

Notas de Lanzamiento

Fecha: Ene. 2025

Versión : Civil 2025 (v1.1)



DESIGN OF CIVIL STRUCTURES

Integrated Solution System for Bridge and Civil Engineering

Mejoras

Mejoras en Civil 2025 (v1.1)

- Pre & Post Procesamiento

1. CQC3 combinación direccional para el espectro de respuesta
2. Consideración de fuerzas en elementos Elastic/General Link para Moving Load Tracer
3. Vehículo "B-double" de acuerdo con AS 5100.7
4. Consideración de dos camiones para los miembros de la subestructura o link elásticos/generals según las cargas de vehículos AASHTO LRFD
5. Análisis de carga de contacto móvil según cargas de tráfico AASHTO LRFD
6. Vehículo de fatiga de acuerdo con estándar IRC
7. Propiedades dependientes del tiempo de acuerdo con SP/M/022 v 3.4, AS5100.5:2017(Amd 2:2024) y AS3600:2018(Amd 2)
8. Adición de la función de espectro de respuesta de acuerdo con DPT.1301/1302-61:2018 y Eurocode Malaysia NA
9. Adición de las secciones tipo H y Canal en la bases de datos según EN 10365
10. Adición de un nuevo espectro de diseño en la base de datos para el Artificial Earthquake Data Generator
11. Adición de factores de escala para la rigidez de los elementos

- Diseño

12. Diseño de concreto reforzado (RC Design) para miembros 1D vigas y columnas, elementos Plate Beam y Plate Column de acuerdo con BS 5400
13. Diseño de concreto reforzado (RC Design) y acero (Steel Design) de acuerdo con CSA S6:19
14. Factores de modificación de respuesta por miembros y componentes de acuerdo con AASHTO LRFD
15. Adición de la opción "Long-term Section Property of Cracked Composite Section: Rebar Area/3" de acuerdo con AASHTO LRFD
16. Anexos del Eurocode 22 para diseño de concreto reforzado (RC) y preesforzado (PSC)



1. CQC3 combinación direccional para el espectro de respuesta

- La regla CQC3 se ha desarrollado para estimar el valor máximo de la respuesta combinada debida a la aplicación simultánea de los componentes principales del movimiento del terreno.
- El usuario define la relación (γ) entre el espectro menor y el mayor, y el programa encuentra el ángulo crítico y proporciona la respuesta máxima para cada componente.

▪ Load > Dynamic Loads > RS Load Cases

Response Spectrum Load Cases

Spectrum Load Case

Load Case Name

Direction

Excitation Angle [deg]

Directional Combination(CQC3)

Ratio of minor to major spectrum

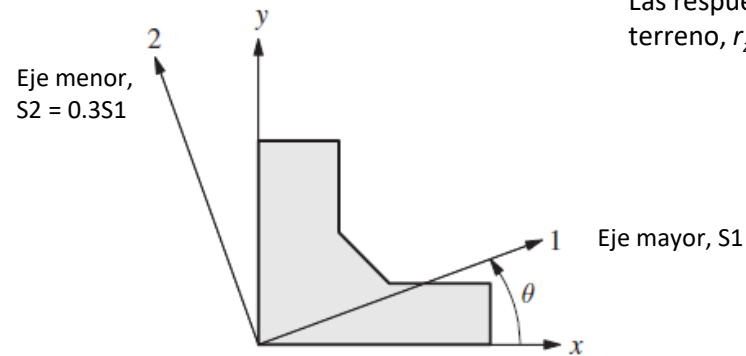
Scale Factor

Period Modification Factor

Modal Combination Control

$$\theta_{cr} = \frac{1}{2} \tan^{-1} \left(\frac{2r_{xy}}{r_x^2 - r_y^2} \right)$$

$$r_{cr} \equiv r_{max} \simeq \left[(1 + \gamma^2) \left(\frac{r_x^2 + r_y^2}{2} \right) + (1 - \gamma^2) \sqrt{\left(\frac{r_x^2 - r_y^2}{2} \right)^2 + r_{xy}^2 + r_z^2} \right]^{1/2}$$



1 y 2: ejes principales del movimiento del suelo

Las respuestas debidas al movimiento vertical del terreno, r_z no se incluyen en los resultados del CQC3.

2. Consideración de fuerzas en elementos Elastic/General Link para Moving Load Tracer

- Los apoyos de los puentes suelen simularse con links elásticos o links generales para representar la rigidez de los apoyos.
- Ahora, Moving Load Tracer soporta Links Elásticos y Links Generales para encontrar la posición crítica de las cargas del vehículo y convertirla en cargas estáticas equivalentes.

▪ **Results > Analysis Result > Moving Tracer > Elastic Link Forces/Moments**

▪ **Results > Analysis Result > Moving Tracer > General Link Forces/Moments**

Tree Menu Task Pane

nfl. Lines Infi. Surf. **MVL Tracer**

Elastic Link Forces/Moments

Moving Load Cases

MVmin: MVL

Elastic Link 4 (n1:130)

Scale Factor 1.000000

Parts

I-Position J-Position

Components

Fx Fy Fz

Mx My Mz

Type of Display

Contour Legend

Applied Loads

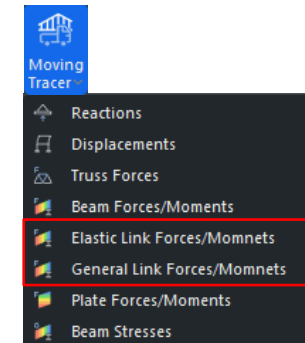
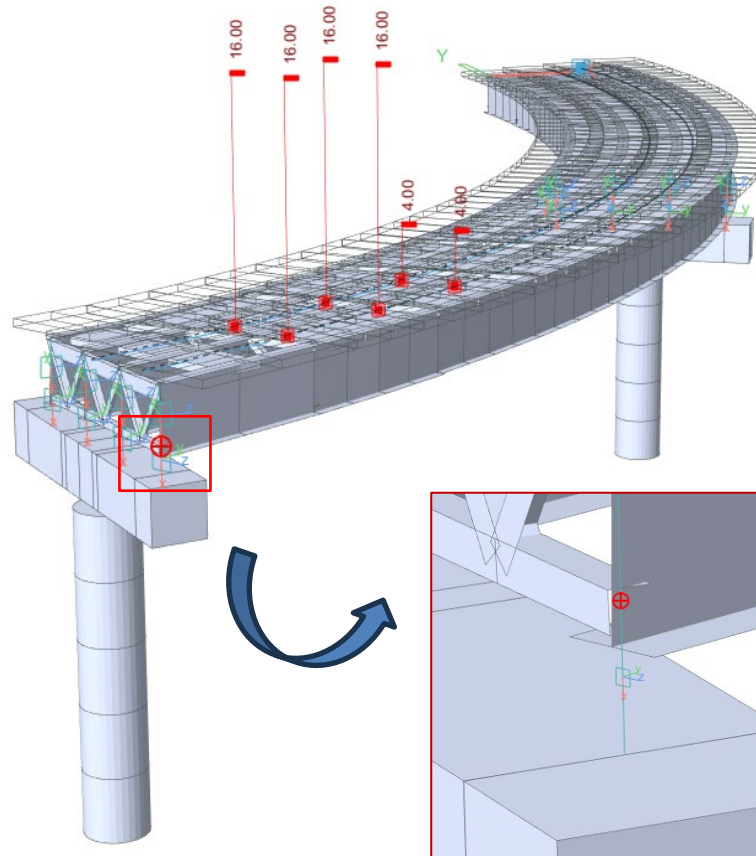
Include Impact factor

Include Psi Factor

Maximum Value -3.7953e+01

Write Min/Max Load to File

Moving Load Tracer



3. Vehículo “B-double” de acuerdo con AS 5100.7

- Un vehículo B-double es definido en la Ley Nacional de Vehículos Pesados (HVNL) como una combinación formada por un vehículo de tracción principal que arrastra dos semirremolques.
- Ya está disponible en la base de datos para Queensland(QLD) and Victoria(VIC) el vehículo B-double. Más de dos vehículos B-double pueden ser cargados marcando la opción en el Moving Load Analysis control.

▪ **Load > Moving Load > Moving Load Code : Australia**

Define Moving Load Case

Load Case Name: QLD50.5 8G1

Description: [Empty]

Load Case for Permit Vehicle

Moving Load Optimization

Select Load Model

General

Fatigue

Heavy Load Platform

Rail Traffic Load

B-Double Load

Accompanying Lane Factor

Num of Loaded Lanes	Scale Factor
1	1
2	0.8
3 or more	0.4

Load Case Data

B-Double Load: QLD-50.5T 8G1 GML 19m B

M1600 or S1600: S1600

Assignment Lanes

Loaded Lane of M1600 or S1600: [Empty]

Min. Number of Loaded Lanes: 0

Max. Number of Loaded Lanes: 1

Line of Lanes	Selected Lanes	B-Double Lanes
L3 L4 L5 L6	L1 L2	L1

OK Cancel Apply

Moving Load Analysis Control Data

Truck/Train Load Control Option

Analysis Method

Exact Pivot Quick

Load Point Selection

Influence Line Dependent Point All Points

Influence Generating Points

Number/Line Element: 3

Distance between Points: 0.3 m

Analysis Results

Plate

Center

Center + Nodal

Stress

Concurrent Force

Frame

Normal

Normal + Concurrent Force/Stress

Combined Stress

Concurrent Force of Elastic/General Links

Calculation Filters

Reactions

Displacements

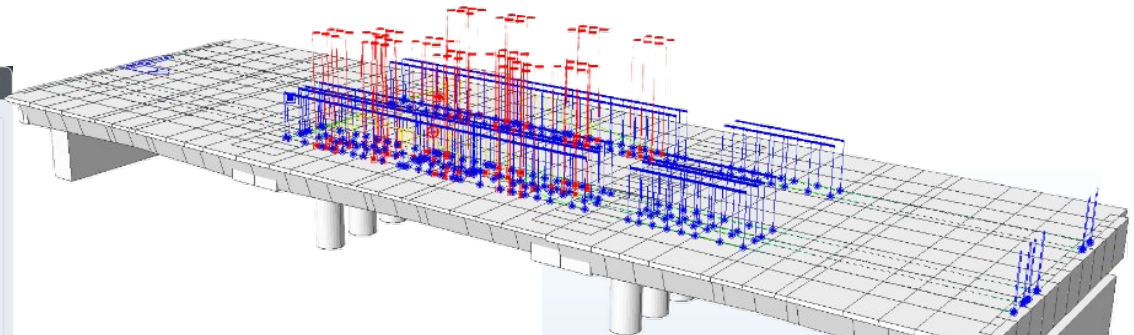
Forces/Moments

Elastic/General Links

Apply Multiple B-Double Trucks in the Same Lane

Maximum Successive Vehicles: 10

OK Cancel



Define Standard Vehicular Load

Standard Name: AS 5100.7 - Rating Vehicles

Vehicular Load Properties

Vehicular Load Name: QLD-50.5T 8G2 GML 19m B DOUBLE

Vehicular Load Type: QLD-50.5T 8G2 GML 19m B DOUBLE

T44 Truck Load
 L44 Lane Load
 VIC-45.5T HML B DOUBLE
 VIC-68T HML B DOUBLE
 QLD-50.5T 8G1 GML 19m B DOUBLE
 QLD-50.5T 8G2 GML 19m B DOUBLE
 QLD-62.5T 7G GML B DOUBLE
 QLD-68T 7H HML B DOUBLE

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	63.8	3
2	80.95	1.2
3	80.95	5.5
4	67.5	1.2
5	67.5	5.5
6	67.5	1.2
7	67.5	end

Min.Distance Between Vehicles

Slow Moving (8.0 m)

Normal Moving (17.0 m)

Dynamic Load Allowance

Auto User: 0.4

OK Cancel Apply



National Class 2 B-double Operator's Guide

May 2019

Casos de carga móvil

Moving Load Analysis Control

Vehículos B-double

4. Consideración de dos camiones para los miembros de la subestructura o link elásticos/generales según las cargas de vehículos AASHTO LRFD

- Aunque AASHTO LRFD dice: “Para el momento negativo entre puntos de inflexión bajo una carga uniforme en todos los vanos, el 90 por ciento del efecto de dos camiones de diseño combinado con el 90 por ciento del efecto de la carga del carril de diseño”, los componentes de fuerza distintos del momento negativo deben determinarse basándose en la regla de los dos camiones en algunos proyectos. Ahora, es posible seleccionar elementos o enlaces para aplicar la regla de los dos camiones y obtener resultados máximos para todos los componentes de fuerza en el análisis de carga móvil.

▪ **Load > Moving Load > Lane Support > Lane Support All Forces/Moments**

Tree Menu Task Pane

Infl. Lines Infl. Surf. **MVL Tracer** Batc

Beam Forces/Moments

Moving Load Cases

MVmin: MVL

Key Element 338

Scale Factor 1.000000

Parts

i 1/4 1/2

3/4 j

Components

Fx Fy Fz

Mx My Mz

Mb Mt Mw

Type of Display

Contour Legend

Applied Loads

Include Impact factor

Include Psi Factor

Maximum Value -3.0561e+02

Write Min/Max Load to File

Moving Load Tracer

Aplicación de dos camiones que da la fuerza axial máxima de la pila.

Tree Menu Task Pane

Moving Load

Lane Supports(All Forces/Mom)

Option

Add Delete

Type

Truss Beam Plate

Elastic Link General Link

Select 2 Nodes

No	ID	Type
1	324	Beam
2	335	Beam
3	336	Beam
4	337	Beam
5	338	Beam
6	11	Elastic Link
7	13	Elastic Link
8	15	Elastic Link
9	17	Elastic Link

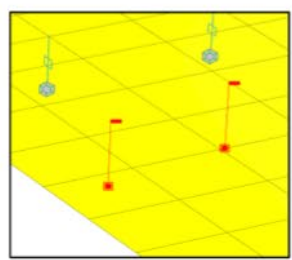
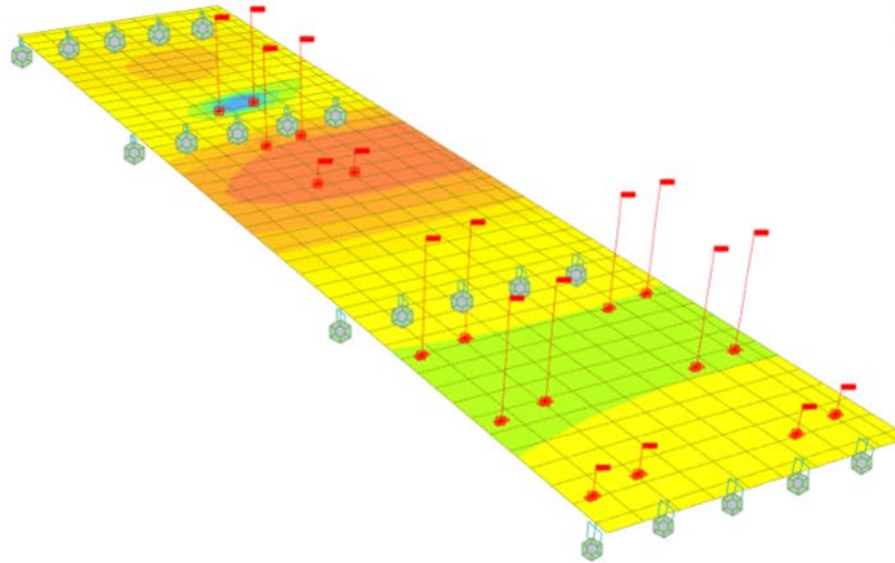
Lane Support
All Forces/Moments

5. Análisis de carga de contacto móvil según cargas de tráfico AASHTO LRFD

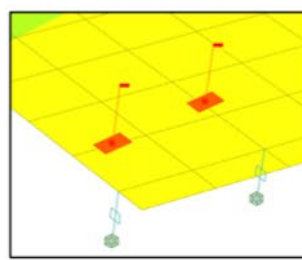
- El área de contacto de las llantas puede ser aplicado durante en análisis de carga móvil. Aplica para los vehículos HL-93TRK, HL-93TDM, HS20FTG de AASHTO
- Las fuerzas de diseño de los elementos plate pueden ser notablemente reducidas al incluir el área de contacto comparas respecto la carga de llantas concentradas

▪ **Load > Moving Load (AASHTO LRFD) > Vehicles**

Standard Vehicle



Concentrated wheel loads



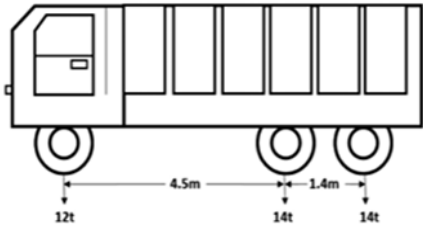
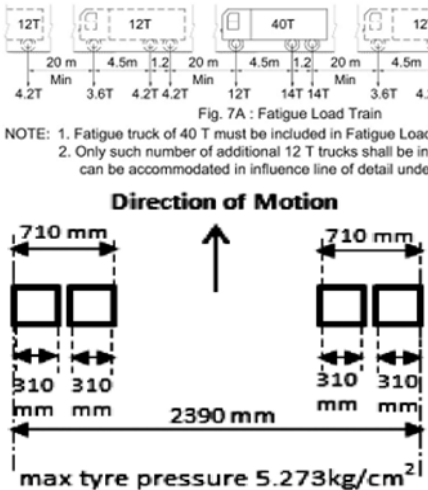
Patch/area wheel loads

User-Defined Vehicle

6. Vehículo de fatiga de acuerdo con estándar IRC

- Se ha añadido el vehículo de fatiga a la biblioteca de vehículos existente de IRC 6 : Carga Estándar según la última enmienda a IRC : 6 Carga de Fatiga Cláusula 204.6.
- Para la evaluación, el factor de impacto se ha sustituido por el impacto de la rugosidad superficial en función del tipo de superficie.

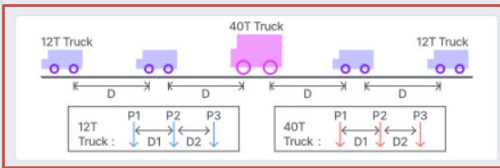
▪ **Load > Load Type > Moving Load > Moving Load Code > India**

S. No.	Claus e No.	AS EXISTS IN THE CODE	PROPOSED NEW CLAUSE / MODIFICATION	REMARKS
		<p>longitudinal direction of the bridge, shall be used for fatigue assessment with the fatigue load so positioned as to have worst effect on the detail or element of the bridge under consideration. The minimum clearance between outer edge of the wheel of the fatigue vehicle and roadway face of the kerb shall be 150 mm.</p>  <p>Fig. 7A: Fatigue Truck</p>	<p>increased by a dynamic amplification factor, I_{ej} as given below: $I_{ej} = 1.3(1-x/26) > 1.0$ where x = distance of section/detail from nearest expansion joint.</p>  <p>Fig. 7B: T Arrangement Transverse Wheel Spacing and Tyre</p> <p>Fig. 7: Fatigue Load (40T) The stress range resulting from the single passage of</p>	<p>second/more vehicles in lane included in line with Euro codes.</p>

Define Standard Vehicular Load

Standard Name: IRC:6 Standard Load

Vehicular Load Properties:
 Vehicular Load Name: Fatigue Vehicle
 Vehicular Load Type: Fatigue Vehicle



Vehicular Load

Axle Loads of 12T Truck

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	35.3039	4.5
2	41.1879	1.2
3	41.1879	end

Minimum Distance: 30 m

Axle Loads of 40T Truck

No	Load(kN)	Spacing(m)
1	117.68	4.5
2	137.293	1.2
3	137.293	end

Surface Roughness Impact

Surface of good roughness (1.2)
 Surface of medium roughness (1.4)
 User define 1

OK Cancel Apply

5. Vehículo de fatiga de acuerdo con estándar IRC

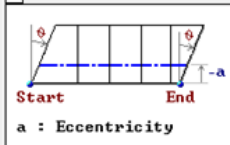
- Las definiciones de carril de tráfico incluyen ahora una casilla de verificación “EJ” para especificar las ubicaciones de las juntas de dilatación.
- Para las secciones/detalles situadas a menos de 6,0 m de la junta de dilatación, la carga de fatiga obtenida como se indica más arriba se incrementará con un factor de amplificación dinámica, I_{ej} .

▪ **Load > Load Type > Moving Load > Moving Load Code > India**

Define Design Traffic Line Lane

Lane Name : Fatigue Load

Traffic Lane Properties



a : Eccentricity

Eccentricity : 0 m

Wheel Spacing: 1.68 m

IF/CDA : 1

Span Length : 0 m

Vehicular Load Distribution

Lane Element Cross Beam

Cross Beam Group

Skew

Start 0 End 0 [deg]

Moving Direction

Forward Backward Both

Selection by

2 Points Picking Number

23.25, 0, 0 m

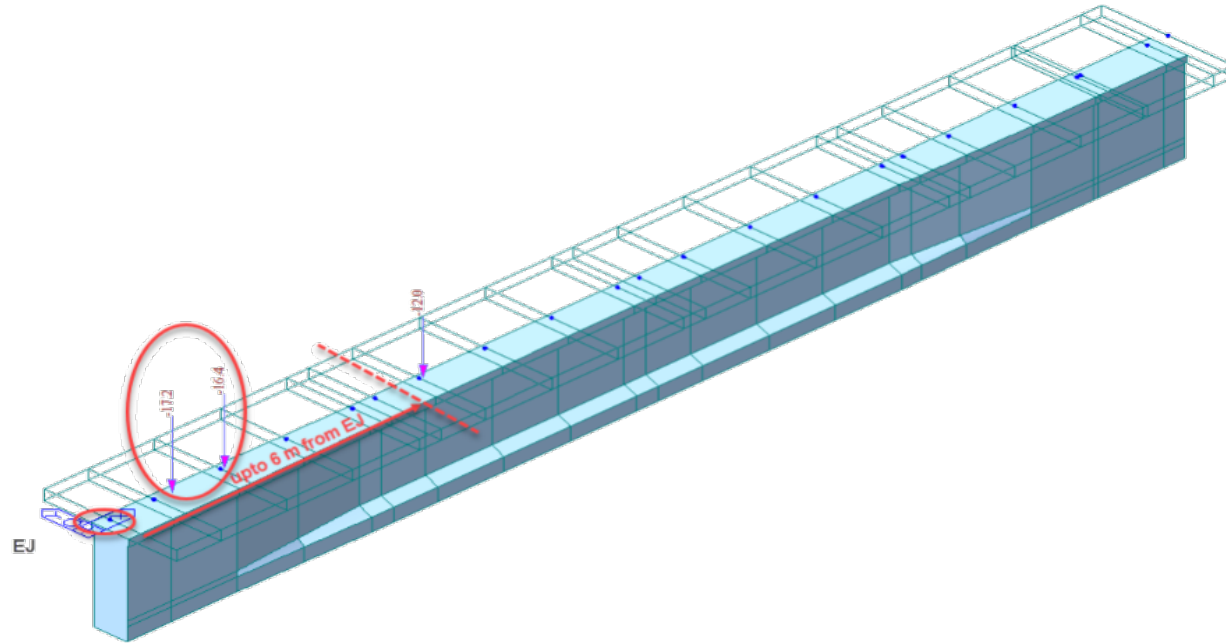
24.475, 0, 0 m

Operations

Add Insert Delete

No	Eccen. (m)	Span (m)	IF/CDA	EJ
1	0	-	1	<input checked="" type="checkbox"/>
2	n	-	1	<input type="checkbox"/>

OK Cancel Apply



$$I_{ej} = 1.3 \left(1 - \left(\frac{x}{26} \right) \right) \geq 1$$

x = distance of section/detail from nearest expansion joint

7. Propiedades dependientes del tiempo de acuerdo con las últimas normas de Australia y Nueva Zelanda

- Propiedades dependientes del tiempo (Retracción, flujo plástico y Resistencia a la compresión) de acuerdo con las actualizaciones de los siguientes standards de Australia y Nueva Zelanda: SP/M/022 v 3.4, AS5100.5:2017(Amd 2:2024) y AS3600:2018(Amd 2).

- Properties > Time Dependent Material > Creep/Shrinkage
- Properties > Time Dependent Material > Comp. Strength

Add/Modify Time Dependent Material (Creep / Shrinkage)

Name: C35 Code: AS 3600-2018 Amd 2:2021

AUSTRALIA

Compressive strength of concrete at the age of 28 days: 35 N/mm²

Exposure Environment: Arid Interior

Hypothetical Thickness: h = 2 Ag / u (Ag : Section Area, u : Perimeter in contact with atmosphere)

Drying Basic Shrinkage Strain (10⁻⁶): 800.0 User Define

Age of concrete at the beginning of shrinkage: 3 day

Add/Modify Time Dependent Material (Creep / Shrinkage)

Name: C35 Code: AS 5100.5-2017 Amd 2:2024

AUSTRALIA

Compressive strength of concrete at the age of 28 days: 35 N/mm²

Exposure Environment: Arid Interior Temperate Inland Tropical or Near Coastal

Hypothetical Thickness: h = 2 Ag / u (Ag : Section Area, u : Perimeter in contact with atmosphere)

Drying Basic Shrinkage Strain (10⁻⁶): 800.0 User Define

Age of concrete at the beginning of shrinkage: 3 day

Add/Modify Time Dependent Material (Creep / Shrinkage)

Name: C35 Code: NZ Bridge(SP/M/022 Amd 4:2022)

New Zealand

Compressive strength of concrete at the age of 28 days: 35 N/mm²

Relative Humidity Factor for Shrinkage (0.21~0.74): 0.74

Hypothetical Thickness: 100 mm

h = 2 Ag / u (Ag : Section Area, u : Perimeter in contact with atmosphere)

Drying Basic Shrinkage Strain (10⁻⁶) (390~1100): 720 (Whangarei, Auckland Hunua, Hamilton)

Age of concrete at the beginning of shrinkage: 3 day

Modification factor for aggregate type (0.8~1.4): 1

Show Result... OK Cancel Apply

Add/Modify Time Dependent Material (Creep / Shrinkage)

Name: C35 Code: AS 3600-2018 Amd 2:2021

Type: Code User

Scale Factor: 1.0

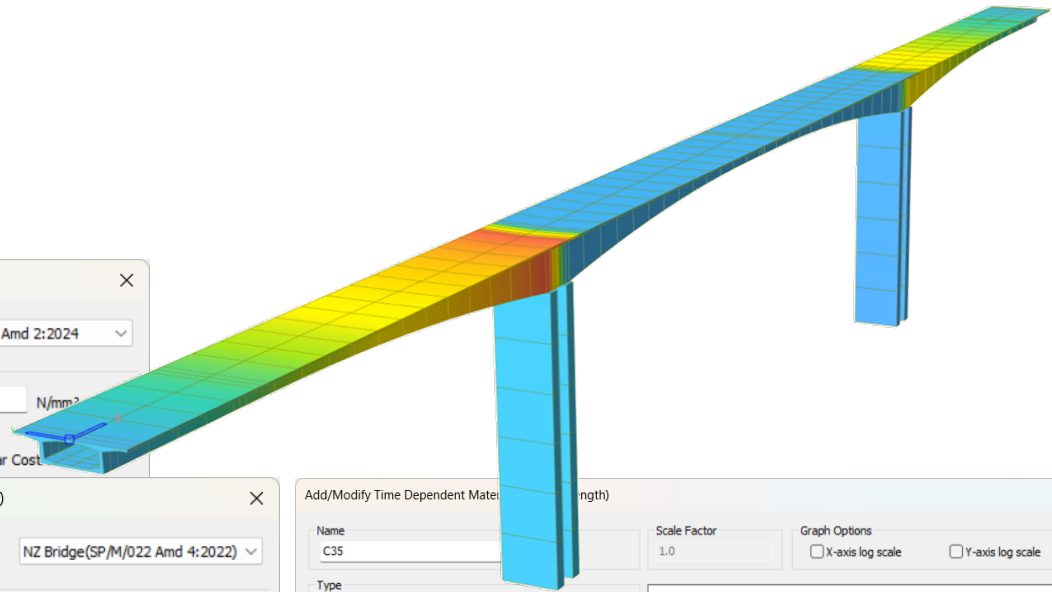
Graph Options: X-axis log scale Y-axis log scale

Development of Strength

Code: AS 3600-2018 Amd 2:2021

Concrete Compressive Strength at 28 Days (f28): 35 N/mm²

Redraw Graph OK Cancel



Retracción y flujo plástico

Resistencia a la compresión

8. Adición de la función de espectro de respuesta de acuerdo con DPT.1301/1302-61:2018 y Eurocode Malaysia NA

- Se añaden los espectros de diseño para las especificaciones de Tailandia (DPT.1301/1302-61:2018) y el anexo nacional malasio del Eurocódigo.

▪ Load > Dynamic Loads > RS Functions

Generate Design Spectrum [X]

Design Spectrum: **DPT.1301/1302-61:2018**

Region
 Bangkok Regeion except Bangkok

Method
 By Graph 1.4.6-7 By Table 1.4-4-5

Seismic Zone
 Seismic Zone: **1**

Design Spectral Acceleration
 Site Class: **Sd** by Code

Ss: **0.750** S1: **0.300**
 Fa: **1.2** Sd1: **0.6** g
 Fv: **1.8** Sd1: **0.36** g

Category
 Risk Category: **II**
 Importance: **1.00**

Structural Parameters
 Response Mod. Factor: **4.00**
 Damping Ratio: **0.025**

OK Cancel

Generate Design Spectrum [X]

Design Spectrum: **Eurocode-8(2004)**

National Annex: **Malaysia**

Spectrum Type: **Horizontal Elastic Spectru**

Ground Type: **B**

Region: **Peninsular**

Spectrum Parameters
 Shallow ... Deep S... User Defined

Soil Factor (S) Tb Tc Td
1.4 **0.05** **0.3** **2.2**

Ref. Peak Ground Acc. (AgR): **0.08** g
 Importance Factor (I): **1.0**
 Viscous Damping Ratio (xi): **5** %

Max. Period: **6** (Sec)

OK Cancel

Add/Modify/Show Response Spectrum Functions [X]

Function Name: **EURO2004 H-ELASTIC**

Spectral Data Type
 Normalized Accel. Acceleration Velocity Displacement

Scaling
 Scale Factor: **1**
 Maximum Value: **0** g

Gravity: **9.806** m/sec²
 Damping Ratio: **0.05**

Graph Options
 X-axis log scale
 Y-axis log scale

Period (sec)	Spectral Data (g)
1	0.0000
2	0.0500
3	0.0600
4	0.1200
5	0.1800
6	0.2400
7	0.3000
8	0.3600
9	0.4200
10	0.4800
11	0.5400
12	0.6000
13	0.6600
14	0.7200
15	0.7800
16	0.8400
17	0.9000
18	0.9600
19	1.0200
20	1.0800

Description: **EURO2004 H-ELA: G=B,S=1.40,Tb=0.05,Tc=0.30,Td=2.20,AgR=0.08g,I=1.0,Damping=5.00**

OK Cancel **Apply**

Espectro de diseño DPT1301/1302-61

Espectro de diseño MY EN 1998

Función de espectro de respuesta

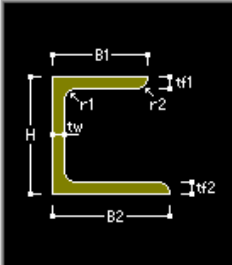
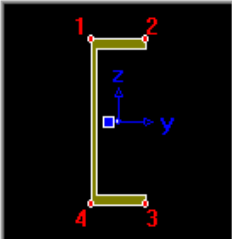
9. Adición de perfiles tipo H y C para la base de datos de EN 10365

Section Data

DB/User | Value | SRC | Combined | PSC | Tapered | Composite | Steel Girder

Section ID: 54 Channel

Name: PFC 230x75x26 User DB EN_10365-2017

Sect. Name: PFC 230x75x26 Built-Up Section

Get Data from Single Angle

DB Name: AISC10(US)

Sect. Name:

H	0.23	m
B1	0.075	m
tw	0.0065	m
tf1	0.0125	m
B2	0.075	m
tf2	0.0125	m
r1	0.012	m
r2	0	m

Offset: Center-Center Consider Shear Deformation.
 Consider Warping Effect(7th DOF)

Change Offset ...

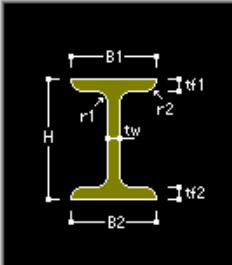
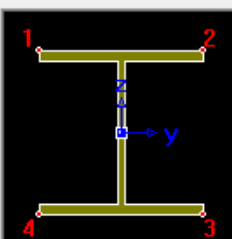
Show Calculation Results... OK Cancel Apply

Section Data

DB/User | Value | SRC | Combined | PSC | Tapered | Composite | Steel Girder

Section ID: 54 I-Section

Name: HD 260x93 User DB DB EN_10365-2017

Sect. Name: HD 260x93 Built-Up Section

Get Data from Single Channel

DB Name: AISC10(US)

Sect. Name:

H	0.26	m
B1	0.26	m
tw	0.01	m
tf1	0.0175	m
B2	0.26	m
tf2	0.0175	m
r1	0.024	m
r2	0	m

Offset: Center-Center Consider Shear Deformation.
 Consider Warping Effect(7th DOF)

Change Offset ...

Show Calculation Results... OK Cancel Apply

10. Adición de un nuevo espectro de diseño en la base de datos para el Artificial Earthquake Data Generator

- AGS (Artificial Data Generation System for windows) extrae el terremoto artificial y el espectro de respuesta de diseño utilizando el espectro de diseño de cada norma. Se han añadido los siguientes espectros de diseño: Taiwán (2022), IS1938(2016), NSR-10, P100-1(2013), NTC 2018, DBWH-LRFD BSDBS(2013), AS 5100.2(2017), IRC:SP:114-2018, KBC(2016), China (GB/T 51408-2021), China(JTG/T 2231-01-2020), China (GB50011-2019), China (CJ 166-2011), Japón(Bridge2017), Japón(Bridge 2012).

Tools > Data Generator > Artificial Earthquake

Generate Design Spectrum

Design Spectrum: China(GB/T 51408-2021)

Near Source Class: 1

Seismic Fortification Intensity: 6(0.05g)

Site Class: Io

Earthquake Effect: Middle

Max. Effect Coefficient: 1

Design Characteristic: 1

Damping: 5

Max Period: 5

Design Spectrum List:

- China(GB/T 51408-2021)
- China(JTG/T 2231-01-2020)
- China(GB50011-2019)
- China(CJ 166-2011)
- China(GB50111-2006)
- China(GB50011-2001)
- China Shanghai(DGJ08-9-2008)
- China(JTJ004-89)
- China(JTG/T 802-01-2008)
- China(GB11-87)
- Japan(Arch. 2000)
- Japan(Bridge2017)
- Japan(Bridge2012)
- Japan(Bridge2002)
- Taiwan(2022)
- Taiwan(2006)
- TaiwanBrg(89) Horizontal
- TaiwanBrg(89) Vertical
- IS 1893(2016)
- IS 1893(2002)
- NSR-10
- P100-1(2013)
- NTC 2018
- DPWH-LRFD BSDBS(2013)
- AS 5100.2(2017)
- IRC:SP:114-2018

Base de datos de espectros

Add/Modify Artificial Earthquake

Function Name: P100-1(2013) H-ELASTIC

Data Type: Normalized Accel.

Graph Options: X-axis log scale, Y-axis log scale

Design Spectrum

Envelope Function

Rise Time: 1 sec

Level Time: 2 sec

Total Time: 3 sec

Generation Options

Max. Iterations: 1

Damping Ratio: 0.02

Random Seed: 1732259852

Generate Acceleration

Graph Type: Spectrum Graph

Scaling: Max. Accel. [g]: 0

Desc.: P100-1(2013) H-ELA: Tb=0.14, Tc=0.70, Td=

Data Export OK Cancel Apply

Sismo artificial (Conversión del espectro de respuesta)

Acceleration Graph

Data Type: Normalized Accel.

Graph Options: X-axis log scale, Y-axis log scale

Scaling: Max. Accel. [g]: 0

Desc.: P100-1(2013) H-ELA: Tb=0.14, Tc=0.70, Td=

Data Export OK Cancel Apply

Sismos artificiales (Conversión de aceleraciones en análisis TH)



11. Adición de factores de escala para la rigidez de los elementos

- Aplique factores de escala a los elementos lineales de la sección transversal (Truss, Tension-only, Compression-only, Cable, Gap, Hook & Beam Elements). La rigidez específica puede reducirse, como en el caso de que la rigidez a flexión de las vigas en la región de momento negativo requiera una reducción para reflejar las secciones de hormigón agrietadas.

■ Properties > Section Manager > Element Stiffness Scale Factor

The screenshot displays the 'Element Stiffness Scale Factor' dialog box on the left, which is used to define stiffness scaling for various elements. The dialog includes fields for 'Start Number', 'Node Number', 'Element Number', 'Boundary Group Name', 'Option' (Add/Replace or Delete), and 'Stiffness Scale Factor' (Area, Asy, Asz, lxx, lyy, lzz, Weight).

The main window shows the 'Section Manager' with a list of elements. A red box highlights the 'Element Stiffness Scale Factor' property assigned to elements 13 through 39. The 3D model of the beam shows a color-coded stiffness distribution, with a legend on the right indicating values from 1.61042e+05 to -2.19259e+05. The legend also includes 'VELEM-DIRECTION' and 'PostCS' information.

Factor de escala de rigidez



12. Diseño de concreto reforzado (RC Design) para miembros 1D vigas y columnas, elementos Plate Beam Column de acuerdo con BS 5400

- El diseño y la comprobación de elementos tipo línea de concreto reforzado de acuerdo con BS 5400 fueron introducidos en midas.
- Esta característica puede aplicarse a pilares o vigas de concreto reforzado

Design > RC Design > RC Code Design > Beam/Column Design

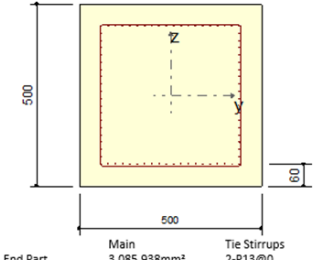
The screenshot displays the 'BS 5400-4:1990 RC-Beam Design Result Dialog' window. It is divided into two main sections: 'Negative Moment' and 'Positive Moment'. The top section shows a table of design parameters for various beam sections, including span, section type, dimensions (Bc, Hc, fy), and results for concrete strength (N(-) M, LCB, x/d, AsTop) and positive moment (P(+), LCB, x/d, AsBot). The bottom section shows the 'Stress Check' results, including concrete stress (Top-sa, Top-sb, Bot-sa, Bot-sb), reinforcement stress (Top-w, Top-wa, Bot-w, Bot-wa), crack control (Top-w, Top-wa, Bot-w, Bot-wa), and deflection control (Def, Defa).

Tabla de resultados de diseño

- 3) Material
Concrete
 $f_{cu} = 50.000\text{MPa}$, $E_c = 34,000.000\text{MPa}$
Reinforcement
 $f_y = 500.000\text{MPa}$, $f_{yk} = 500.000\text{MPa}$, $E_s = 200,000.000\text{MPa}$

4) Length
L = 3.000m

5) Reinforcement Data

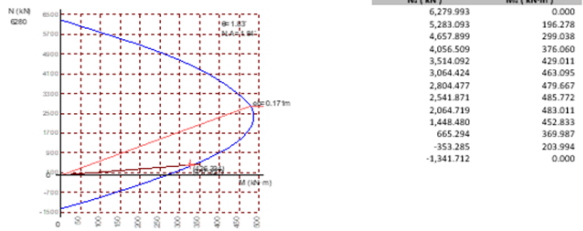


2. Axial and moment capacity (End, 1.00L)

LCB	cLCB1+MY	
N / N _u	417.334kN / 425.555kN = 0.981	OK
M _x / M _{ux}	326.609kN-m / 334.053kN-m = 0.978	OK
M _y / M _{uy}	10.433kN-m / 10.671kN-m = 0.978	OK
M / M _u	326.775kN-m / 334.224kN-m = 0.978	OK
$p_{min} \leq p \leq p_{max}$	$p_{min} = 0.01000 \leq p = 0.01234 \leq p_{max} = 0.06000$	OK

* cLCB1+MY: ULS Comb 1: 1.26SD+1.92SDW+1.65M[1]

1) PM Interaction curve



Reportes detallados

12. Diseño de concreto reforzado (RC Design) para miembros 1D vigas y columnas, elementos Plate Beam Column de acuerdo con BS 5400

- El diseño y la comprobación de elementos de placa de concreto reforzado según BS 5400 se han introducido recientemente en midas.
- Esta función puede aplicarse a alcantarillas, muros de pilares o losas en los que las tensiones se distribuyen en un solo sentido..

Design > RC Design > RC Code Design > Plate Beam/Column Design

Plate Beam Design Result Dialog

Code : BS 5400-4:1990 Unit : kN, m / m

Sub-Domain	SEL	Major Dir	CHK	Pos	Req_As	Elem.	Node	LCB_M	M	M_u	Ratio_M	Elem.	Node	LCB_V	v
TC	<input type="checkbox"/>	Dir1	OK	Pos	0.0020	521	567	2	117.005	117.096	0.9992	541	609	2	817.429
				Neg	0.0003	541	608	2	0.00000	18.9725	0.0000				
TE	<input type="checkbox"/>	Dir1	OK	Pos	0.0014	461	525	2	86.8913	86.7653	0.9991	441	504	2	1480.82
				Neg	0.0022	421	3	2	125.076	125.169	0.9993				
BC	<input type="checkbox"/>	Dir1	OK	Pos	0.0003	740	797	2	0.00000	25.8236	0.0000	740	798	2	611.203
				Neg	0.0016	700	756	2	117.729	117.829	0.9991				
BE	<input type="checkbox"/>	Dir1	OK	Pos	0.0019	620	1	2	137.500	137.613	0.9992	620	672	2	1591.02
				Neg	0.0012	660	714	2	93.1388	93.2218	0.9991				

Connect Mod
 Select All
 Detail...
 Graphic...
 Close

Resultados de diseño de elementos Plate Beam/Column

Preview Window

Name: TC(Dir1) Print Print All Close Save

1. Design Condition

Design Type : Plate Beam (1D)
 Sub-Domain : TC
 Design Code : BS 5400-4:1990
 Unit System : kN, m / m
 Material Data : fcu = 24000, fy = 460000, fyv = 250000 KPa
 Thickness : 0.23 m

2. Section Diagram

Element No : 521

Rebar Pattern Top Required Rebar Area = 0.00027 m²/m
 Bot Required Rebar Area = 0.00199277 m²/m
 Required Stirrups Spacing : 2.0-P13 @0.040

3. Bending Moment Capacity

	Top(Negative)	Bottom(Positive)
Mu	0.00	117.01
Element No.	541	521
Load Combination	cLCB2	cLCB2
Mr	18.97	117.10
Check Ratio (Mu/Mr)	0.0000	0.9992

4. Shear Capacity

Element No. 541
 Load Combination cLCB2
 Applied Shear Resistance v = 817.429
 Shear Strength (Out of plane) v_uc = 896.654 v_ur = 1441.67
 Required Stirrups Spacing 0.04004 m
 Shear Ratio vlv_u = 817.429 / 2338.32 = 0.350 < 1.000 0.K

Resumen de diseño de elementos plate

13. Diseño de concreto reforzado (RC Design) y acero (Steel Design) de acuerdo con CSA S6:19

- El cálculo de los elementos de hormigón armado y de acero se ha actualizado conforme a CSA S6: 19.

Design > RC Design > Design Code Option

Concrete Design Code

Design Code: CSA-S6-19

Apply Special Provisions for Seismic Design

Moment Redistribution Factor for Beam: 1

OK Close Save

Material Data: $f'_c = 40000$, $f_y = 500000$, $f_{ys} = 500000$ KPa

Column Height: 3 m

Section Property: Column (No.: 2)

Rebar Pattern:

Layer 1	Pos 1	Pos 2	Pos 3
	6-20M	4-20M	--

Total Rebar Area $A_{st} = 0.006$ m² ($\rho_{st} = 0.0240$)

2. Applied Loads

Load Combination: 2+MY AT (J) Point

$P_f = 602.813$ kN, $M_{cy} = 490.987$, $M_{zj} = 0.00000$, $M_c = 490.987$ kN-m

3. Axial Forces and Moments Capacity Check

Concentric Max. Axial Load	$P_r\text{-max} = 6362.10$ kN	
Axial Load Ratio	$P_f/P_r = 602.813 / 751.211$	$= 0.802 < 1.000 \dots\dots 0.K$
Moment Ratio	$M_{cy}/M_{ry} = 490.987 / 607.468$	$= 0.808 < 1.000 \dots\dots 0.K$
	$M_{zj}/M_{rj} = 0.00000 / 0.00000$	$= 0.000 < 1.000 \dots\dots 0.K$
	$M_c/M_r = 490.987 / 607.468$	$= 0.808 < 1.000 \dots\dots 0.K$

4. P-M Interaction Diagram

P(kN)	Mr(kN-m)
8482.80	0.00
6335.24	398.73
5397.81	515.04
4590.17	590.63
3899.77	642.29
3310.80	680.06
2798.89	710.00
2444.59	713.99
2126.83	708.71
1778.11	695.57
1340.40	664.33
772.65	609.93
-8.90	509.58
-1184.28	309.16
-2700.00	0.00

Resumen diseño de concreto reforzado

Design > Steel Design > Design Code Option

Steel Design Code

Design Code: CSA-S6-19

All Beams/Girders are Laterally Braced

Check Beam/Column Deflection

OK Close Save

($F_y = 344738$, $E_s = 199948024$)

Section Name: Arch Rib (No.3)
(Built-up Section)

Member Length: 5.38516

2. Member Forces

Axial Force	$F_{xx} = -6803.4$ (LCB: 1-MZ, POS:J)	Area	0.03510	Asz	0.01920
Bending Moments	$M_y = -312.16$, $M_z = -194.72$	Flg Width	0.60000	Top F Thick	0.01400
End Moments	$M_{yl} = -302.26$, $M_{yj} = -312.16$ (for Lb)	Web Center	0.58400	Bot. F Thick	0.01400
	$M_{zl} = -67.229$, $M_{zj} = -194.72$ (for Lz)	I _{yy}	0.11781	I _{zz}	0.14044
Shear Forces	$F_{yy} = -17.668$ (LCB: 1-MZ, POS:I)	I _{yy}	0.00194	I _{zz}	0.00207
	$F_{zz} = -51.671$ (LCB: 1-MZ, POS:I)	Ybar	0.30000	Zbar	0.30000
		S _{yy}	0.00647	S _{zz}	0.00686
		r _y	0.23518	r _z	0.24254

3. Design Parameters

Unbraced Lengths: $L_y = 5.38516$, $L_z = 5.38516$, $L_b = 5.38516$

Effective Length Factors: $K_y = 1.00$, $K_z = 1.00$

Moment Factor / Bending Coefficient: $\psi_y = 1.00$, $\psi_z = 1.00$, $\psi_2 = 1.00$

4. Checking Results

Slenderness Ratio: $KL/r = 26.2 < 160.0$ (Mem:1, LCB: 1+FX) 0.K

Axial Strength: $C_f/C_r = 6803.4/10668.6 = 0.626 < 1.000 \dots\dots 0.K$

Bending Strength: $M_y/M_{ry} = 312.16/2008.03 = 0.155 < 1.000 \dots\dots 0.K$

$M_z/M_{rz} = 194.72/2135.72 = 0.091 < 1.000 \dots\dots 0.K$

Combined Resistance (Compression+Bending):

$R_{max1} = C_f/C_r + \psi_y M_y/M_{ry} + \psi_z M_z/M_{rz}$

$R_{max} = R_{max1} = 0.886 < 1.000 \dots\dots 0.K$

Shear Resistance:

$V_f/V_{ry} = 0.000 < 1.000 \dots\dots 0.K$

$V_f/V_{rz} = 0.015 < 1.000 \dots\dots 0.K$

Reporte de diseño de acero

14. Factores de modificación de respuesta por miembros y componentes de acuerdo con AASHTO LRFD

- Los efectos de las fuerzas de cálculo sísmico para las subestructuras se determinarán dividiendo los efectos de las fuerzas resultantes del análisis elástico por el factor de modificación de la respuesta adecuado, R.
- En la versión anterior, sólo podía aplicarse un único factor de modificación de la respuesta. Sin embargo, la versión actual permite la aplicación de factores de modificación de respuesta basados en tipos de subestructuras y componentes de carga.
- Código aplicable: AASHTO-LRFD

▪ Design > RC Design > Design Parameters > Response Modification Factor (R)

Tree Menu Task Pane

General Steel **Concrete** SRC < >

Response Modification Factor ▾ ...

Option

Add/Replace Delete

Response Modification Factor

Fx

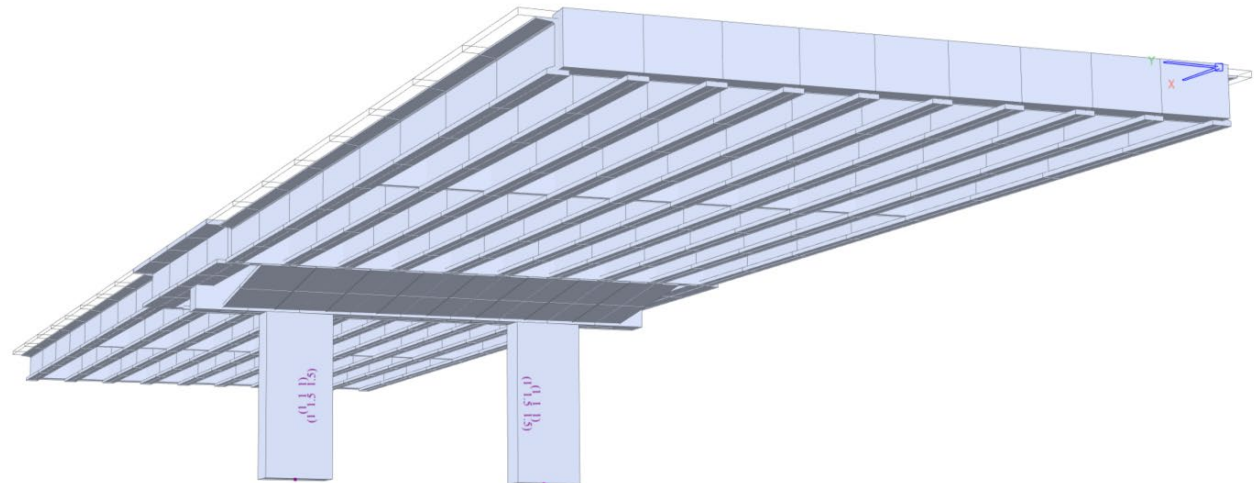
Fy

Fz

Mx

My

Mz



Elem	R factor for Fx	R factor for Fy	R factor for Fz	R factor for Mx	R factor for My	R factor for Mz
390	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50
391	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.50
*						

Factor de modificación del espectro de respuesta

Tabla del factor de modificación del espectro de respuesta

15. Adición de la opción “Long-term Section Property of Cracked Composite Section: Rebar Area/3” de acuerdo con AASHTO LRFD

- En versiones anteriores, las propiedades de sección a largo plazo de la viga mixta sometida a momento negativo se calculaban como «Sección de acero + Long. Refuerzo/3».
- Ahora, se añade una opción para determinar las propiedades de la sección como «Sección de acero + Refuerzo Long.».

Design > Composite Design > Design Code Option

Composite Steel Girder Design Code

Code: AASHTO-LRFD20 Update by Code

Strength Resistance Factor

Resistance factor for yielding (Phi_y)

Resistance factor for fracture(Phi_u)

Resistance factor for axial comp.(Phi_Lc)

Resistance factor for flexure (Phi_f)

Resistance factor for shear(Phi_Lv)

Resistance factor for shear connector(Phi_sc)

Resistance factor for bearing(Phi_b)

Girder Type for Box/Tub Section

Single Box Sections Multiple Box Sections

Consider SL.Venant Torsion and Distortion Stresses

Option For Strength Limit State

Appendix A6 for Negative Flexure Resistance in Web Compact / NonCompact Sections

Mn <= 1.3RhMy in Positive Flexure and Compact Sections(6.10.7.1.2-3)

Post-buckling Tension-field Action for Shear Resistance(6.10.9.3.2)

Long-term Section Property of Cracked Composite Section: Rebar Area/3

Include Normal Stress due to Torsional Warping

Design Parameters

Strength Limit State-Flexure

Strength Limit State-Shear

Service Limit State

Constructibility

Fatigue Limit State

Shear Connectors, Longitudinal Stiffeners, Bearing Stiffener

OK Cancel

Opciones de Código de diseño para secciones compuestas de acero-concreto

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC
121																													
122																													
123																													
124																													
125																													
126																													
127																													
128																													
129																													
130																													
131																													
132																													
133																													
134																													
135																													
136																													
137																													
138																													
139																													
140																													
141																													
142																													
143																													
144																													
145																													

Reporte de Diseño

16. Anexos del Eurocode 22 para diseño de concreto reforzado (RC) y preesforzado (PSC)

- El programa soporta los anexos nacionales para el diseño de CR y PSC de los 22 países siguientes: Alemania, Austria, Bélgica, Chipre, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Finlandia, Francia, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Noruega, Países Bajos, Polonia, Reino Unido, República Checa, Rumanía, Singapur y Suecia.

- Design > RC Design > Design Code Option
- Design > PSC Design > Design Code Option

Concrete Design Code

Design Code: Eurocode2-2:05

National Annex: Recommended

Moment Resistance: Recommended

Moment Redistribution: Belgium

Beam Checking: Denmark

Reinforcement: Singly Reinforced Doubly Reinforced

Column Design: Axial load plus bending Axial load plus shear

Consider Axial-H:

Shear Resistance: Slovakia

Strut Angle for S: Slovenia

Spain

Sweden

UK

OK Close

Código de diseño de concreto

PSC Design Code

Design Code: Eurocode2-2:05

National Annex: Recommended

Input Parameters

Ultimate limit states

Moment resistance: Consider tendons in tensile zone Consider all tendons

Shear resistance

Strut angle: 45 (Degree)

Prestressing steel type: Smooth bars and wires Strands Indented wires Ribbed bars

User input data

Modify design

Output parameters

Ultimate limit states: Ultimate bending resistance Shear resistance Torsional resistance

Serviceability limit states: Stress for cross section at a construction stage Stress for cross section at service loads Principal stress at a construction stage Principal stress at service loads Tensile stress for prestressing steel Crack control

Select All Unselect All

OK Cancel

Código de diseño PSC