalisament es fixaran de tal manera que impedeixi el seu desplaçament i dificulti la seva subtracció.

La senyalització, l'abalisament, els paviments, l'enllumenat i totes les proteccions dels itineraris, desviacions i passos per a vehicles i vianants es conservaran en perfecte estat durant la seva vigència, evitant la pèrdua de condicions perceptives o de seguretat.

Els passos i itineraris es mantindran nets.

- Retirada de senyalització i abalisament

Acabada l'obra es retiraran tots els senyals, elements, dispositius i abalisament implantats.

El termini màxim per a l'execució d'aquestes operacions serà d'una setmana, un cop acabada l'obra o la part d'obra que exigís la seva implantació.

PROTECCIÓ I TRASLLAT D'ELEMENTS EMPLAÇATS A LA VIA PÚBLICA

Al Pla de Seguretat s'assenyalaran tots els elements vegetals i l'arbrat existent a la via pública que estiguin a la zona de les obres i al seu llindar. L'Entitat Municipal responsable de Parcs i Jardins emetrà un informe previ preceptiu.

Mentre durin les obres es protegirà l'arbrat, els jardins i les espècies vegetals que puguin quedar afectades, deixant al seu voltant una franja d'un (1) metre de zona no ocupada. El contractista vetllarà, perquè els escossells i les zones ajardinades estiguin sempre lliures d'elements estranys, deixalles, escombraries i runa. S'hauran de regar periòdicament, sempre que això no es pugui fer normalment des de l'exterior de la zona d'obres.

Els escossells que quedin inclosos dins l'àmbit d'estrenyiment de pas per a vianants s'hauran de tapar de manera que la superfície sigui contínua i sense ressalts.

A causa de la implantació del tancament de l'obra, ja sigui, perquè queden al seu interior o per quedar en zona de pas restringit, caldrà preveure el trasllat provisional d'elements de servei públic emplaçats a l'espai públic.

En aquest cas, caldrà indicar-ho en el Pla de Seguretat, preveure el seu emplaçament durant el temps que durin les obres i contactar amb els serveis corresponents per tal de coordinar les operacions.

RISCOS DE DANYS A TERCERS

Els riscs que durant les successives fases d'execució de l'obra podrien afectar persones o objectes annexos que en depenguin són els següents:

- Caiguda al mateix nivell.
- Atropellaments.
- Col·lisions amb obstacles a la vorera.
- Caiguda d'objectes.

MESURES DE PROTECCIÓ A TERCERS

Es consideraran les següents mesures de protecció per a cobrir el risc de les persones que transiten pels voltants de l'obra:

- Muntatge de tanca metàl·lica a base d'elements prefabricats de 2 m. d'alçada, separant el perímetre de l'obra, de les zones de trànsit exterior.

- Per a la protecció de persones i vehicles que transitin pels carrers limítrofs, s'instal·larà un passadís d'estructura consistent en l'assenyalament, que haurà de ser òptic i lluminós a la nit, per a indicar el gàlib de les proteccions al tràfic rodat. Ocasionalment es podrà instal·lar en el perímetre de la façana una marquesina en voladís de material resistent.

- Si fos necessari ocupar la vorera durant l'aplec de materials a l'obra, mentre duri la maniobra de descàrrega, es canalitzarà el trànsit de vianants per l'interior del passadís de vianants i el de vehicles fora de les zones d'afectació de la maniobra, amb protecció a base de reixes metàl·liques de separació d'àrees i es col·locaran llums de gàlib nocturns i senyals de trànsic que avisin als vehicles de la situació de perill.

- En funció del nivell d'intromissió de tercers a l'obra, es pot considerar la conveniència de contractar un servei de control d'accessos a l'obra, a càrrec d'un Servei de Vigilància patrimonial, expressament per a aquesta funció.

PREVENCIÓ DE RISCOS CATASTRÒFICS

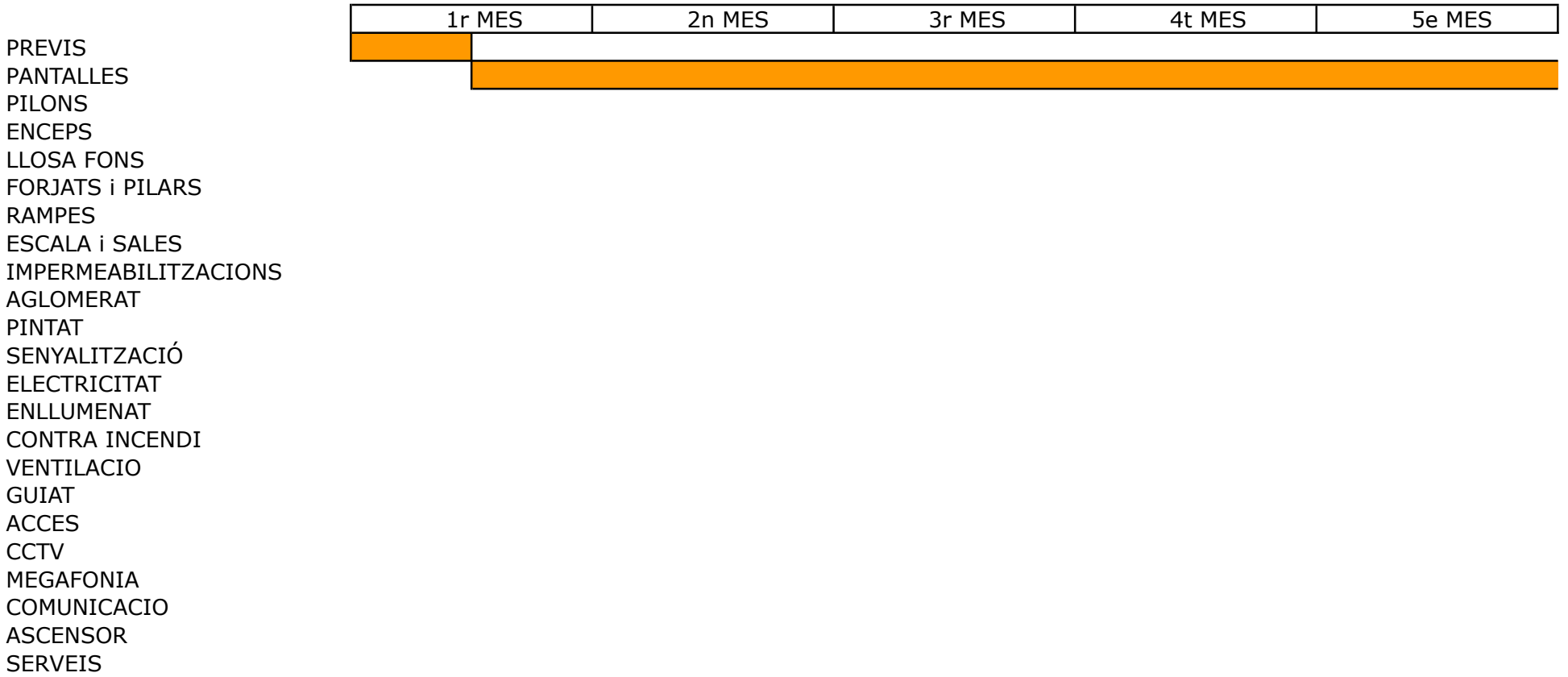
Els principals riscos catastròfics considerats com remotament previsibles per aquesta obra són:
- Incendi, explosió i/o deflagració.
- Inundació.
- Col·lapse estructural per maniobres fallides.
- Atemptat patrimonial contra la Propietat i/o contractistes.
- Enfosament de càrregues o aparells d'elevació.

Per a cobrir las eventualitats pertinents, el Contractista redactarà i inclourà com annex al seu Pla de Seguretat i Salut un 'Pla d'Emergència Interior' cobrint les següents mesures mínimes:

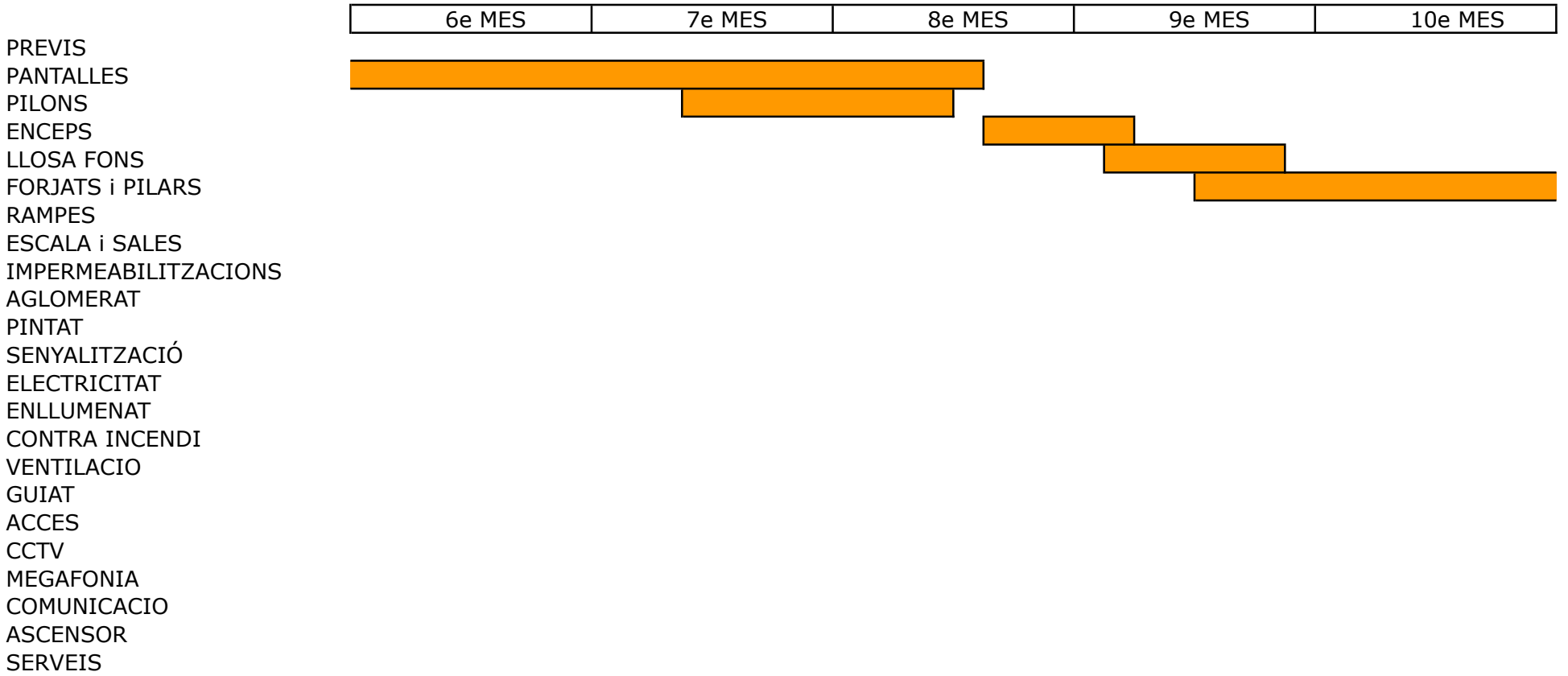
- Ordre i neteja general.
- Accessos i vies de circulació interna de l'obra.
- Ubicació d'extintors i d'altres agents extintors.
- Nomenament i formació de la Brigada de Primera Intervenció.
- Punts de trobada.
- Assistència Primers Auxilis.

ANNEX TEMPORAL

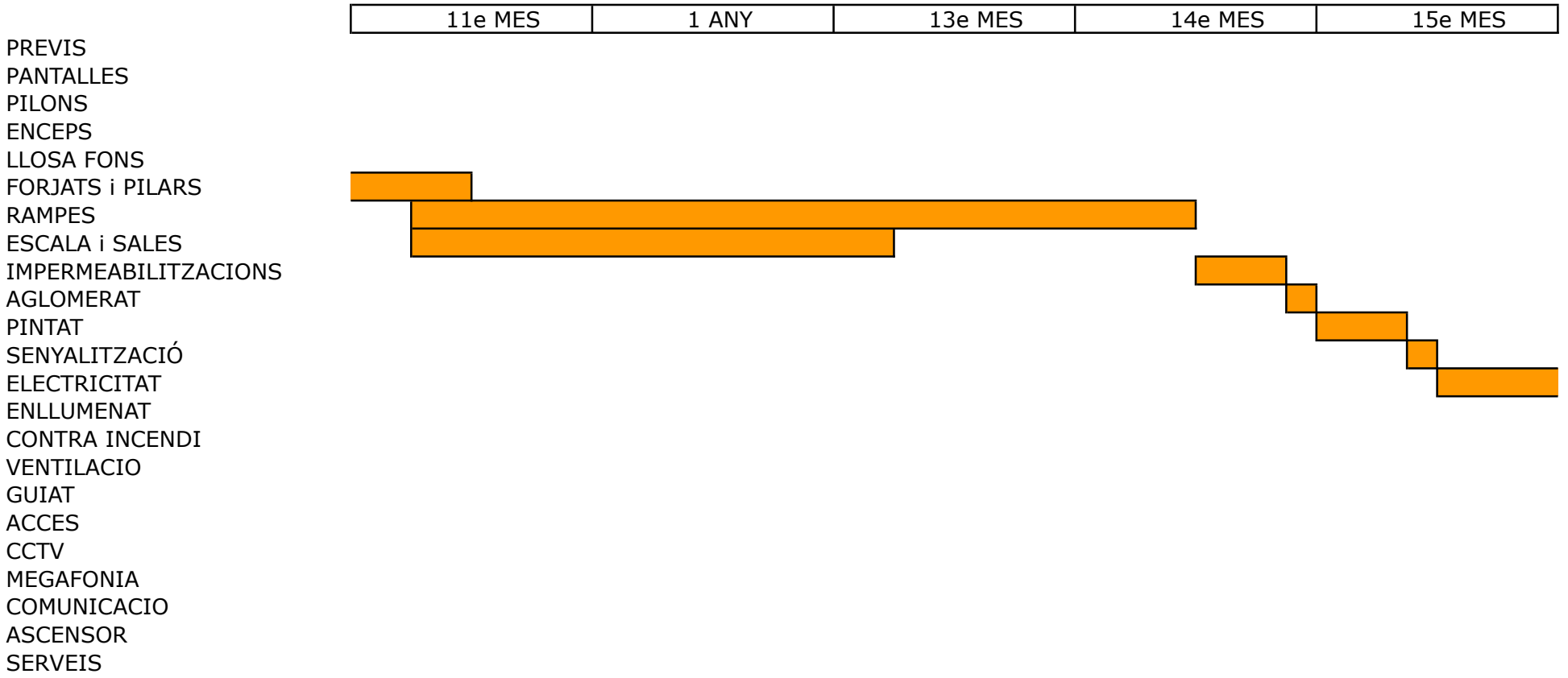
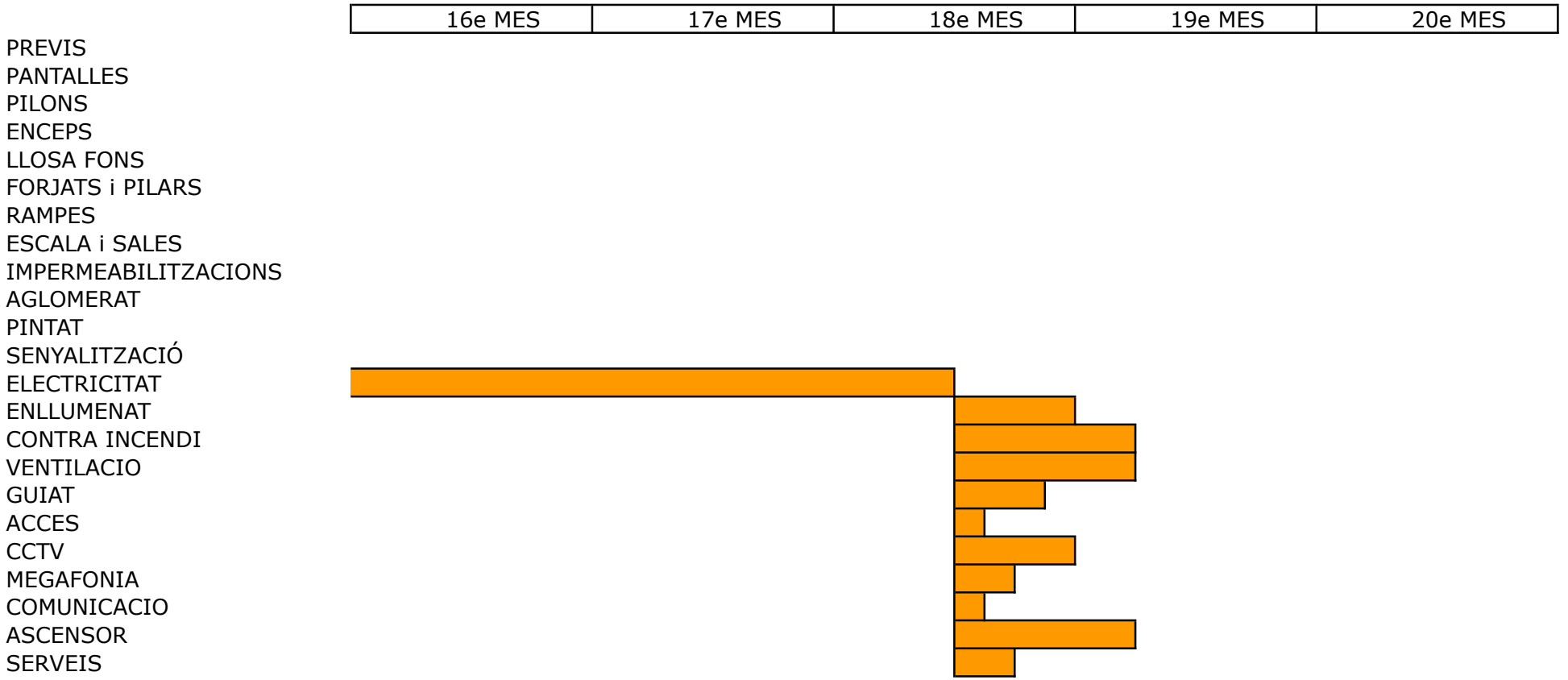
PROJECTE APARCAMENT SOTERRAT, C/SAGRERA I BAIXADA DE LA SAGRERA, BARCELONA
ANNEX TEMPORAL



PROJECTE APARCAMENT SOTERRAT, C/SAGRERA I BAIXADA DE LA SAGRERA, BARCELONA
ANNEX TEMPORAL



PROJECTE APARCAMENT SOTERRAT, C/SAGRERA I BAIXADA DE LA SAGRERA, BARCELONA
ANNEX TEMPORAL



PROJECTE APARCAMENT SOTERRAT, C/SAGRERA I BAIXADA DE LA SAGRERA, BARCELONA
ANNEX TEMPORAL