

Resum

A les pàgines que segueixen es recullen els resultats del software Wineva utilitzat per determinar els esforços a l'estructura metàl·lica de l'edifici. També s'inclou la metodologia de càlcul per armar amb fibres metàl·liques la solera de formigó de la zona d'expedició de l'edifici, així com la solució obtinguda a tal fi amb el programa Drapro. Finalment s'adjunten diverses dades que atenen principalment a les característiques i requeriments dels vehicles de movimentació que s'utilitzaran a la planta, les quals s'han tingut en compte pel càlcul dels forjats i soleres.



Sumari

RESUM	1
SUMARI	2
1. ESQUEMES I DIAGRAMES	3
1.1. Anàlisi de la solució final del dimensionat (Opció B)	3
1.2. Anàlisi de primer perfilat del pòrtic de l'Opció A	6
2. CÀLCUL DE LA SOLERA ARMADA AMB FIBRES	7
2.1. Mètode de càlcul	7
2.1.1. Valor de la resistència a flexió de la llosa	8
2.1.2. Càlcul per càrrega uniforme	8
2.1.3. Càlcul per càrregues per eix	9
2.1.4. Càlcul per càrregues puntuals	10
2.2. Procediment i resultat mitjançant el software Drapro	11
3. DADES DELS VEHICLES GUIATS PER LÀSER DEL PRIMER PIS	15
4. DADES DELS CARRETONS ELEVADORS UTILITZATS	18



1. Esquemes i diagrames

En aquest apartat s'han inclòs alguns dels diagrames d'esforços més representatius de les dues opcions de pòrtic estudiades. Per l'Opció B, l'escollida, es presenten els esquemes i diagrames de l'envolupant per la solució final del dimensionat, tenint en compte l'amplificació d'accions horitzontals pels efectes de segon ordre. Per l'opció A es presenten els diagrames de l'envolupant per l'anàlisi elàstic lineal realitzat amb els perfils obtinguts del predimensionat. Lògicament no s'inclouen els diagrames per a cada combinació d'accions pel fet d'haver-ne estudiat prop de 50. En tots els diagrames presentats es compta amb vent per l'esquerra.

Observi's que els recolzaments lliscants del cordó inferior sobre els angulars soldats als pilars laterals s'han modelat com recolzaments lliscants sobre una referència fixa en alçada, degut a la impossibilitat de modelar dita unió amb el Wineva. Tot i així el model és prou acurat, ja que els pilars en aquest punt tampoc s'escurcen i l'únic en el que afecta és en el càlcul dels axils a la base de dits pilars de façana, havent-hi de sumar la petita reacció vertical que s'obté en el cordó (veure Figures 1.7 i 1.8).

IMPORTANT: Per limitacions de volum no s'inclouen els llistats de càlcul en la versió impresa del projecte. Aquests es poden trobar a la versió del projecte en suport CD dins la carpeta "Llistats de càlcul".

1.1. Anàlisi de la solució final del dimensionat (Opció B)

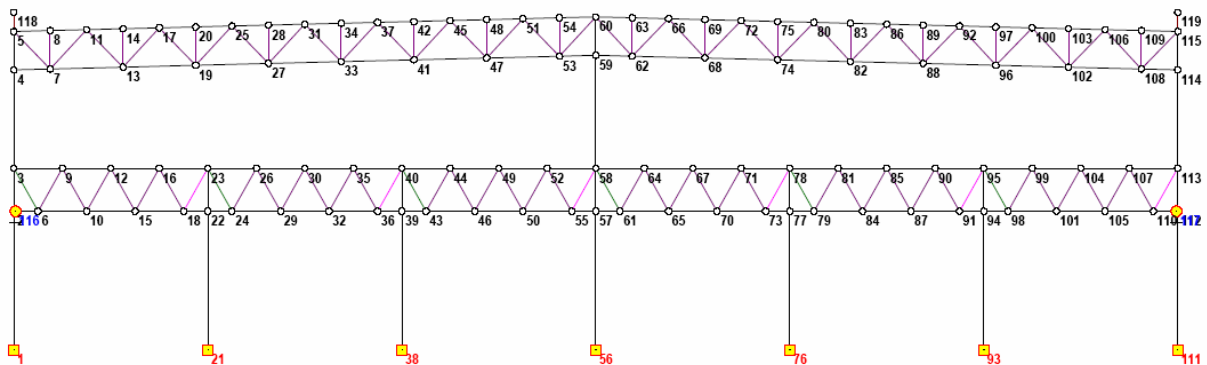


Figura 1.1. Numeració dels nusos

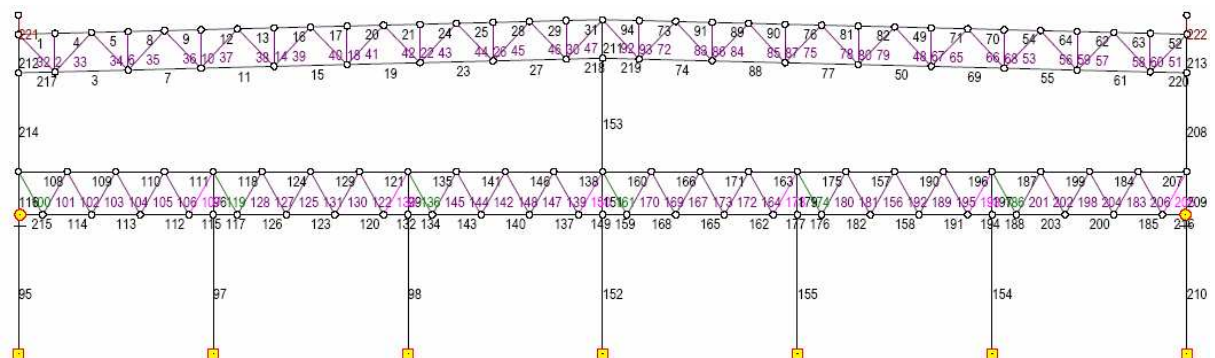


Figura 1.2. Numeració de les barres



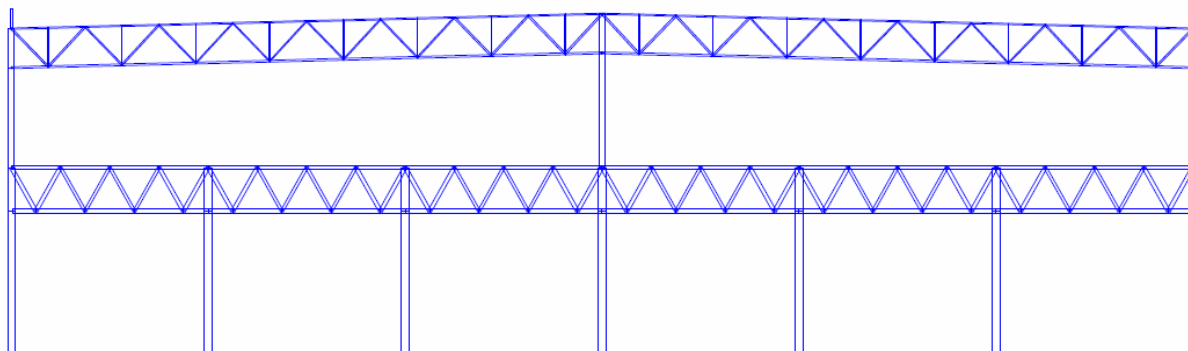


Figura 1.3. Geometria i gruixos orientatius dels perfils

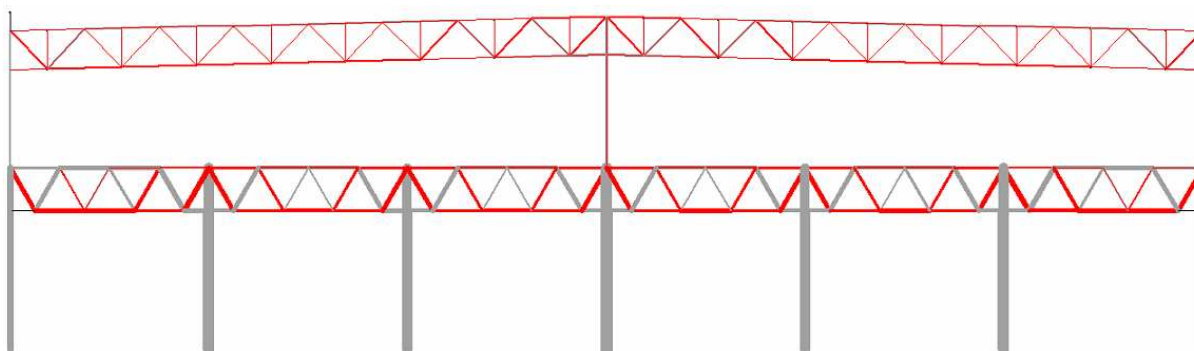


Figura 1.4. Distribució d'axils de l'envolupant (vermell: tracció, gris: compressió, gruix proporcional a la magnitud)

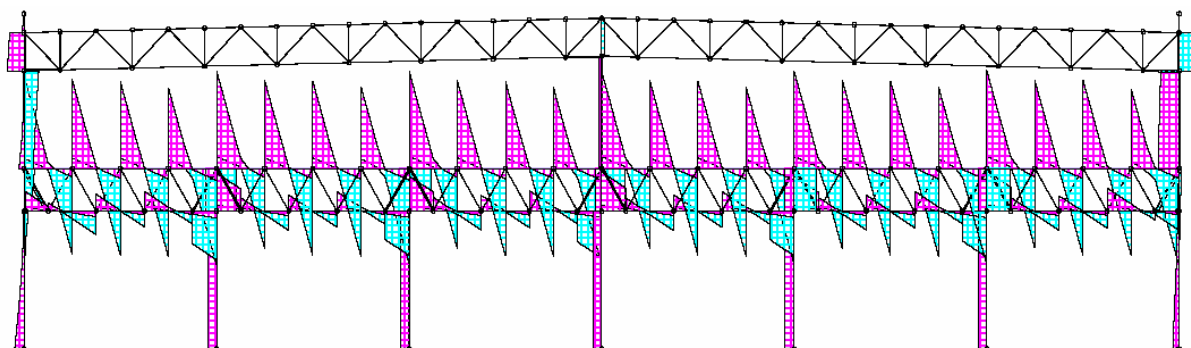


Figura 1.5. Diagrama de tallants de l'envolupant

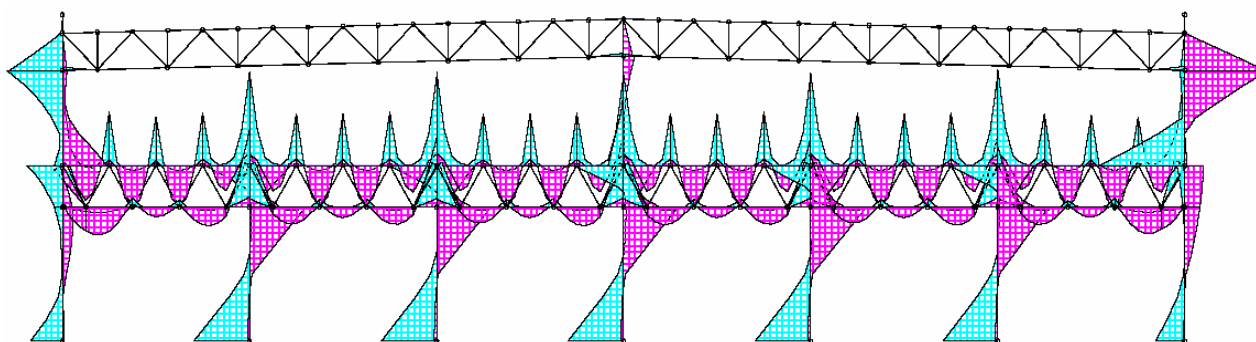


Figura 1.6. Diagrama de moments de l'envolupant



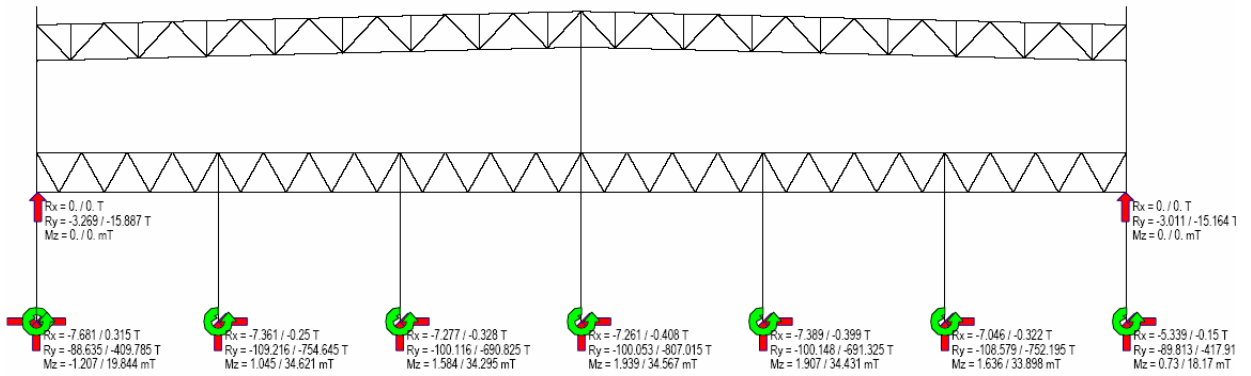


Figura 1.7. Reaccions màximes als fonaments (Envolupant ELU)

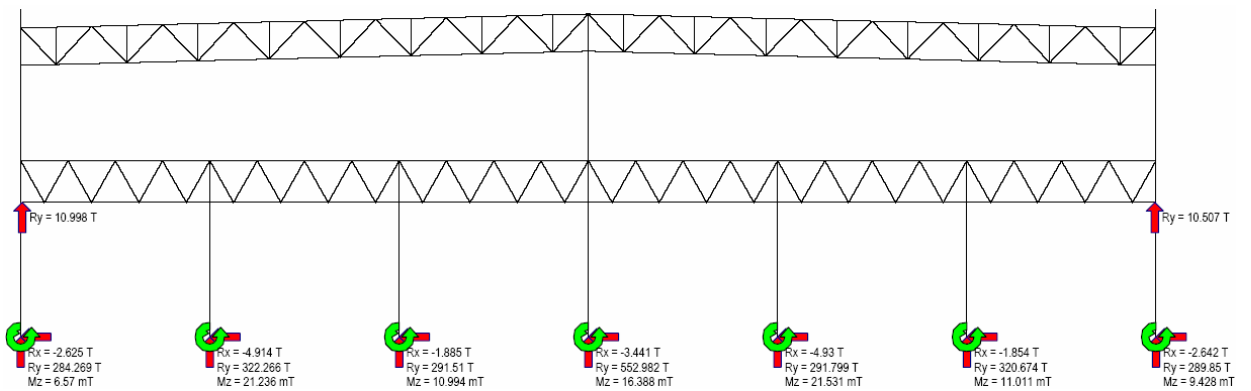


Figura 1.8. Reacció de càlcul utilitzada per dimensionar els fonaments del pilar central

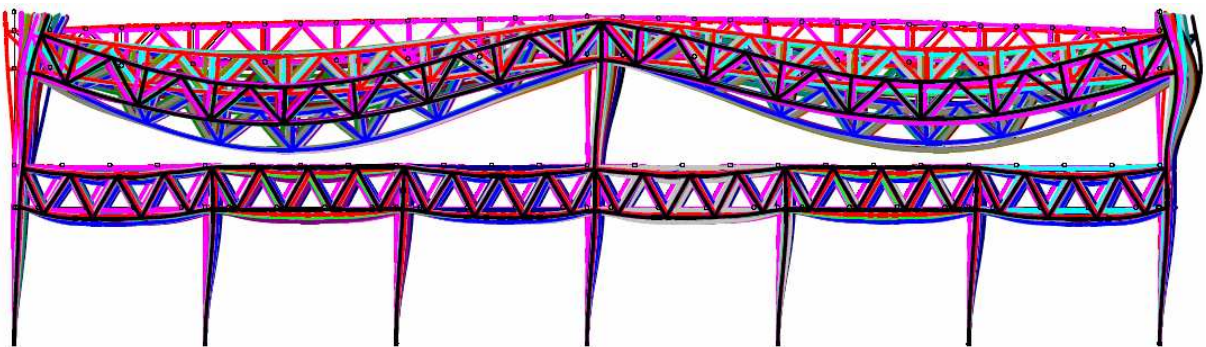


Figura 1.9. Superposició de deformacions per les diferents combinacions (ELU i ELS, vent per l'esquerra, deformacions ampliades 50 vegades)

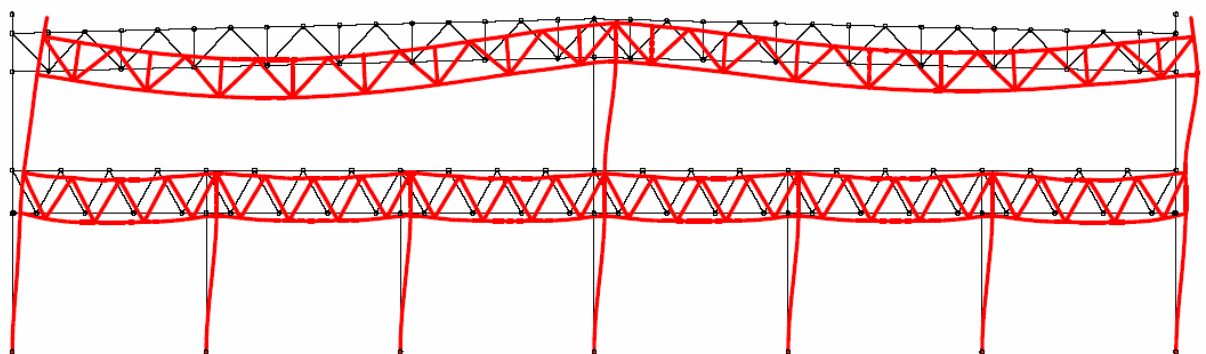


Figura 1.10. Deformació que dona el desplom total màxim segons ELS (Combinació característica amb vent esquerra com a acció principal, deformacions ampliades 50 vegades)



1.2. Anàlisi de primer perfilat del pòrtic de l'Opció A

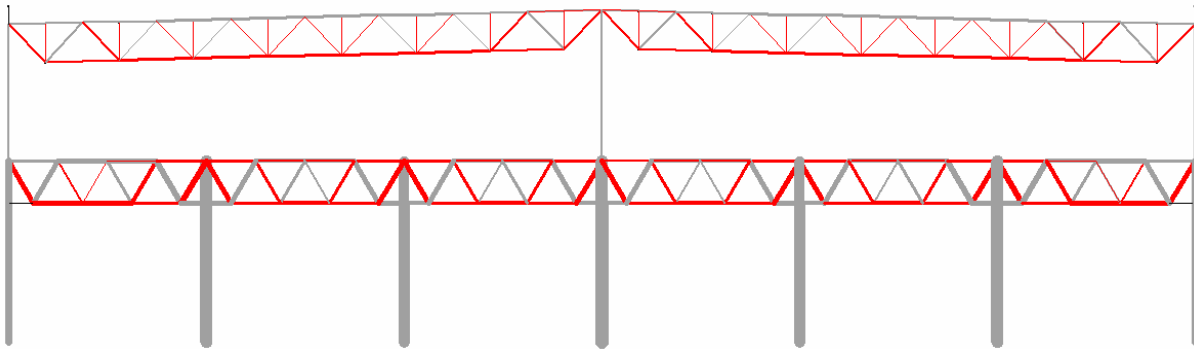


Figura 1.11 Distribució d'axils de l'envolupant (vermell: tracció, gris: compressió, gruix proporcional a la magnitud)

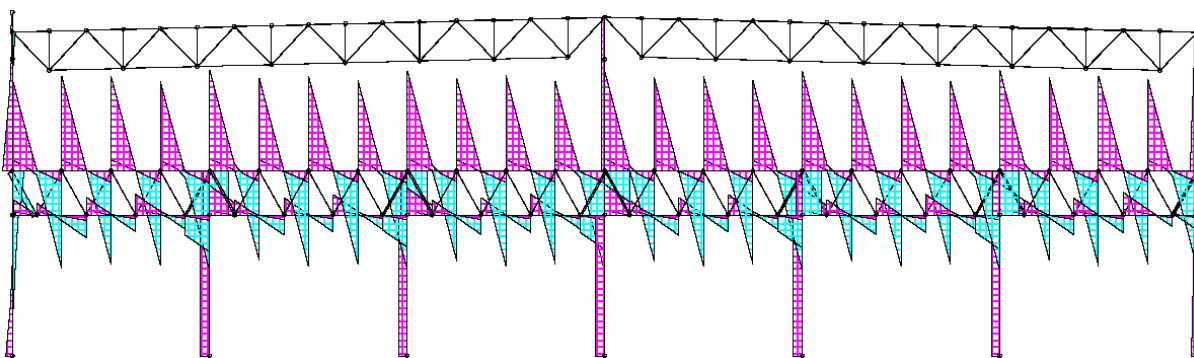


Figura 1.12. Diagrama de tallants de l'envolupant

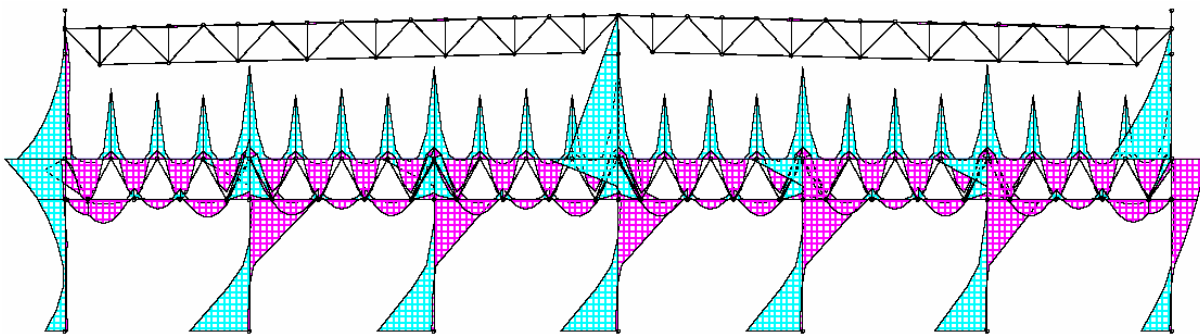


Figura 1.13. Diagrama de moments de l'envolupant

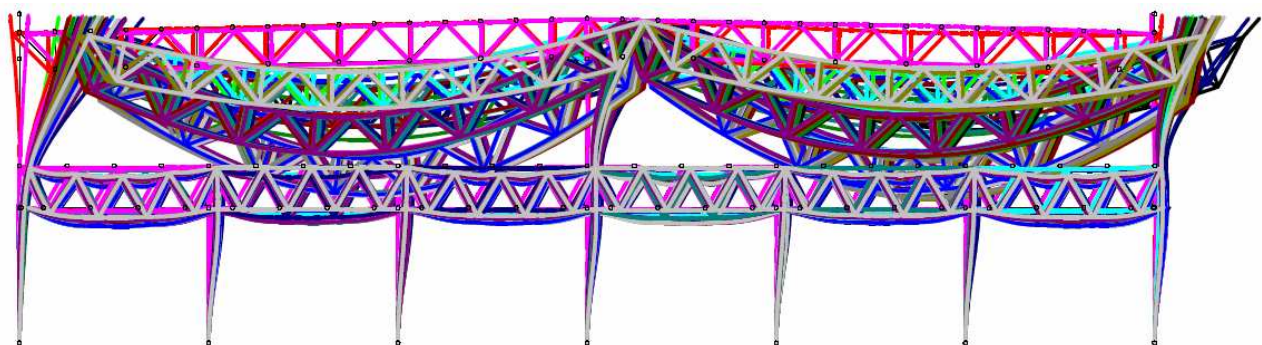


Figura 1.14. Superposició de deformacions per les diferents combinacions (ELU i ELS, vent per l'esquerra, deformacions ampliades 50 vegades)



2. Càlcul de la solera armada amb fibres

A continuació es presenta el procediment a seguir per dimensionar la solera armada amb fibres que s'ha projectat per la zona de càrrega i descàrrega de l'exterior de l'edifici. Dita metodologia és la utilitzada pel programa Drapro de l'empresa Bekaert, que és el software que s'ha utilitzat per obtenir els resultats a l'apartat 2.2.

2.1. Mètode de càlcul

Per càrregues uniformement distribuïdes que actuen sobre la solera s'utilitza la formulació de Hetenyl, i per les càrregues puntuals i les produïdes per rodes es fa servir la de Westergaard. A la pràctica els assajos demostren que la formulació de Westergaard proporciona uns valors massa elevats, amb el que s'ha de partir de determinats supòsits per utilitzar-la. Són els següents:

- El valor de càlcul de la càrrega s'obté al multiplicar el seu valor característic per un factor d'1,5. En cas de càrregues puntuals de caràcter excepcional es pot considerar un factor de càrrega més baix (fins 1,2). En el supòsit de càrrega uniformement repartida s'utilitzarà un factor de 2, donada la incògnita de l'aplicació de les càrregues.
- Per les càrregues uniformement repartides i les càrregues puntuals es prendrà un mòdul d'elasticitat del formigó $E_1=10.000 \text{ N/mm}^2$. Per les càrregues de les rodes es considerarà un mòdul d'elasticitat $E_2=20.000 \text{ N/mm}^2$.
- La superfície de contacte de càlcul per les rodes i les càrregues puntuals es dedueix de la superfície real de contacte càrrega – llosa; s'admet una dispersió d'uns 50° fins la meitat de l'espessor de la llosa per les càrregues mòbils (rodes) i sobre l'espessor total de la llosa per les càrregues estàtiques. La dispersió quedarà limitada a un radi de la superfície de contacte igual a 1,25 vegades el cantell de la llosa per les càrregues mòbils i fins 1,75 vegades per càrregues puntuals fixes.
- En el cas d'eixos de 4 rodes es consideraran les dues rodes com una única càrrega amb una superfície de contacte adaptada si la distància entre ambdues és suficientment petita (inferior al cantell de la llosa incrementat pel diàmetre de la superfície de contacte d'una sola roda).

Aquestes hipòtesis es basen en el fet que el formigó amb fibres d'acer continua oferint una gran resistència tot i que existeixi una deformació relativament important.



2.1.1. Valor de la resistència a flexió de la llosa

La principal funció de les fibres d'acer amb els extrems conformats és la de transformar el caràcter fràgil del formigó en dúctil, el que és possible si es té en compte la resistència a flexió i ductilitat del material. Escollint el tipus de fibres Dramix del fabricant Bekaert i un formigó HA-250 s'obtenen els següents valors de resistència a tracció en flexió:

Valor de càlcul de la resistència a flexió					
Típus de fibra	Dosificació en kg/m ³				
Dramix 80/60	15	20	25	30	35
Dramix 65/60	20	25	30	35	40
Dramix 45/50	25	30	35	40	45
Valor de càlcul de la resistència a tracció en flexió (N/mm²)	2,4	2,8	3,2	3,5	3,8

Taula 2.1. Resistència a flexió en funció del dosatge i tipus de fibra

La Taula 2.1 s'utilitzarà per, a partir de la tensió màxima calculada sobre la llosa, determinar la dosificació de les fibres al formigó.

2.1.2. Càlcul per càrrega uniforme

El moment màxim negatiu s'obindrà en les zones de solera no sotmeses a càrrega, en el seu punt mig.

$$M_{1\max} = -\frac{q}{2\lambda^2} \cdot (B_{\lambda a'} - B_{\lambda b'})$$

El moment màxim positiu es presentarà en el centre de les zones de solera carregades. El mètode de Hetenyi té en compte possibles variacions en les distàncies que facin augmentar el moment màxim. Així, s'utilitza el valor

$$M_{2\max} = -0,168 \frac{q}{\lambda^2}$$

essent

$$\lambda = \sqrt[4]{\frac{k}{4EI}} = \sqrt[4]{\frac{3k}{Eh_t^3}}$$

q: càrrega uniformement repartida (augmentada pel factor de càrrega 1,5)

K: mòdul de reacció del sòl [N/mm²]

E: mòdul d'elasticitat del formigó

h_t: espessor de la llosa [mm]



Així, la tensió màxima sobre la llosa serà:

$$\sigma_{f\max} = \frac{6M_{\max}}{h_t^2} = \frac{1,008q}{\lambda^2 h_t^2}$$

2.1.3. Càlcul per càrregues per eix

La tensió màxima en la fibra inferior de la llosa sota la roda 1 serà igual a la suma de la tensió σ_{f1} originada per aquesta roda i les tensions σ_{f2} , σ_{f3} ,... causades per les demés rodes. La tensió màxima en una llosa recolzada elàsticament sota una càrrega puntual (de roda) pot ésser calculada amb

$$\sigma_{f1} = \frac{0,275(1+\nu)}{h_t^2} F \left(\log \frac{Eh_t^3}{kr^{*4}} - 0,436 \right)$$

on ν : coeficient de Poisson = 0,15

F: càrrega per roda (N), igual al valor característic de la càrrega multiplicat pel factor de càrrega (1,5) i un factor eventual de fatiga

E: mòdul d'elasticitat del formigó (20.000 N/mm² per càrregues de rodes)

h_t = espessor de la llosa

K = mòdul de reacció del sòl (N/mm²)

r^* = radi equivalent (corregit per l'impacte de la càrrega)

Per la determinació de r^* es calcula en primer lloc el radi (r) de la superfície de contacte A de la roda amb la llosa.

$$r = \sqrt{\frac{A}{\pi}} \quad A = \frac{F}{p}$$

on p és la pressió dels pneumàtics (N/mm²)

- Si $r > 1,25h_t \rightarrow r^* = r$
- Si $r < 1,25h_t \rightarrow r^* = r + 0,60h_t$, ja que s'accepta una dispersió de la càrrega amb un angle de 50° fins la meitat del cantell de la llosa. Llavors r^* valdrà $1,25h_t$ com a màxim.

Per càrregues de rodes pròximes entre sí, s'ha d'afegir la tensió màxima sota una roda, la tensió deguda a la segona càrrega (tercera, etc.).



Així es calcularà la tensió total com

$$\sigma_{\text{ftot}} = \sigma_{f1} + \sigma_{f2} + (\sigma_{f3}) + \dots$$

on

$$\sigma_{f1} = \frac{0,275(1+\nu)}{h_t^2} F \left(\log \frac{Eh_t^3}{kr^{*4}} - 0,436 \right)$$

$$\sigma_{fi} = \frac{M_t}{F} \cdot \frac{6}{h_t^2} \cdot F_i \text{ amb } i=2,3,\dots$$

El terme σ_{f3} i successius s'afegeixen si la càrrega per eix està provocada per més de dues rodes. $\sigma_{f_{\text{tot}}}$ haurà d'ésser igual o inferior al valor de càlcul f_t donada per la Taula 2.1.

2.1.4. Càlcul per càrregues puntuals

Els càlculs seran equivalents al cas de càrregues per eix, tenint en compte ara que les superfícies de contacte seran les de les potes de suport d'estanteries o, en el cas de l'edifici de l'envasat, de maquinària fixa.

La tensió sota la càrrega màxima puntual F_1 es continuarà calculant com:

$$\sigma_{f1} = \frac{0,275(1+\nu)}{h_t^2} F \left(\log \frac{Eh_t^3}{kr^{*4}} - 0,436 \right)$$

Per plaques de recolzament de base quadrada es té un radi equivalent

$$r^* = \sqrt{\frac{(\sqrt{A} + 2,4h_t)^2}{\pi}} \leq 1,75 \cdot h_t$$

La tensió sota la càrrega puntual F_1 a conseqüència de la càrrega F_2 a la distància s_1 serà:

$$\sigma_{f2} = \left(\frac{M_t}{F} \right)_{s1/l} \cdot \frac{6}{h_t^2} \cdot F_2$$

Igualment, la tensió sota la càrrega F_1 a conseqüència de la càrrega F_3 a la distància s_2 serà:

$$\sigma_{f3} = \left(\frac{M_t}{F} \right)_{s2/l} \cdot \frac{6}{h_t^2} \cdot F_3$$

El càlcul normalment queda limitat a la influència de dues càrregues contínues, encara que se'n podrien tenir en compte d'altres si la seva influència fos suficientment important. Així, la tensió total es determinarà segons

$$\sigma_{\text{ftot}} = \sigma_{f1} + \sigma_{f2} + \sigma_{f3}$$

σ_{ftot} haurà d'ésser igual o inferior al valor de càlcul de f_t donada per la Taula 2.1.



2.2. Procediment i resultat mitjançant el software Drapro

Dramix® Calculation Program

Project info

Project Name* Solera formigó exterior Cerb S.A.

Country* Spain

State* Other

City* El Prat de Llobregat

Street Avda. Onze de Setembre / Ronda de Ponent

Size m² (ft² for US)* 1.211 m²

Execution Date* 11/12/06

Contractor

Contractor Contact Person

Contractor Tel.

Contractor email

NEXT ➔

User Handbook


Figura 2.1. Introducció de dades del projecte

Dramix® Calculation Program

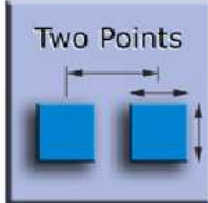
Step 1 Load cases
Step 2 Param/Charac
Step 3 Results

Point Loads

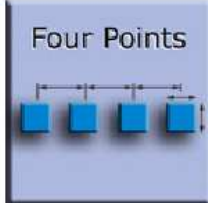
One Point



Two Points




Four Points




You can combine more loadcases for your calculation

Click to fill in the form

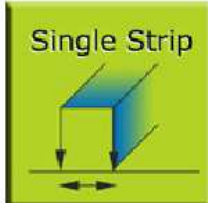
Wheel Loads



Four Wheels



UDL Load



NEXT ➔

Figura 2.2. Pantalla d'entrada d'accions sobre la solera



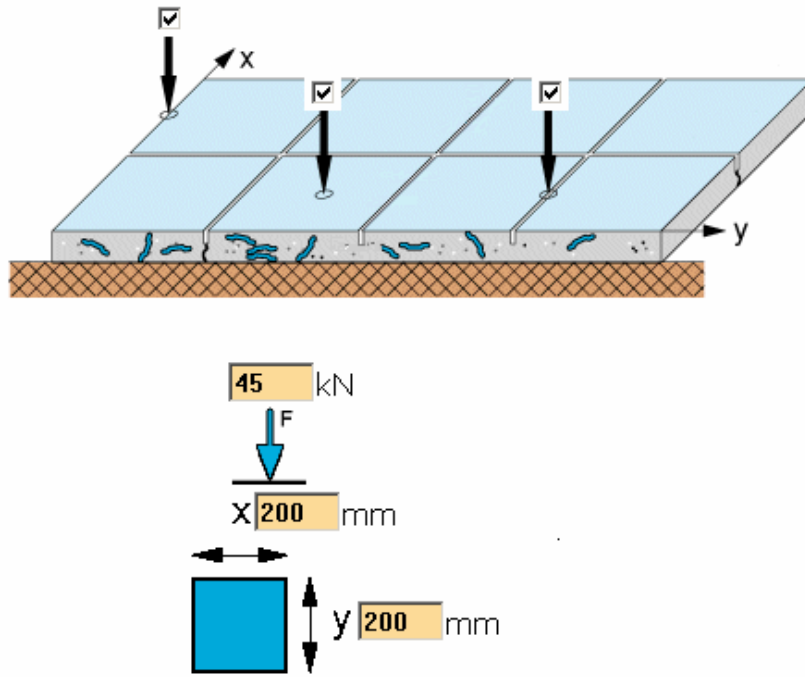


Figura 2.2. Introducció de la càrrega puntual tipificada pel CTE

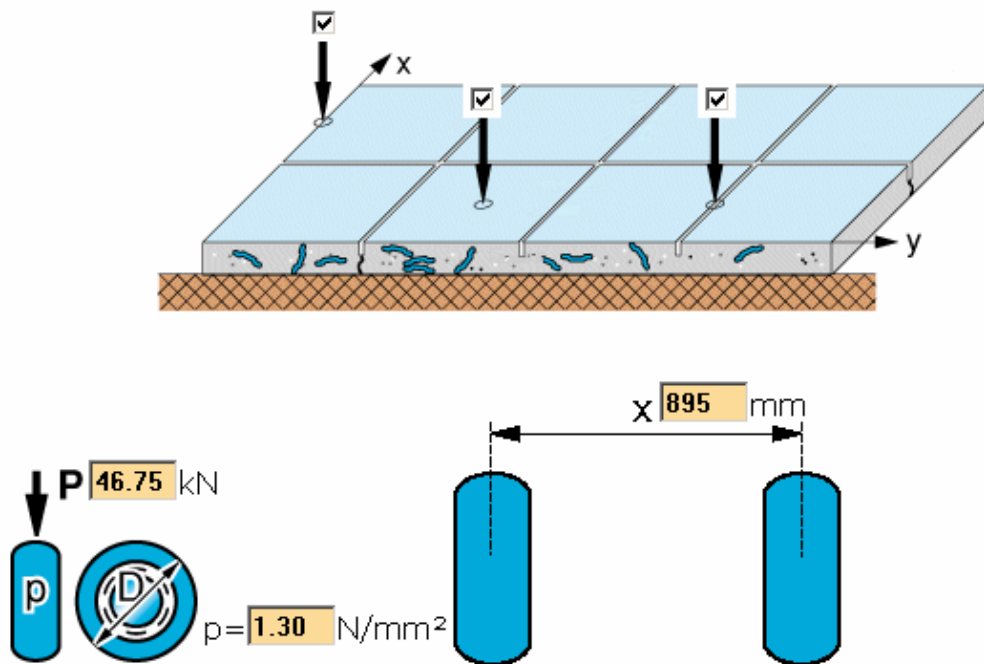


Figura 2.3. Introducció de les càrregues de roda dels carretons elevadors utilitzats



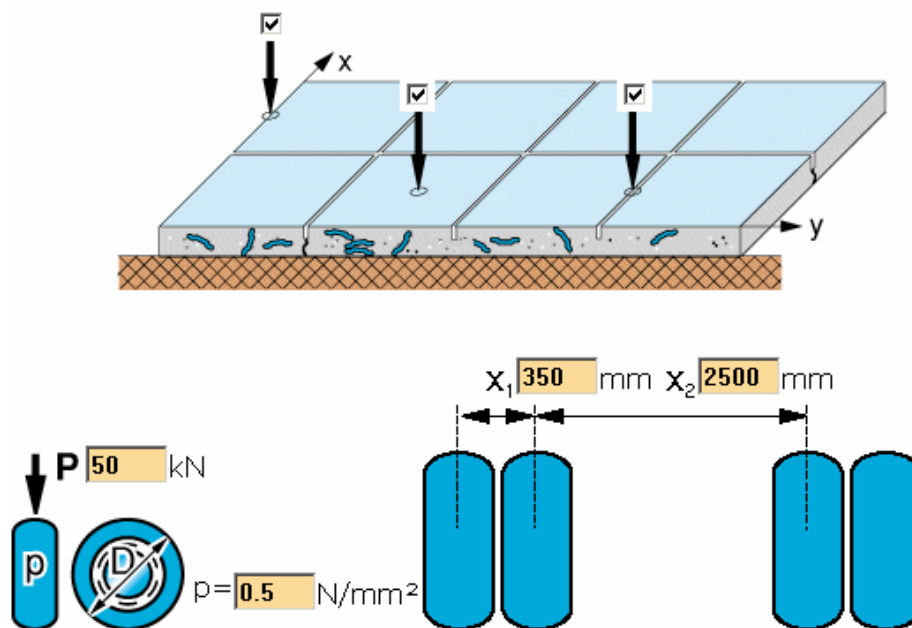


Figura 2.4. Introducció de les càrregues de roda dels camions

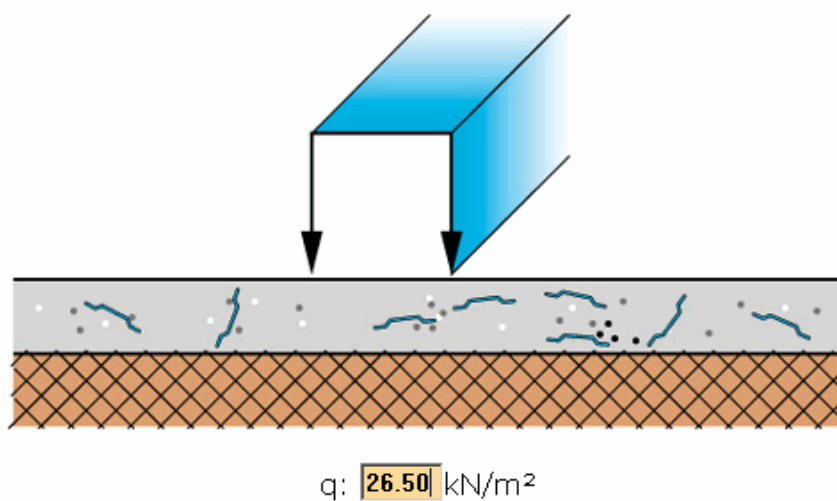


Figura 2.5. Introducció de la càrrega repartida màxima determinada a la Memoria de Càlcul



Dramix® Calculation Program

Step 1 Load cases
Step 2 Param/Charac
Step 3 Results

Floor Thickness

Please enter floor thickness: mm (min 120)

Safety Factors

Material Factors	Load Factors
Concrete γ_c <input style="width: 50px;" type="text" value="1.5"/>	Variable/Static Loads γ_q <input style="width: 50px;" type="text" value="1.2"/>
Steelfibre Concrete γ_{sf} <input style="width: 50px;" type="text" value="1.2"/>	Dynamic Factor (Mobile Loads) γ_{qd} <input style="width: 50px;" type="text" value="1.4"/>

Subbase

E N/mm² K N/mm³

Given Value K N/mm³

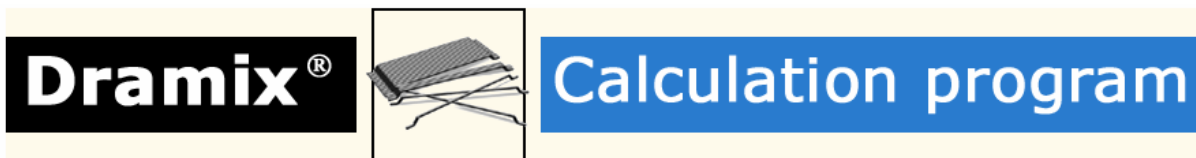
Material Characteristics

Fibre Type Concrete Quality

External Parameters

Concrete Parameters	Joint Spacing
Shrinkage factor concrete ϵ_c % <input style="width: 50px;" type="text" value="0.035"/> <input style="width: 30px;" type="text" value="..."/>	X_s <input style="width: 50px;" type="text" value="8000"/> mm (max 8000)
	Y_s <input style="width: 50px;" type="text" value="6333"/> mm (max 8000)

Figura 2.6. Introducció de les dades de la solera i sub-base



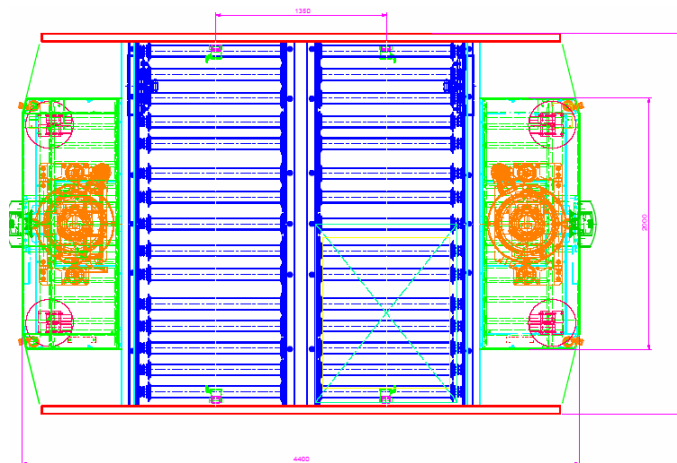
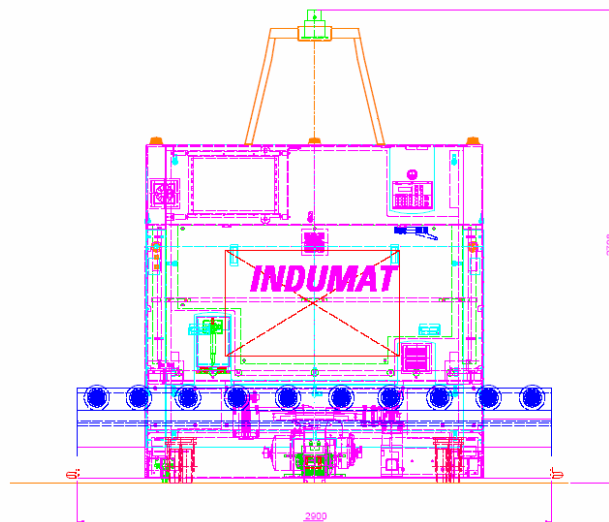
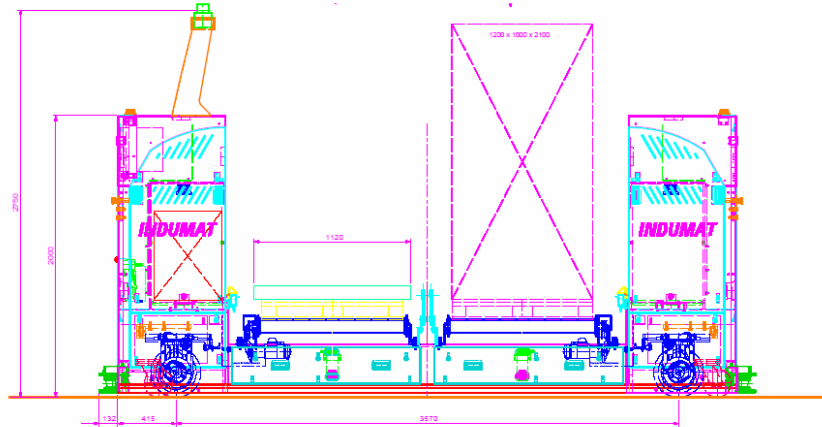
Minimum dosage:
Floor thickness:
Dramix type:

Figura 2.7. Resultat obtingut

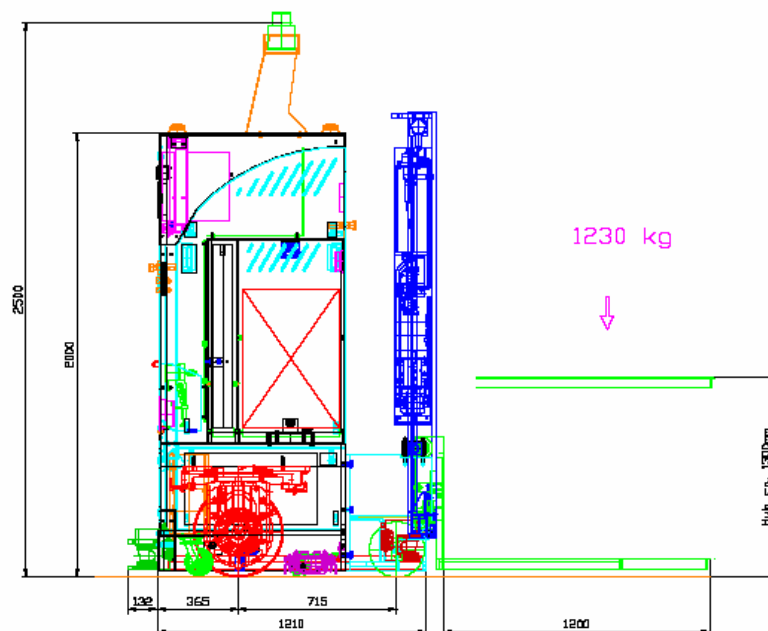
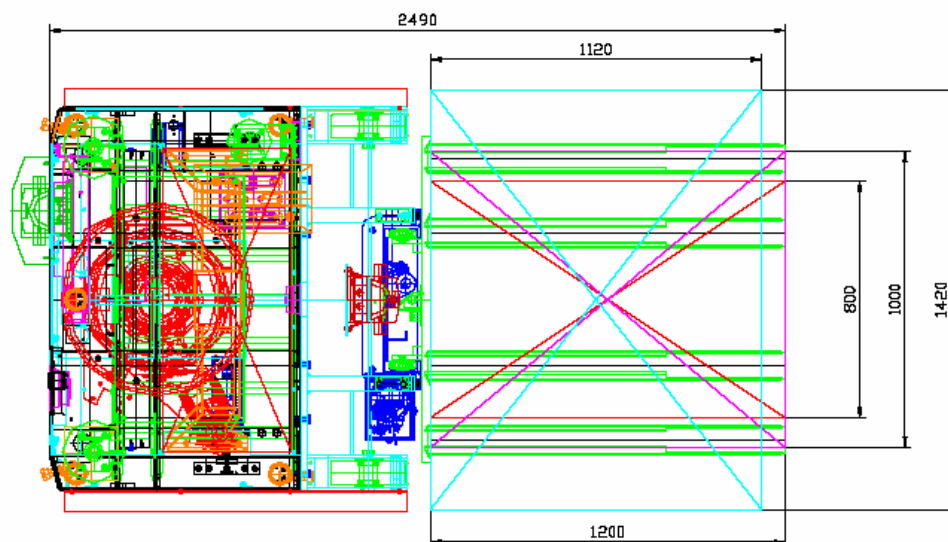


3. Dades dels vehicles guiats per làser del primer pis

Roller conveyor LGV, 2 roller conveyors for 4 pallets
 Laser guided coordinate vehicles (forward, backward, sideways travel)



Fork lift LGV



Requerimientos con respecto al acabado del suelo LGV:

Presión sobre el suelo:

AGV con 4 palets: 9,5 t (5,5t vehículo + 4t palets)
L x B ~ 4,4 x 3,3m ⇒ 0,65 t/m²
6 ruedas

Carretilla elevadora con 1 palet: 3t (2t vehículo + 1t palet)
5 ruedas

Puesto que los vehículos de transporte sin conductor siempre circulan por la misma pista, salvo divergencias menores, el suelo tiene que cumplir con exigencias mayores:

La superficie del suelo tiene que ser resistente a la fricción, a prueba de choques, antideslizante, a prueba de vibraciones, amortiguando ruidos de vehículos, repelente al polvo y resistente a aceites y grasas.

Capa de pista:

Las tolerancias de planeidad admisibles son DIN 18202 (a consultar en la edición 1997-04) párrafo 5, tabla 3 En un principio para instalaciones LGV se exige un suelo con tolerancias de planeidad conforme a línea 3, para requerimientos mayores como p.ej. entrega/recogida en alturas mayores a 1 m sobre el suelo, conforme a línea 4.

Entre capa de suelo y rueda del vehículo un coeficiente de fricción de deslizamiento de $\mu \geq 0,6$ es necesario.

Conductividad eléctrica:

Para evitar cargas electrostáticas las capas de suelo tienen que ser "conductivas electrostáticamente" (clasificación ECF según DIN IEC 1340-4-1).

Fundación de la pista:

Para la fundación de la pista se precisa hormigón por lo menos de la clase de solidez B 25 (según DIN 1045).

Superficie:

Suelo industrial de 15-30 mm de grueso, resistente a aceites y grasas. La capa superior tiene que ser antideslizante. La superficie tiene que ser antideslizante y repelente a la suciedad.

Restistencia a la presión: 5,5 N/mm²



4. Dades dels carretons elevadors utilitzats

High performance electric forklift with enclosed, twin AC motor front wheel drive

5 individually adjustable working programs

Comfortable workstation with SOLO- or MULTI-PILOT (optional)

Jungheinrich-CurveControl for safer driving and cornering

Maintenance-free multiple disk brakes



EFG 316–320

Electric four-wheel forklift truck (1600, 1800, 2000 kg)

The use of innovative three-phase AC technology opens up new possibilities and provides numerous advantages for electric forklift trucks:

- Excellent performance values for acceleration, travel and lift speeds allow for maximum productivity
- More work per battery charge as a result of optimum efficiency and more effective energy recovery
- Precise hydrostatic power steering. Solid-state electric braking system feeds energy back to the battery when the accelerator is released

- Maintenance-free brushless enclosed three-phase AC motors protected to IP 54. This ensures faster working cycles and significantly longer operation per battery charge. Low day-to-day operating costs, together with reduced maintenance requirements, guarantee outstanding economic efficiency.

With exceptional travel and lift speeds, plus excellent acceleration and gradeability, these electric trucks produce handling performance similar to that of diesel and LPG forklifts. Enclosed motors and elec-

tronic systems make it possible to operate these vehicles inside as well as outdoors. Even difficult environments, such as heavy dust, chemicals and moisture, will not affect the reliability and performance of the motors. These AC electric forklift trucks can, therefore, be deployed almost anywhere. Whisper-quiet, emission-free operation benefits the working environment and the low rate of energy consumption reduces operating costs.

JUNGHEINRICH



Technical Data in line with VDI 2198 as at: 09/2003

	Identification	Jungheinrich		Jungheinrich		Jungheinrich	
		EPG 316k	EPG 316	EPG 318k	EPG 318	EPG 320	
1.1	Manufacturer (abbreviation)	Jungheinrich		Jungheinrich		Jungheinrich	1.1
1.2	Manufacturer's type designation	EPG 316k	EPG 316	EPG 318k	EPG 318	EPG 320	1.2
1.3	Drive: electric (battery or mains), diesel, petrol, fuel gas, manual	electric		electric		electric	1.3
1.4	Type of operator: hand, pedestrian, standing, seated, order-pickler	seated		seated		seated	1.4
1.5	Load capacity / rated load Q (t)	1.6		1.8		2	1.5
1.6	Load centre distance c (mm)	500		500		500	1.6
1.8	Load distance, centre of drive axle to fork x (mm)	352 ¹⁾		352 ¹⁾		352 ¹⁾	1.8
1.9	Wheelbase y (mm)	1380	1490	1380	1490	1490	1.9
2.1	Service weight kg	2850	3025	3130	3215	3230	2.1
2.2	Axle loading, laden front/rear kg	3940/510	3890/730	4410/520	4250/770	4675/555	2.2
2.3	Axle loading, unladen front/rear kg	1350/1500	1375/1650	1500/1630	1415/1800	1530/1700	2.3
3.1	Tyres: solid rubber, superelastic, pneumatic, polyurethane	SE(L)/SE(L)		SE/SE		SE/SE	3.1
3.2	Tyre size, front (Ø x width)	18x7-8		200/50-10		200/50-10	3.2
3.3	Tyre size, rear (Ø x width)	16x5-8		16x5-8		16x5-8	3.3
3.5	Wheels, number front/rear (x = driven wheels)	2x/2		2x/2		2x/2	3.5
3.6	Track width, front b ₁₀ (mm)	905		915		915	3.6
3.7	Track width, rear b ₁₁ (mm)	830		830		830	3.7
4.1	Mast/fork carriage tilt forward/backward degrees	7/7		7/7		7/7	4.1
4.2	Lowered mast height h ₁ (mm)	2000		2000		2000	4.2
4.3	Free lift h ₂ (mm)	150		150		150	4.3
4.4	Lift height h ₃ (mm)	3000		3000		3000	4.4
4.5	Extended mast height h ₄ (mm)	3550		3585		3585	4.5
4.7	Overhead load guard (cab) height h ₆ (mm)	1960		1960		1960	4.7
4.8	Seat height/standing height h ₇ (mm)	890		890		890	4.8
4.12	Coupling height h ₁₂ (mm)	410/580		410/580		410/580	4.12
4.19	Overall length l (mm)	3152	3260	3152	3260	3260	4.19
4.20	Length to face of forks l ₁ (mm)	2002	2110	2002	2110	2110	4.20
4.21	Overall width b ₁ /b ₂ (mm)	1060		1120		1120	4.21
4.22	Fork dimensions s/d ₁ (mm)	40x100x1150		40x100x1150		40x100x1150	4.22
4.23	Fork carriage ISO 2328, class/type A, B	2A		2A		2A	4.23
4.24	Fork-carriage width b ₃ (mm)	980		980		980	4.24
4.31	Ground clearance, laden, under mast m ₁ (mm)	90		90		90	4.31
4.32	Ground clearance, centre of wheelbase m ₂ (mm)	100		100		100	4.32
4.33	Aisle width for pallets 1000x1200 crossways Ast (mm)	3474	3582	3474	3582	3582	4.33
4.34	Aisle width for pallets 800x1200 lengthways Ast (mm)	3674	3782	3674	3782	3782	4.34
4.35	Turning radius Wa (mm)	1922	2030	1922	2030	2030	4.35
4.36	Smallest pivot point distance b ₁₃ (mm)	620	635	620	635	635	4.36
5.1	Travel speed, laden/unladen km/h	16.5/17.0		17.0/17.2		17.0/17.2	5.1
5.2	Lift speed, laden/unladen m/s	0.50/0.65		0.44/0.56		0.40/0.56	5.2
5.3	Lowering speed, laden/unladen m/s	0.55/0.55		0.55/0.55		0.55/0.55	5.3
5.5	Drawbar pull, laden/unladen S ₁ 60 min N	2150/2450	2100/2450	2000/2300		1900/2300	5.5
5.6	Max. drawbar pull, laden/unladen S ₂ 5 min N	12700/12700		12400/12200		12300/12000	5.6
5.7	Gradient performance, laden/unladen S ₁ 30 min %	7.3/12.3	7/11.5	6.2/10.7	5.9/10.5	5.7/10.4	5.7
5.8	Max. gradient performance, laden/unladen S ₂ 5 min %	27/35		26/35	25/35	24/35	5.8
5.9	Acceleration time, laden/unladen s	3.8/3.4		3.9/3.5		4.0/3.5	5.9
5.10	Service brake	hydr./electr.		hydr./electr.		hydr./electr.	5.10
6.1	Drive motor rating S ₁ 60 min kW	2x4.0=8.0		2x4.0=8.0		2x4.0=8.0	6.1
6.2	Lift motor rating at S ₁ 15 % kW	14		14		14	6.2
6.3	Battery acc. to DIN 43531/35/36 A, B, C, no	DIN 43531 A		DIN 43531 A		DIN 43531 A	6.3
6.4	Battery voltage, nominal capacity K ₁ V/Ah	48/575	48/690	48/575	48/690	48/690	6.4
6.5	Battery weight kg	855	1025	855	1025	1025	6.5
6.6	Battery dimensions l/w/h cm	827/627/627	827/735/627	827/627/627	827/735/627	827/735/627	6.6
6.6	Energy consumption acc. to VDI cycle kWh/h	4.1	4.3	4.6		4.8	6.6
8.1	Type of drive control	Impulse/AC		Impulse/AC		Impulse/AC	8.1
8.2	Operating pressure for attachments bar	> 200		> 200		> 200	8.2
8.3	Oil volume for attachments l/min	25		25		25	8.3
8.4	Sound level at driver's ear according to DIN 12 053 db(A)	67		67		67	8.4
8.5	Tow coupling, type DIN	15170/type H		15170/type H		15170/type H	8.5

¹⁾ with DZ mast +25 mm; with integrated sideshift x = 375 mm (with DZ mast +25 mm); with hook-on sideshift x = 410.5 mm (with DZ mast +25 mm)

This specification sheet according to VDI regulations 2198 only provides technical values for the standard truck. Non-standard tyres, different masts, additional equipment, etc. could produce other values. Rights reserved for technical changes and improvements.

