

MANUAL DE USO

MÉNSULA ARQUITECTÓNICA MA

Versión 02 (07/2021)



Índice

1. Introducción	3
2. Descripción del sistema	3
3. Comportamiento estructural.....	4
4. Materiales.....	6
5. Dimensiones.....	7
6. Capacidades.....	8
6.1. BASE SOPORTE: HA-25 (C25/30).....	8
6.2. BASE SOPORTE: HA-30 (C30/37).....	15
6.3. BASE SOPORTE: HA-35 (C35/45).....	22
6.4. BASE SOPORTE: HA-40 (C40/50).....	29
6.5. BASE SOPORTE: HA-45 (C45/55).....	36
6.5. BASE SOPORTE: Perfil metálico	43
7. Durabilidad	50
8. Instrucciones de uso.....	51
9.1. Identificación de la ménsula MA	51
9.2. Identificación de la caja	52
9.3. Colocación de la caja y la ménsula.....	54
9.4. Armadura adicional.....	56
9.5. Tolerancias de uso.....	58
9.5. Montaje	62

1. Introducción

La ménsula arquitectónica MA es un elemento que permite la sustentación de fachadas y paneles. Este accesorio ha sido diseñado para soportar únicamente la carga de peso propio del panel y para cargas horizontales hay que colocar elementos de retención tipo COFI o UPA.

2. Descripción del sistema

La ménsula MA es una ménsula arquitectónica formada por un conjunto soldado con dos pletinas, un casquillo y una barra roscada con cabeza hexagonal.

Dentro del panel de hormigón a sustentar queda embebida una caja de registro, la CMA, la cual durante el montaje permite la inserción de la cabeza de la ménsula MA. De esta manera se transmite el peso del panel, de la caja a la propia ménsula, que mediante taco expansivo, soldadura o perfil NOXI se adhiere al forjado o jácena.

Con este sistema obtenemos regulación en los tres ejes. Vertical mediante el tornillo de la ménsula que tiene una regulación de unos 60mm entre sus dos posiciones más extremas. En la dirección longitudinal a la ménsula mediante el coliso y en la transversal mediante el ancho de la caja de registro CMA.

3. Comportamiento estructural

En este caso no encontramos frente a un accesorio que trabaja a cortante y a flexión.

Los criterios o restricciones de fallo que se han dado en el cálculo de este elemento dependen de tres factores:

- Fallo del hormigón del forjado o jácena en la zona de compresión
- Fallo por extracción del anclaje situado en R1.
- Fallo por deformación acero de la ménsula.

Como valor de carga máxima se ha utilizado el que da como resultado el fallo de uno de los factores anteriores.

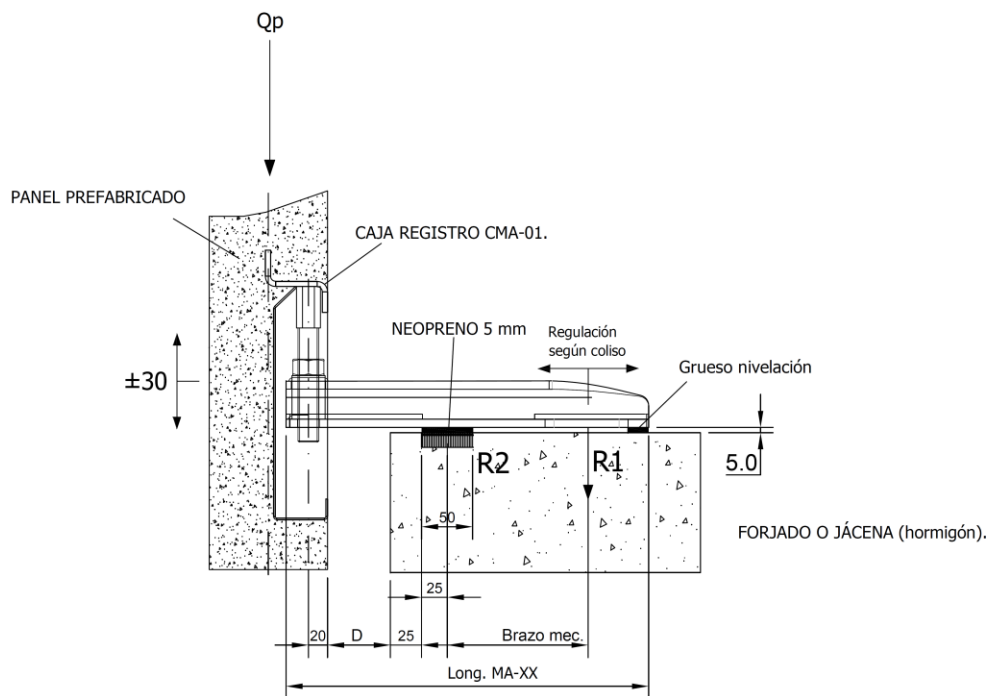


Figura 3.1 Esquema de funcionamiento de las MA

Para la selección del modelo de la ménsula MA, primero se debe tener en cuenta el esquema de funcionamiento que presenta.

En el esquema anterior se refleja un elemento que está en contacto con el elemento estructural mediante dos puntos. Uno es en la zona de compresión o apuntalamiento (R2) y otro de tracción (R1) el cual se solventa con anclaje mecánico, químico o perfil NOXI.

La carga Q_p , que es la mitad del peso del panel prefabricado ya que se suponen dos puntos de apoyo por panel, genera una carga sobre la cabeza del tornillo de regulación de la ménsula. Esta carga sobre el tornillo tiene un voladizo de $20+D+25+E_1/2 = 70+D$, cogiendo el valor de ancho estándar del neopreno E_1 como 50mm. De este modo se genera un momento M_{Qp} el cual hay que contrarrestar con un anclaje en el punto R1, situado a una distancia que llamamos brazo mecánico, el cual para asegurar el correcto funcionamiento del hormigón lo situaremos como mínimo a 140mm del extremo del forjado o jácena.

Según el valor de la carga, el voladizo de la ménsula o el tipo de hormigón hay que definir el anclaje a utilizar en R1.

El primer parámetro para la elección del modelo de ménsula es la distancia D la cual representa la separación entre el panel prefabricado y la jácena. Si la separación D que está prevista en el proyecto es de entre 0 y 80mm se pueden utilizar todos los modelos de MA. Para separaciones de entre 80 y 130mm se utilizarían los modelos largos, MA-03, MA-04 y MA-06. Y para distancias de hasta 150 solo sirven las MA-03 o MA-04.

En función de la distancia D y la carga Q_p se puede definir el modelo de MA a utilizar, además de seleccionar un taco adecuado para el correcto funcionamiento del sistema.

En nuestro caso hemos rebajado un 30% la reacción en el taco por seguridad y por limitar el comportamiento del este punto.

4. Materiales

La ménsula MA está fabricada con pletinas de calidad S275JR y S235JR dependiendo del modelo, un casquillo S355JR y una barra roscada con cabeza hexagonal de calidad 8.8.

Las propiedades mecánicas del acero según el Documento Básico de Seguridad Estructural son las siguientes:

Tabla 4.1 Características mecánicas mínimas de los aceros UNE EN 10025

DESIGNACIÓN	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	Tensión de límite elástico f_y (N/mm ²)			Tensión de rotura f_u (N/mm ²)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	
S235JR					20
S235J0	235	225	215	360	0
S235J2					-20
S275JR					20
S275J0	275	265	255	410	0
S275J2					-20
S355JR					20
S355J0					0
S355J2	355	345	335	470	-20
S355K2					-20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

3 Las siguientes son características comunes a todos los aceros:

- módulo de Elasticidad: E 210.000 N/mm²
- módulo de Rigidez: G 81.000 N/mm²
- coeficiente de Poisson: ν 0,3
- coeficiente de dilatación térmica: α $1,2 \cdot 10^{-5}$ (°C)⁻¹
- densidad: ρ 7.850 kg/m³

Tabla 4.1 Extracto del apartado 4.2. "aceros en chapas y perfiles" del DB-SE-A

5. Dimensiones

NOXIFER dispone de 6 modelos de ménsula MA estándares variando entre ellos la longitud, la altura y las dimensiones de los colisos.

	MA-01	MA-02	MA-03	MA-04	MA-05	MA-06
Long. (mm)	350	350	400	400	350	400
Altura (mm)	40	45	40	45	50	50
Ancho A (mm)	70	80	70	80	100	100
S (mm)	240	240	310	310	240	290
Cc (mm)	80	80	60	60	80	80
Valor máx de D (mm)	80	80	150	150	80	130

Tabla 5.1 dimensiones de los diferentes modelos MA

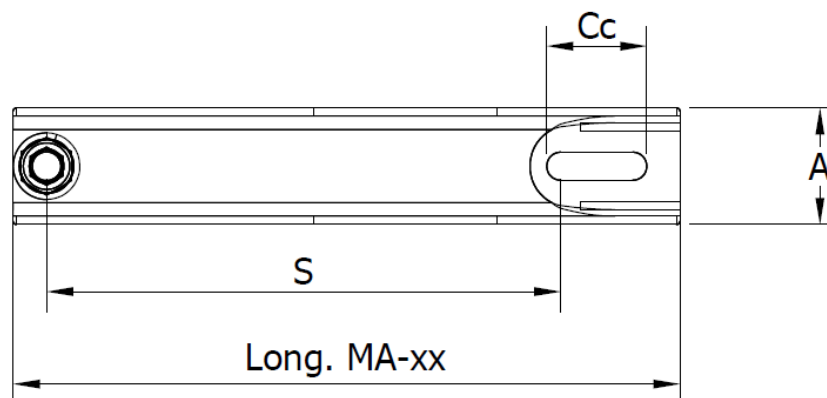


Figura 5.1 Dimensiones MA

Para dimensiones fuera de estos valores póngase en contacto con el departamento técnico de NOXIFER.

6. Capacidades

A continuación se muestran unas tablas con unos valores para unas distancias preestablecidas y la carga máxima que pueden soportar, acompañadas de unos gráficos que muestran la evolución de la carga y la reacción en el punto del taco (R1) con la variación de la dimensión D.

6.1. BASE SOPORTE: HA-25 (C25/30)

Limitaciones definidas:

- Capacidad de la sección del perfil metálico

- Tensión de compresión en el punto de apoyo

 - Base de apoyo con HA-25

 - Tensión máxima:

$$0.85 \cdot F_{ck} / 1.5 = 14.17 \text{ Mpa}$$

- Capacidad del anclaje mecánico

 - Anclaje mecánico M16

 - Se han estimado unos valores a una distancia de 140mm del borde del forjado. Resistencia a tracción limitada a 20,7kN.

NO SE CONSIDERA CARGA HORIZONTAL SOBRE LA MÉNSULA MA. El efecto de cualquier carga horizontal sobre el panel o elemento sustentado se debe soportar con elemento secundario de retención (tipo UPA, etc.).

MA-01 con HA25									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	15,42 kN	14,55 kN	13,77 kN	12,44 kN	11,34 kN	10,42 kN	9,63 kN	8,96 kN	8,37 kN
Reacciones (Taco) R1	7,71 kN	7,98 kN	8,26 kN	8,89 kN	9,60 kN	10,42 kN	11,38 kN	12,54 kN	13,95 kN

Tabla 6.1 Cargas MA-01 con soporte de hormigón HA-25

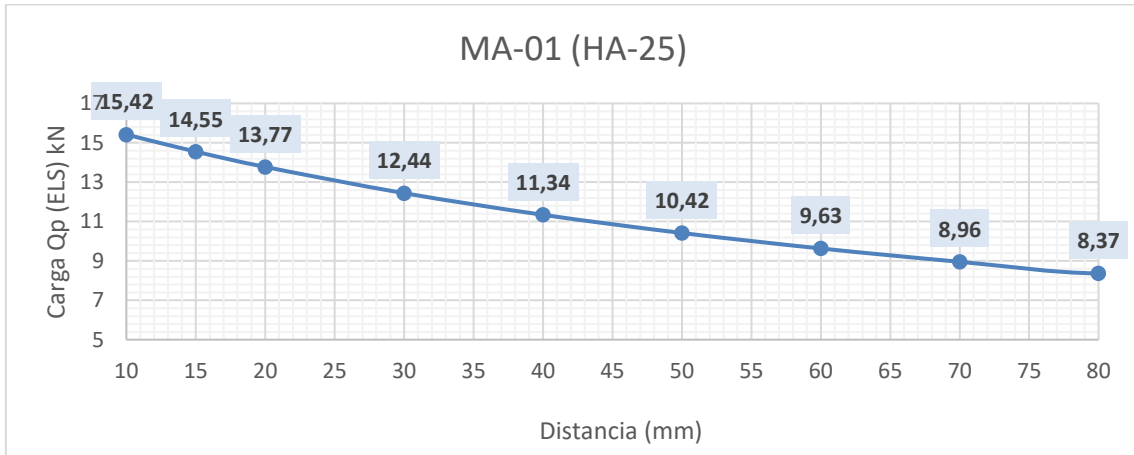


Gráfico 6.1 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

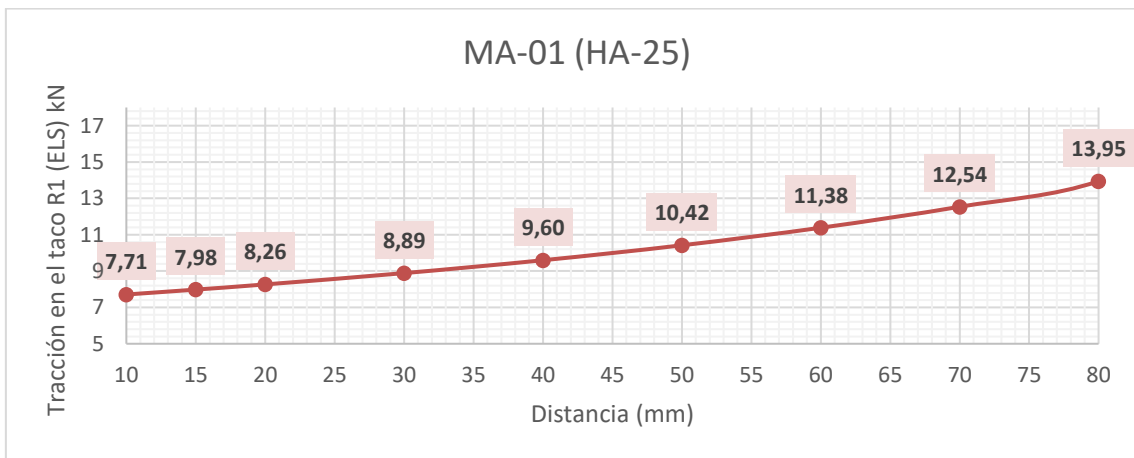


Gráfico 6.2 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-02 con HA25									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	27,90 kN	26,79 kN	25,93 kN	24,20 kN	22,47 kN	20,74 kN	17,52 kN	14,79 kN	12,42 kN
Reacciones (Taco) R1	13,95 kN	14,69 kN	15,56 kN	17,28 kN	19,01 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN

Tabla 6.2 Cargas MA-02 con soporte de hormigón HA-25

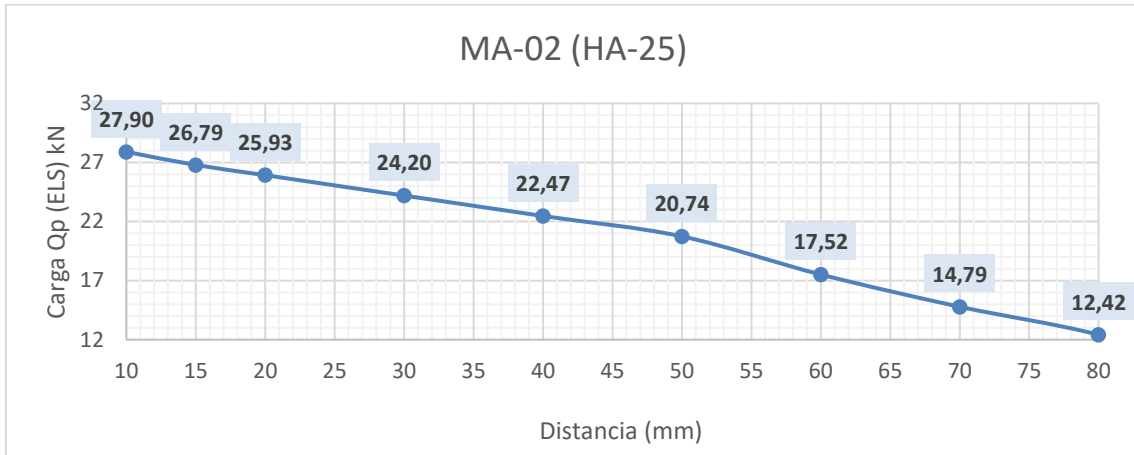


Gráfico 6.3 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

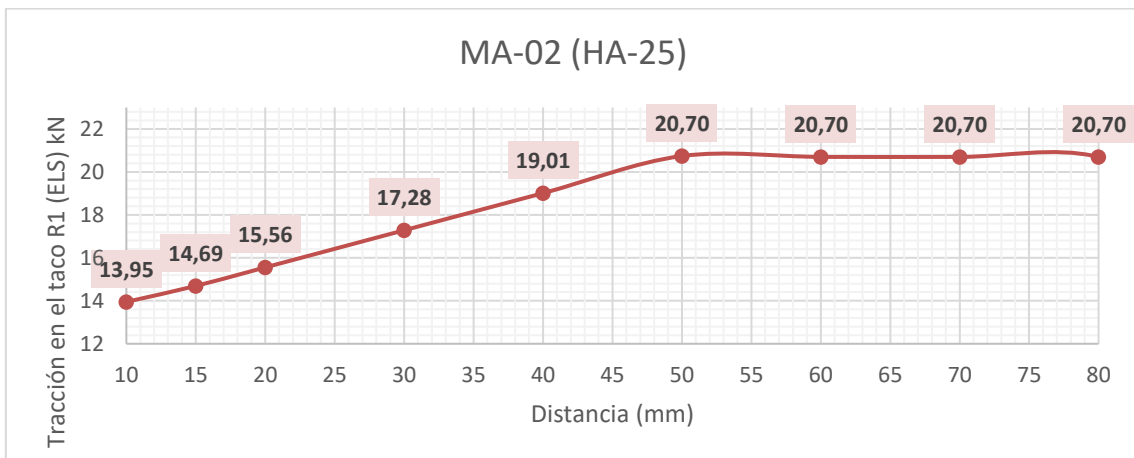


Gráfico 6.4 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-03 con HA25												
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	130 mm	140 mm	150 mm
Valor carga Qp	15,42 kN	13,77 kN	12,44 kN	10,42 kN	9,63 kN	8,96 kN	8,37 kN	7,39 kN	6,99 kN	6,30 kN	6,00 kN	5,73 kN
Reacciones (Taco) R1	5,36 kN	5,63 kN	5,92 kN	6,58 kN	6,96 kN	7,38 kN	7,84 kN	8,98 kN	9,68 kN	11,45 kN	12,59 kN	14,00 kN

Tabla 6.3 Cargas MA-03 con soporte de hormigón HA-25

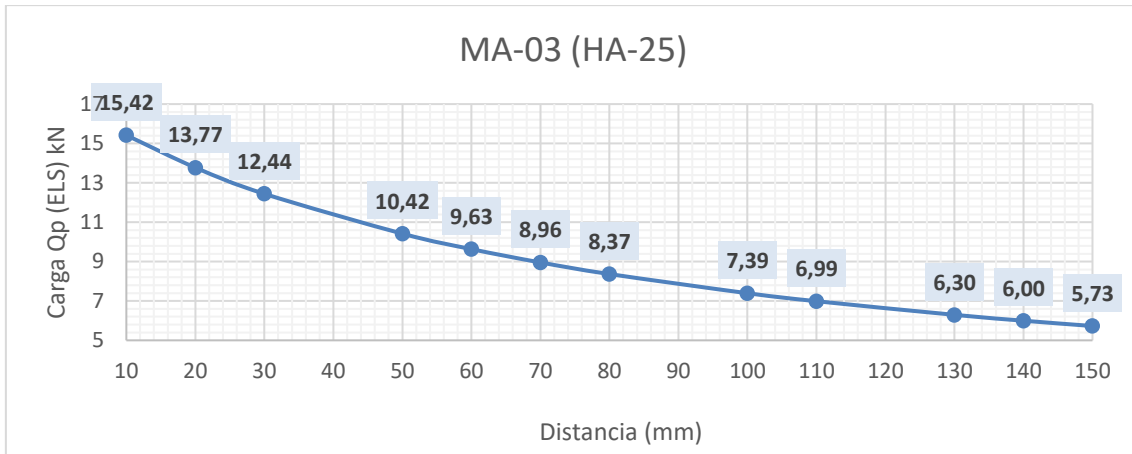


Gráfico 6.5 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

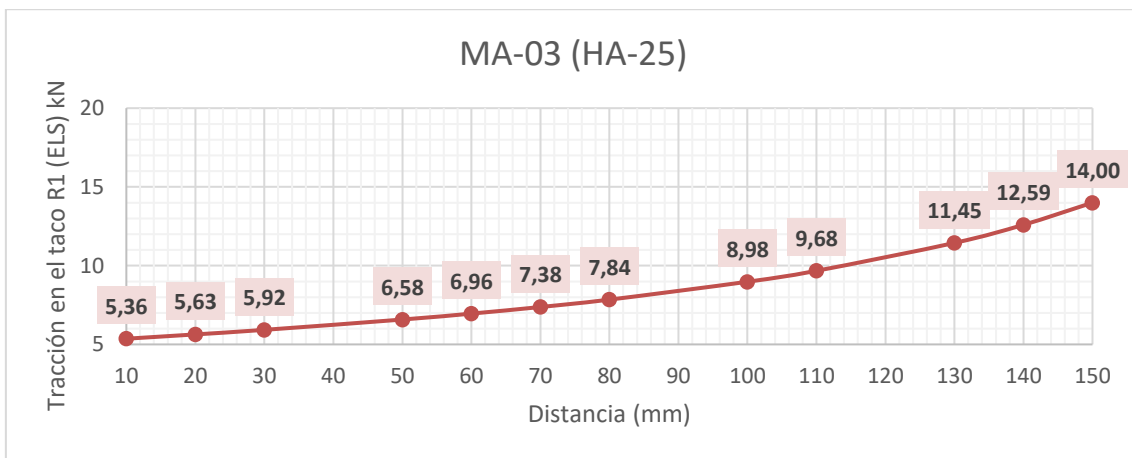


Gráfico 6.6 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-04 con HA25												
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	130 mm	140 mm	150 mm
Valor carga Qp	30,11 kN	29,44 kN	28,10 kN	24,29 kN	22,46 kN	20,88 kN	19,51 kN	17,05 kN	14,95 kN	11,39 kN	9,86 kN	8,47 kN
Reacciones (Taco) R1	10,47 kN	12,04 kN	13,38 kN	15,34 kN	16,22 kN	17,20 kN	18,29 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN

Tabla 6.4 Cargas MA-04 con soporte de hormigón HA-25

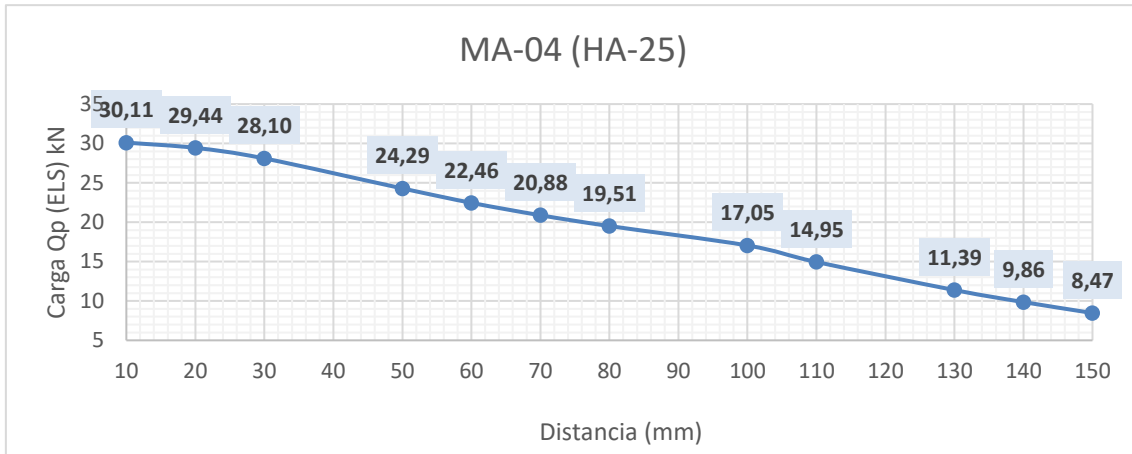


Gráfico 6.7 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

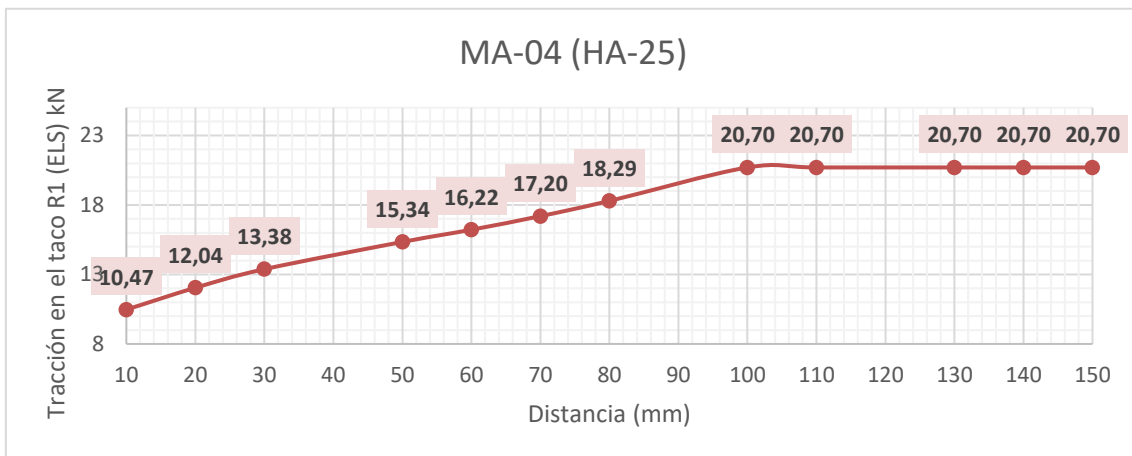


Gráfico 6.8 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-05 con HA25									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	34,57 kN	33,49 kN	32,50 kN	28,98 kN	24,46 kN	20,70 kN	17,52 kN	14,79 kN	12,42 kN
Reacciones (Taco) R1	17,28 kN	18,36 kN	19,50 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN

Tabla 6.5 Cargas MA-05 con soporte de hormigón HA-25

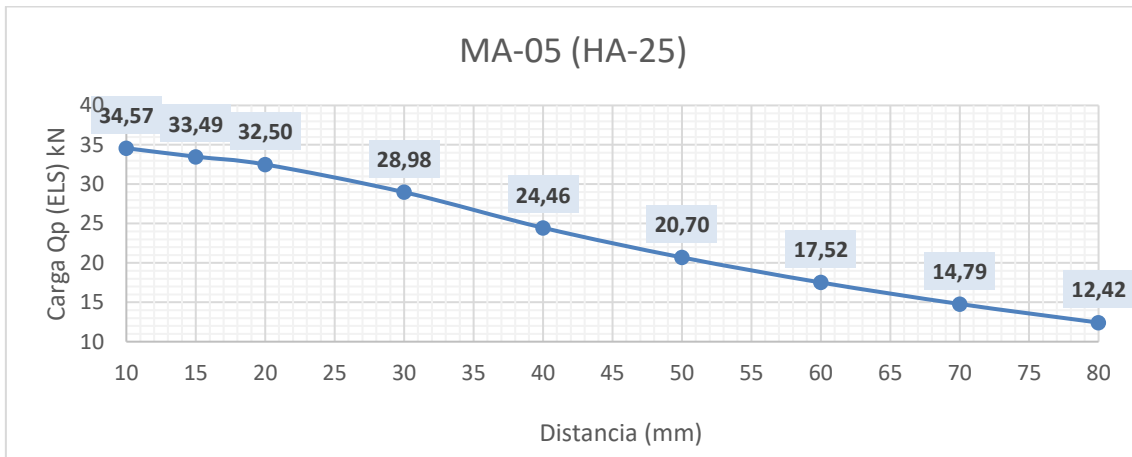


Gráfico 6.9 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

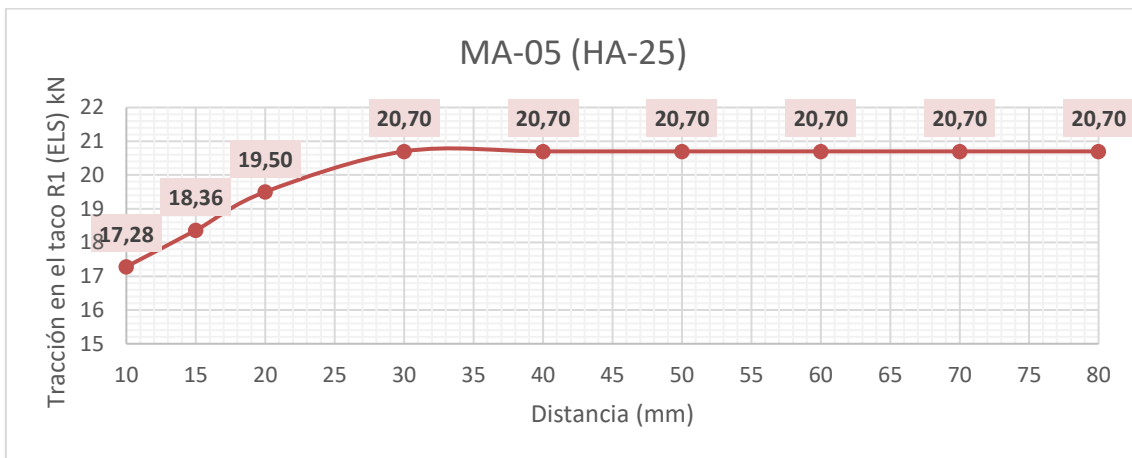


Gráfico 6.10 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-06 con HA25												
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	120 mm	130 mm
Valor carga Qp	37,55 kN	36,65 kN	35,76 kN	33,97 kN	32,18 kN	29,33 kN	22,18 kN	19,32 kN	14,61 kN	12,65 kN	10,89 kN	9,32 kN
Reacciones (Taco) R1	14,30 kN	15,20 kN	16,09 kN	17,88 kN	19,67 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN	20,70 kN

Tabla 6.6 Cargas MA-06 con soporte de hormigón HA-25

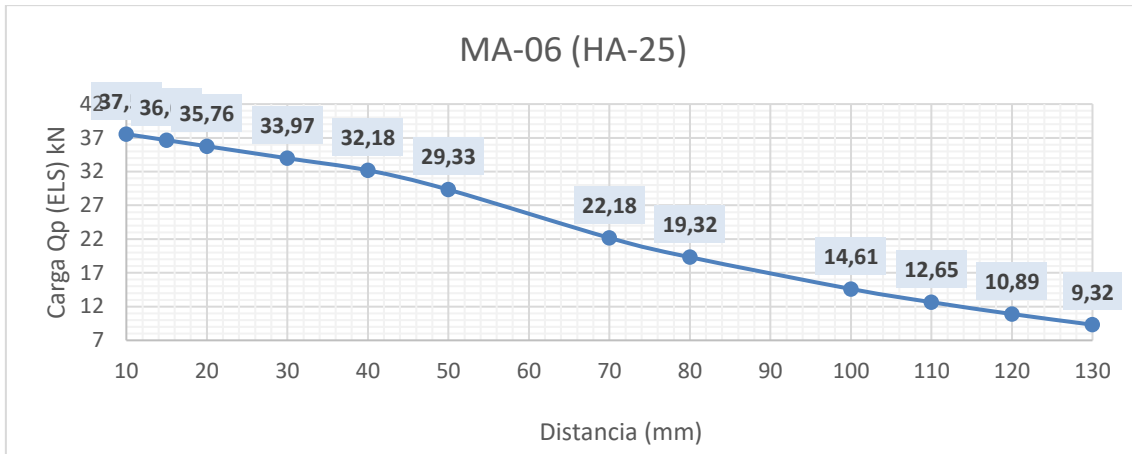


Gráfico 6.11 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

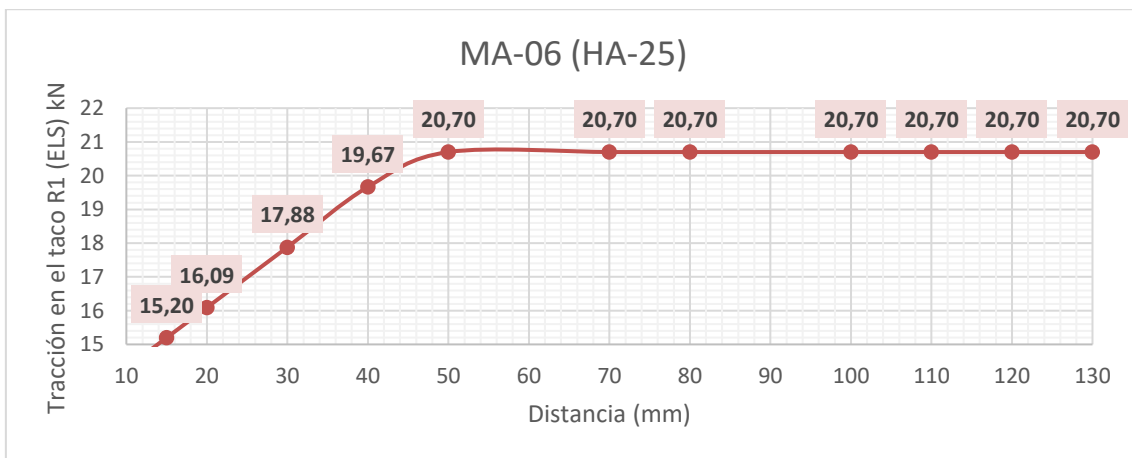


Gráfico 6.12 Reacciones (R1) en función del voladizo

6.2. BASE SOPORTE: HA-30 (C30/37)

Limitaciones definidas:

- Capacidad de la sección del perfil metálico
- Tensión de compresión en el punto de apoyo

- Base de apoyo con HA-30

- Tensión máxima:

$$0.85 \cdot F_{ck} / 1.5 = 17.00 \text{ Mpa}$$

- Capacidad del anclaje mecánico

- Anclaje mecánico M16

- Se han estimado unos valores a una distancia de 140mm del borde del forjado. Resistencia a tracción limitada a 23,8kN.

NO SE CONSIDERA CARGA HORIZONTAL SOBRE LA MÉNSULA MA. El efecto de cualquier carga horizontal sobre el panel o elemento sustentado se debe soportar con elemento secundario de retención (tipo UPA, etc.).

MA-01 con HA30									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	15,42 kN	14,55 kN	13,77 kN	12,44 kN	11,34 kN	10,42 kN	9,63 kN	8,96 kN	8,37 kN
Reacciones (Taco) R1	7,71 kN	7,98 kN	8,26 kN	8,89 kN	9,60 kN	10,42 kN	11,38 kN	12,54 kN	13,95 kN

Tabla 6.7 Cargas MA-01 con soporte de hormigón HA-30

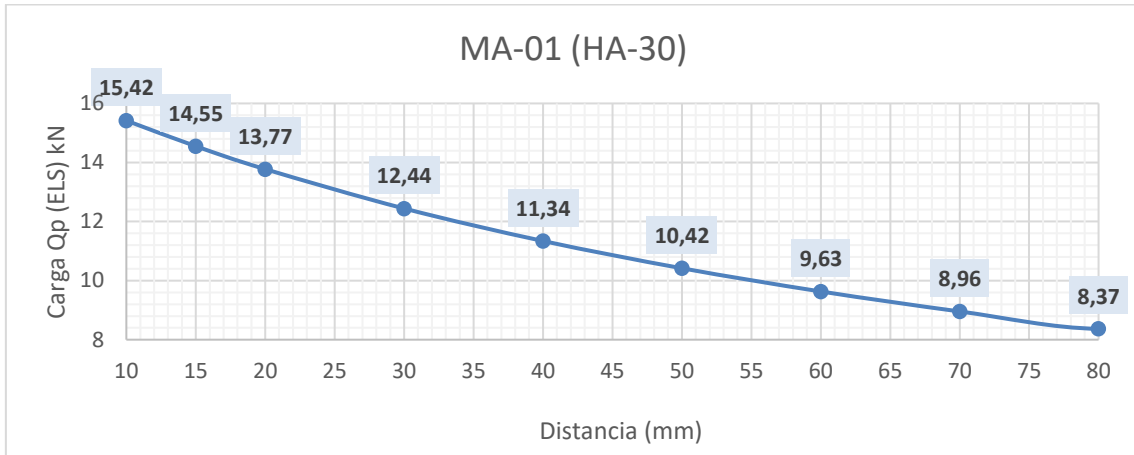


Gráfico 6.13 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

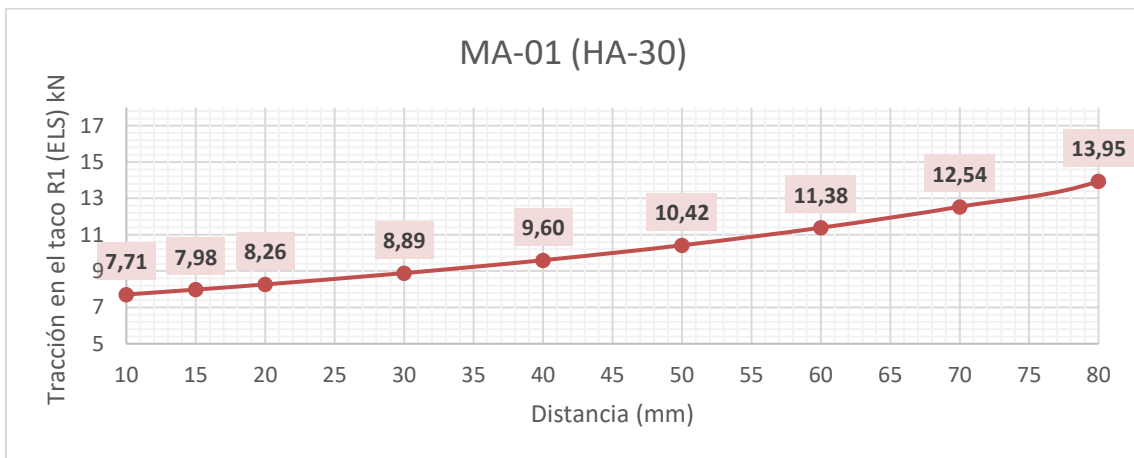


Gráfico 6.14 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-02 con HA30									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	33,50 kN	32,53 kN	31,48 kN	29,00 kN	26,44 kN	23,80 kN	20,14 kN	17,00 kN	14,28 kN
Reacciones (Taco) R1	16,75 kN	17,84 kN	18,89 kN	20,71 kN	22,37 kN	23,80 kN	23,80 kN	23,80 kN	23,80 kN

Tabla 6.8 Cargas MA-02 con soporte de hormigón HA-30

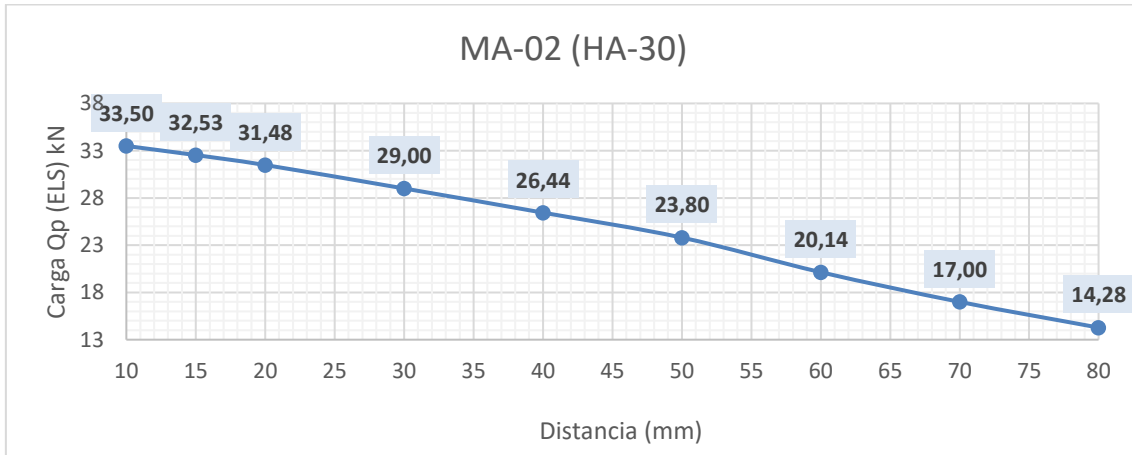


Gráfico 6.15 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

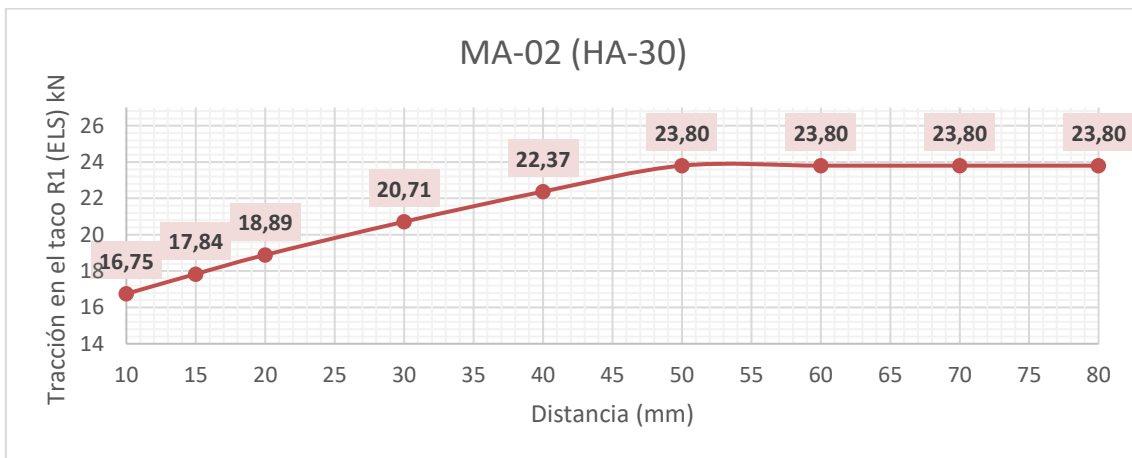


Gráfico 6.16 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-03 con HA30												
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	130 mm	140 mm	150 mm
Valor carga Qp	15,42 kN	13,77 kN	12,44 kN	10,42 kN	9,63 kN	8,96 kN	8,37 kN	7,39 kN	6,99 kN	6,30 kN	6,00 kN	5,73 kN
Reacciones (Taco) R1	5,36 kN	5,63 kN	5,92 kN	6,58 kN	6,96 kN	7,38 kN	7,84 kN	8,98 kN	9,68 kN	11,45 kN	12,59 kN	14,00 kN

Tabla 6.9 Cargas MA-03 con soporte de hormigón HA-30

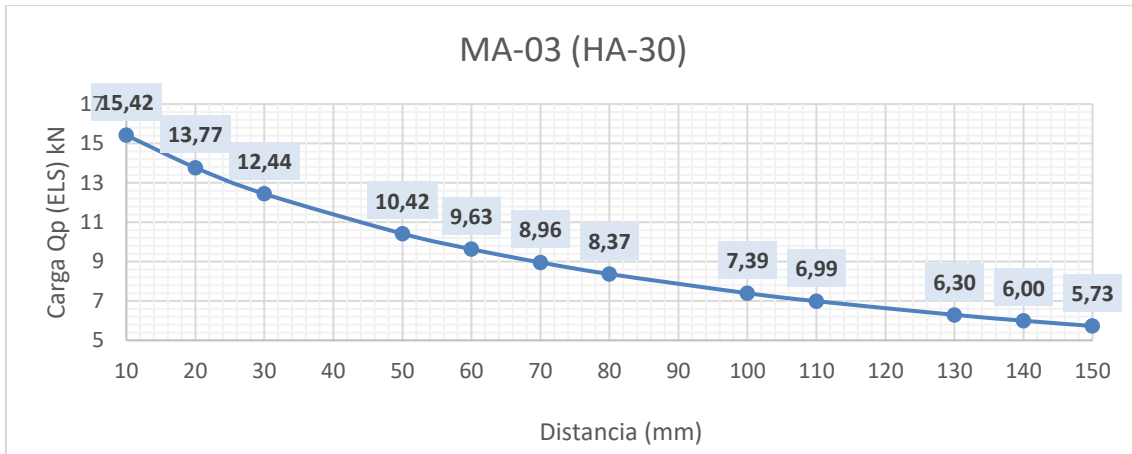


Gráfico 6.17 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

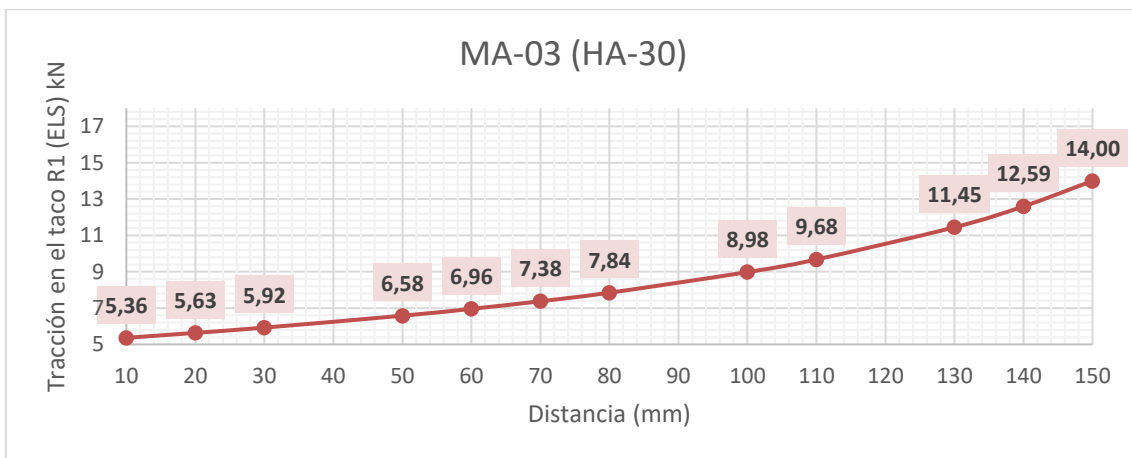


Gráfico 6.18 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-04 con HA30												
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	130 mm	140 mm	150 mm
Valor carga Qp	35,92 kN	32,10 kN	29,00 kN	24,29 kN	22,46 kN	20,88 kN	19,51 kN	17,24 kN	16,30 kN	13,09 kN	11,33 kN	9,74 kN
Reacciones (Taco) R1	12,49 kN	13,13 kN	13,81 kN	15,34 kN	16,22 kN	17,20 kN	18,29 kN	20,94 kN	22,56 kN	23,80 kN	23,80 kN	23,80 kN

Tabla 6.10 Cargas MA-04 con soporte de hormigón HA-30

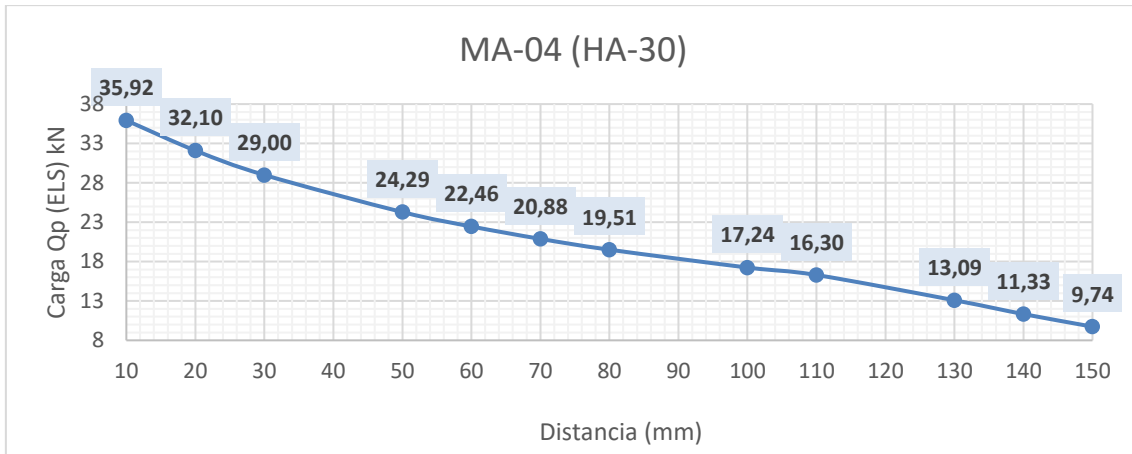


Gráfico 6.19 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

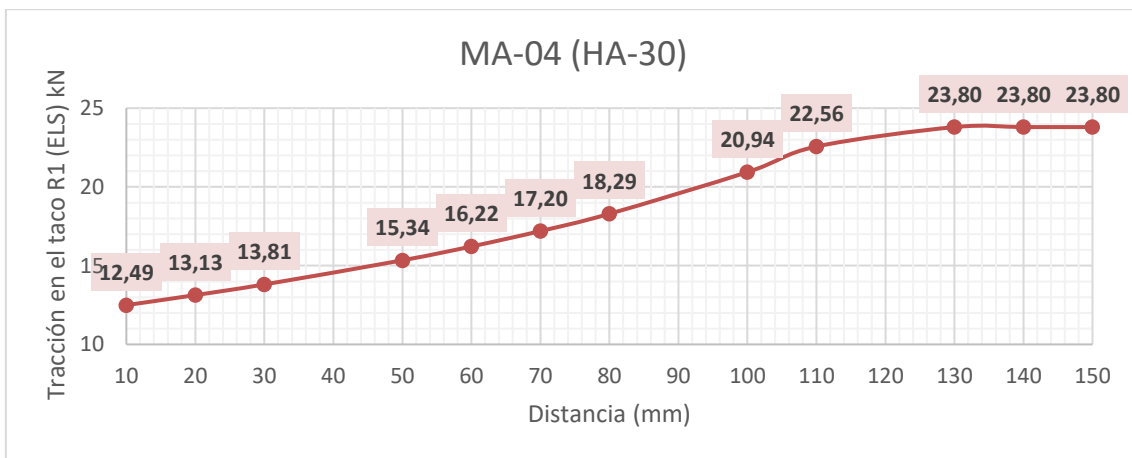


Gráfico 6.20 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-05 con HA30									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	41,98 kN	40,66 kN	39,35 kN	33,32 kN	28,13 kN	23,80 kN	20,14 kN	17,00 kN	14,28 kN
Reacciones (Taco) R1	20,99 kN	22,30 kN	23,61 kN	23,80 kN	23,80 kN	23,80 kN	23,80 kN	23,80 kN	23,80 kN

Tabla 6.11 Cargas MA-05 con soporte de hormigón HA-30

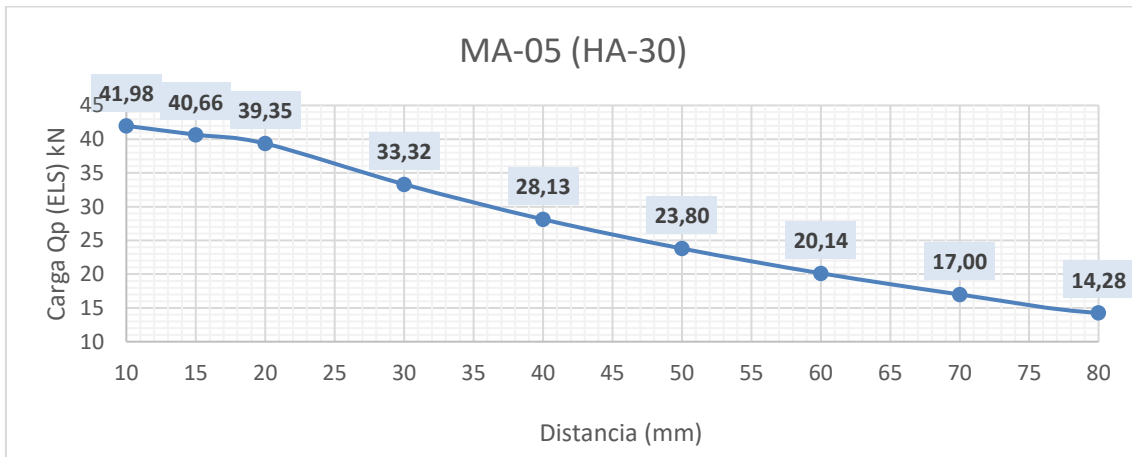


Gráfico 6.21 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

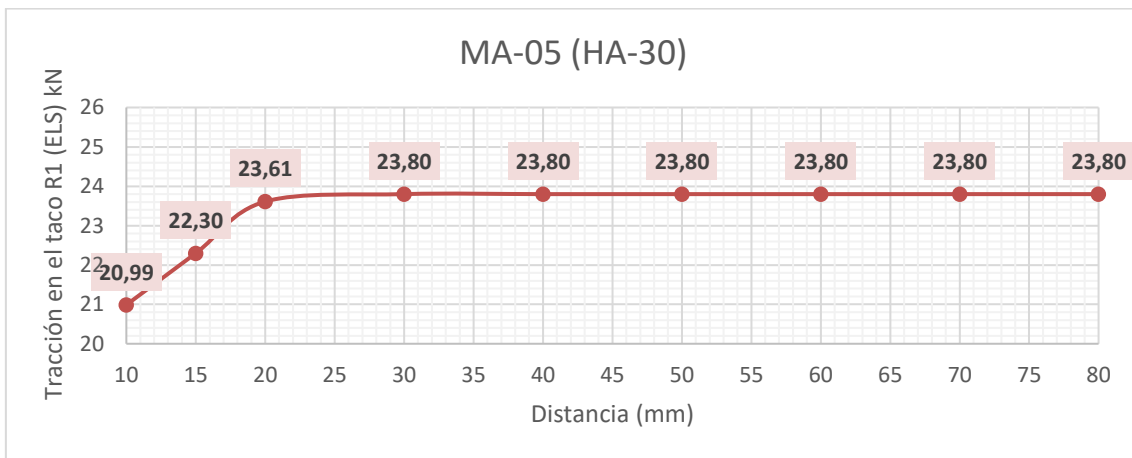


Gráfico 6.22 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-06 con HA30												
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	120 mm	130 mm
Valor carga Qp	45,59 kN	44,51 kN	43,42 kN	39,84 kN	36,33 kN	33,38 kN	25,50 kN	22,21 kN	16,80 kN	14,54 kN	12,53 kN	10,71 kN
Reacciones (Taco) R1	17,37 kN	18,45 kN	19,54 kN	20,97 kN	22,20 kN	23,56 kN	23,80 kN	23,80 kN	23,80 kN	23,80 kN	23,80 kN	23,80 kN

Tabla 6.12 Cargas MA-06 con soporte de hormigón HA-30

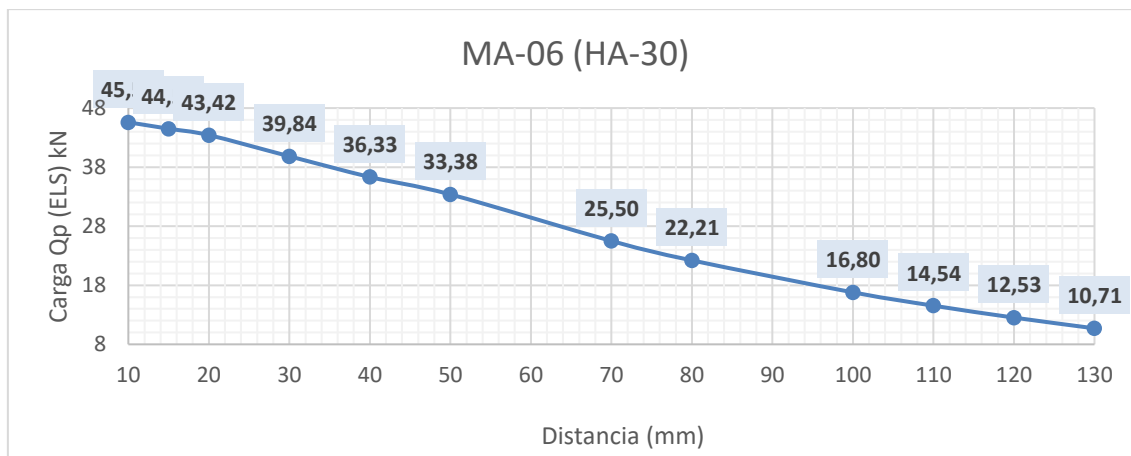


Gráfico 6.23 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

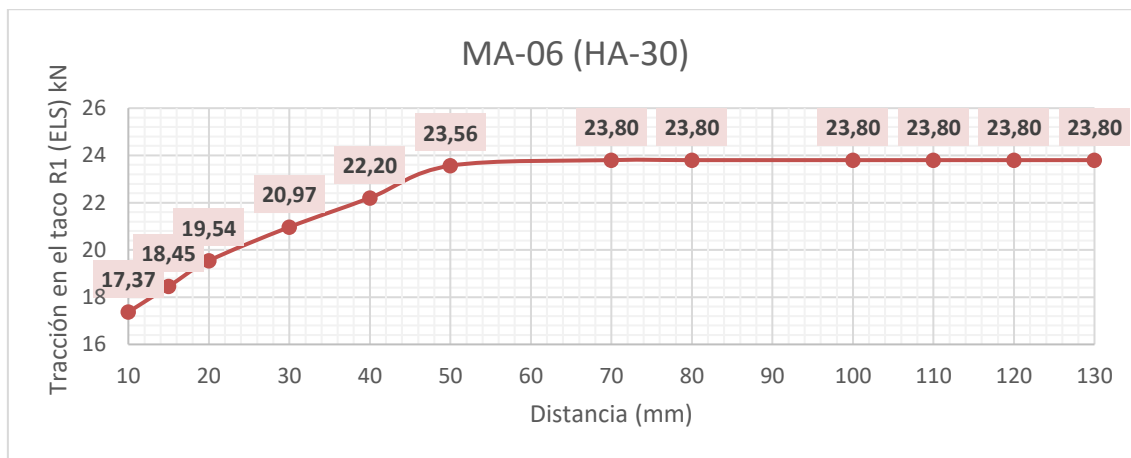


Gráfico 6.24 Reacciones (R1) en función del voladizo

6.3. BASE SOPORTE: HA-35 (C35/45)

Limitaciones definidas:

- Capacidad de la sección del perfil metálico
- Tensión de compresión en el punto de apoyo

- Base de apoyo con HA-35

- Tensión máxima:

$$0.85 \cdot F_{ck} / 1.5 = 19.83 \text{ Mpa}$$

- Capacidad del anclaje mecánico

- Anclaje mecánico M16

- Se han estimado unos valores a una distancia de 140mm del borde del forjado. Resistencia a tracción limitada a 26,50 kN.

NO SE CONSIDERA CARGA HORIZONTAL SOBRE LA MÉNSULA MA. El efecto de cualquier carga horizontal sobre el panel o elemento sustentado se debe soportar con elemento secundario de retención (tipo UPA, etc.).

MA-01 con HA35									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	15,42 kN	14,55 kN	13,77 kN	12,44 kN	11,34 kN	10,42 kN	9,63 kN	8,96 kN	8,37 kN
Reacciones (Taco) R1	7,71 kN	7,98 kN	8,26 kN	8,89 kN	9,60 kN	10,42 kN	11,38 kN	12,54 kN	13,95 kN

Tabla 6.13 Cargas MA-01 con soporte de hormigón HA-35

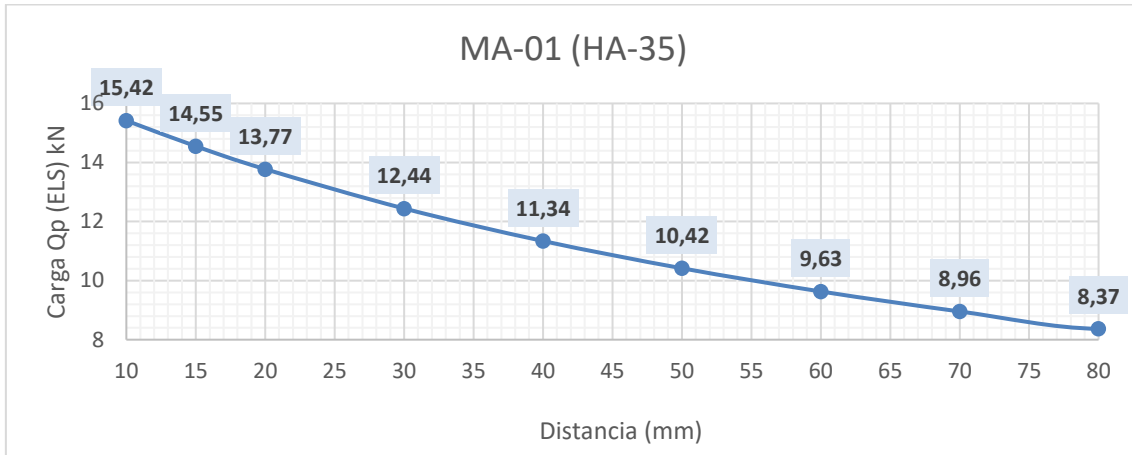


Gráfico 6.25 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

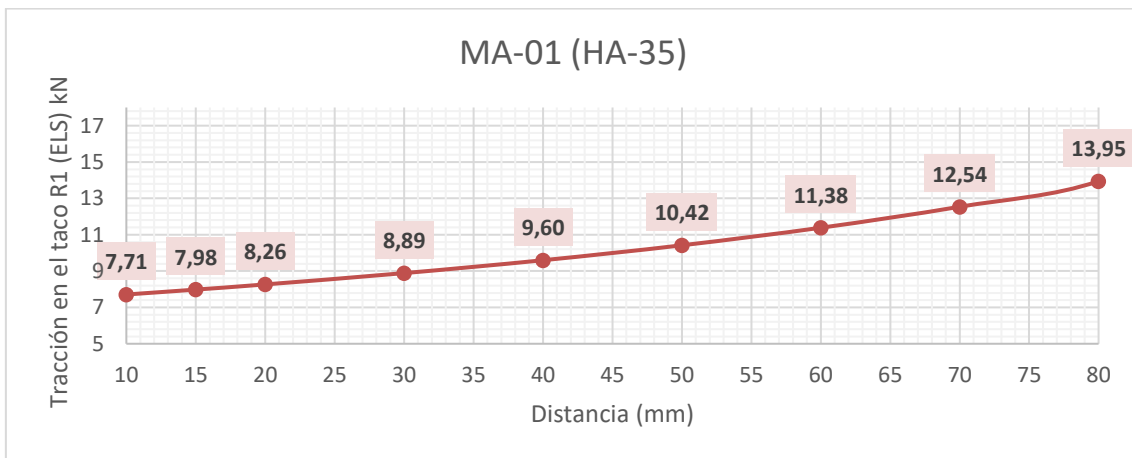


Gráfico 6.26 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-02 con HA35									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	35,92 kN	33,91 kN	32,10 kN	29,00 kN	26,44 kN	24,29 kN	22,42 kN	18,93 kN	15,90 kN
Reacciones (Taco) R1	17,96 kN	18,59 kN	19,26 kN	20,71 kN	22,37 kN	24,29 kN	26,50 kN	26,50 kN	26,50 kN

Tabla 6.14 Cargas MA-02 con soporte de hormigón HA-35

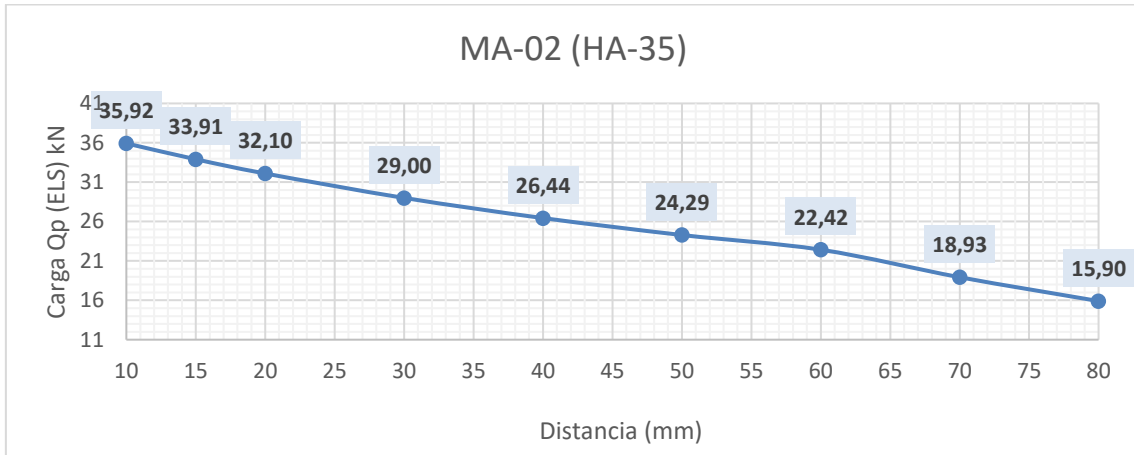


Gráfico 6.27 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

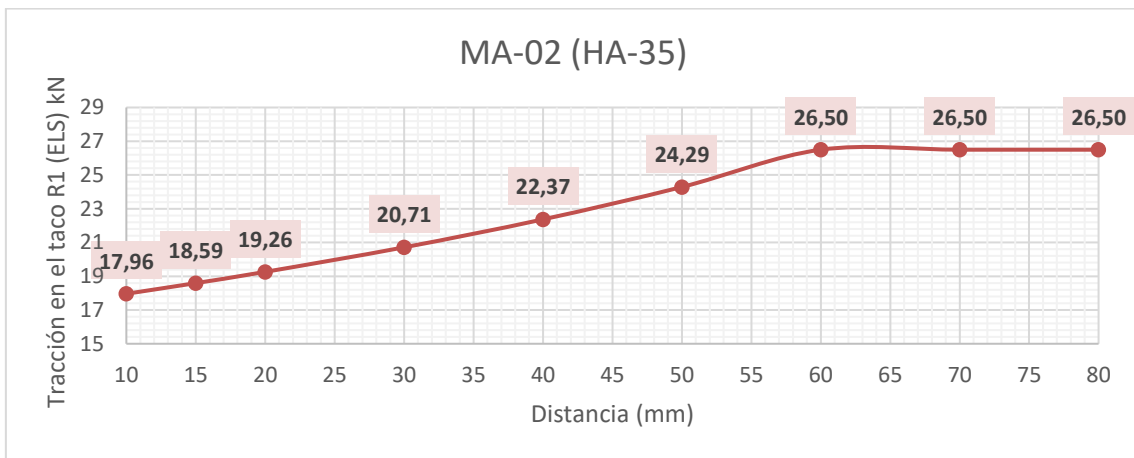


Gráfico 6.28 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-03 con HA35												
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	130 mm	140 mm	150 mm
Valor carga Qp	15,42 kN	13,77 kN	12,44 kN	10,42 kN	9,63 kN	8,96 kN	8,37 kN	7,39 kN	6,99 kN	6,30 kN	6,00 kN	5,73 kN
Reacciones (Taco) R1	5,36 kN	5,63 kN	5,92 kN	6,58 kN	6,96 kN	7,38 kN	7,84 kN	8,98 kN	9,68 kN	11,45 kN	12,59 kN	14,00 kN

Tabla 6.15 Cargas MA-03 con soporte de hormigón HA-35

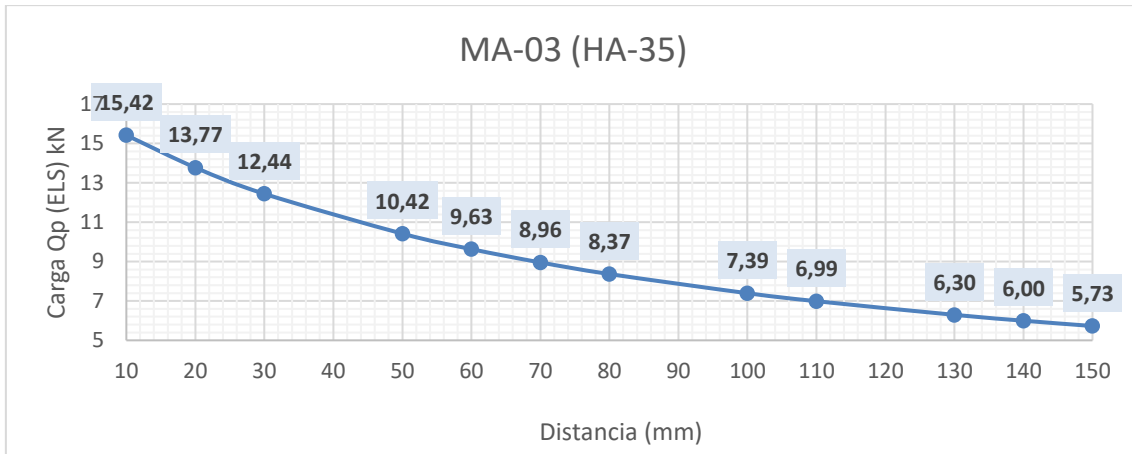


Gráfico 6.29 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

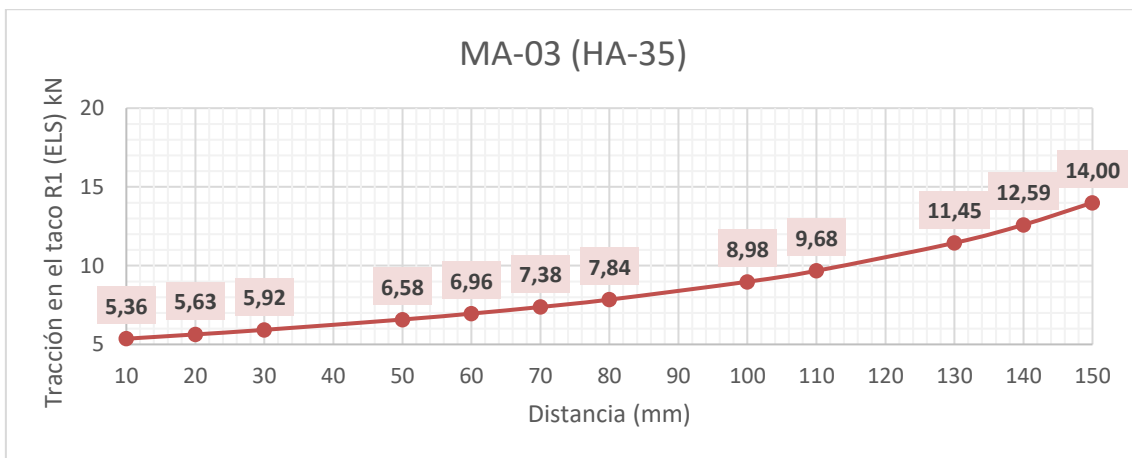


Gráfico 6.30 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-04 con HA35												
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	130 mm	140 mm	150 mm
Valor carga Qp	35,92 kN	32,10 kN	29,00 kN	24,29 kN	22,46 kN	20,88 kN	19,51 kN	17,24 kN	16,30 kN	14,58 kN	12,62 kN	10,84 kN
Reacciones (Taco) R1	12,49 kN	13,13 kN	13,81 kN	15,34 kN	16,22 kN	17,20 kN	18,29 kN	20,94 kN	22,56 kN	26,50 kN	26,50 kN	26,50 kN

Tabla 6.16 Cargas MA-04 con soporte de hormigón HA-35

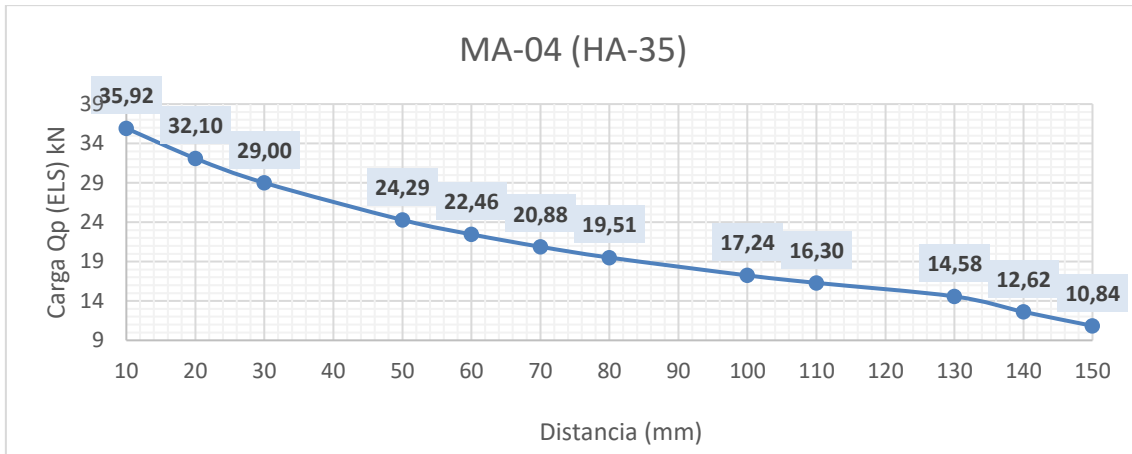


Gráfico 6.31 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

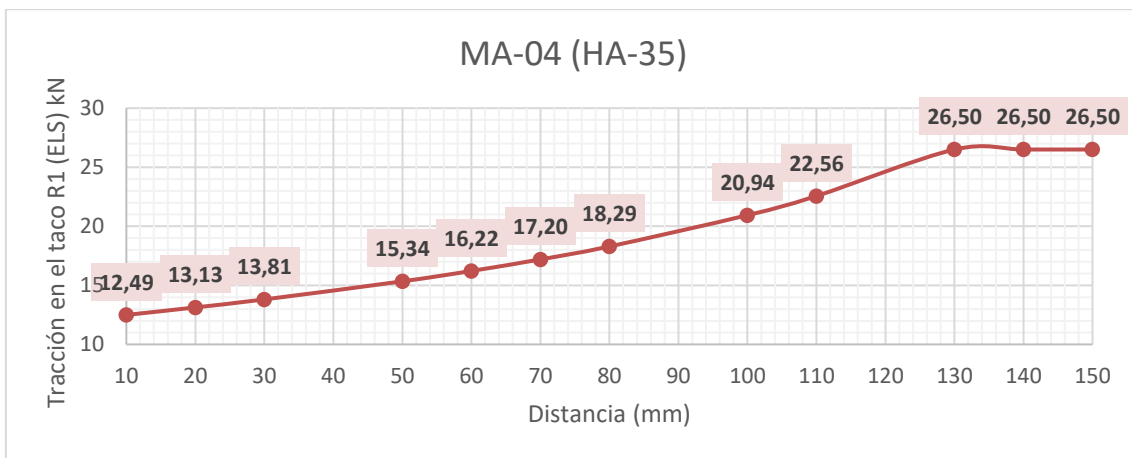


Gráfico 6.32 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-05 con HA35									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	48,89 kN	46,55 kN	44,08 kN	37,10 kN	31,32 kN	26,50 kN	22,42 kN	18,93 kN	15,90 kN
Reacciones (Taco) R1	24,44 kN	25,53 kN	26,45 kN	26,50 kN	26,50 kN	26,50 kN	26,50 kN	26,50 kN	26,50 kN

Tabla 6.17 Cargas MA-05 con soporte de hormigón HA-35

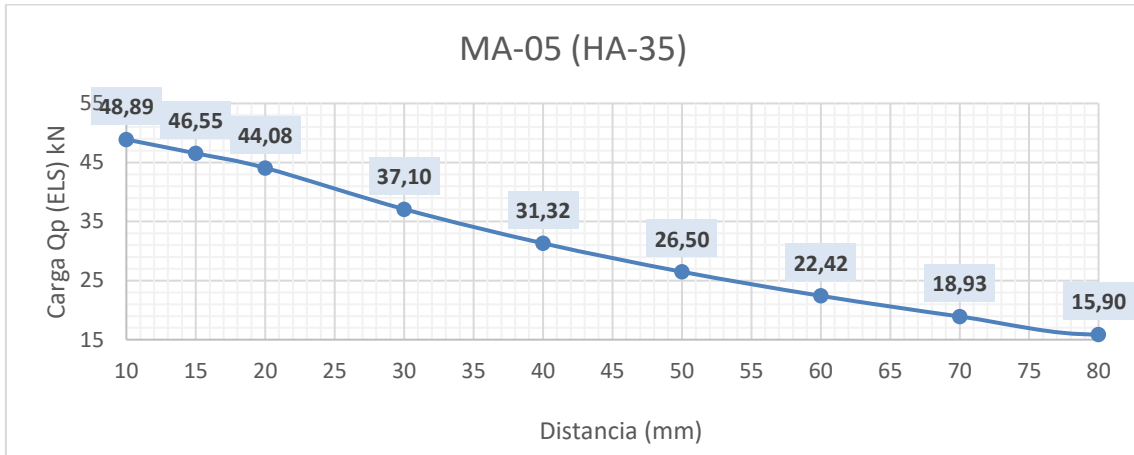


Gráfico 6.33 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

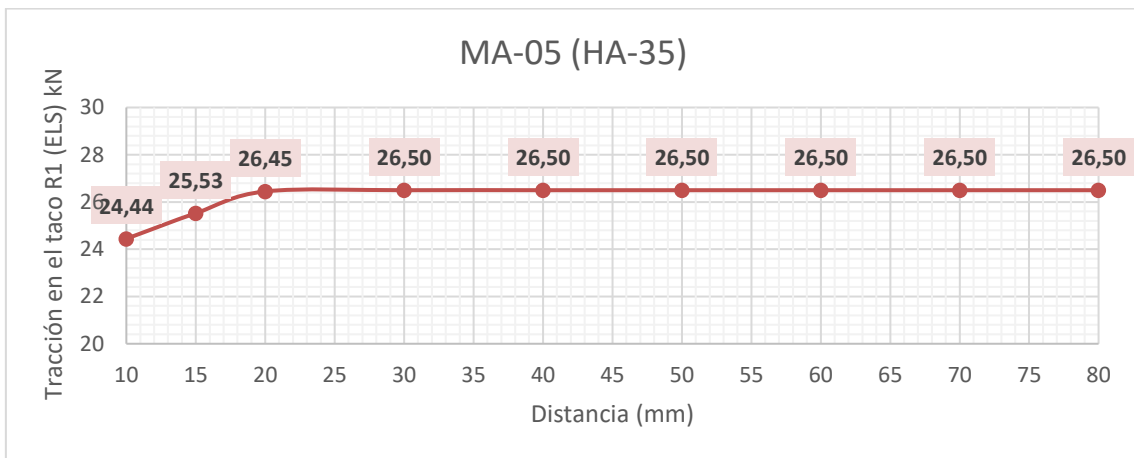


Gráfico 6.34 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-06 con HA35												
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	120 mm	130 mm
Valor carga Qp	49,30 kN	46,55 kN	44,08 kN	39,84 kN	36,33 kN	33,38 kN	28,39 kN	24,73 kN	18,71 kN	16,19 kN	13,95 kN	11,93 kN
Reacciones (Taco) R1	18,78 kN	19,30 kN	19,84 kN	20,97 kN	22,20 kN	23,56 kN	26,50 kN	26,50 kN	26,50 kN	26,50 kN	26,50 kN	26,50 kN

Tabla 6.18 Cargas MA-06 con soporte de hormigón HA-35

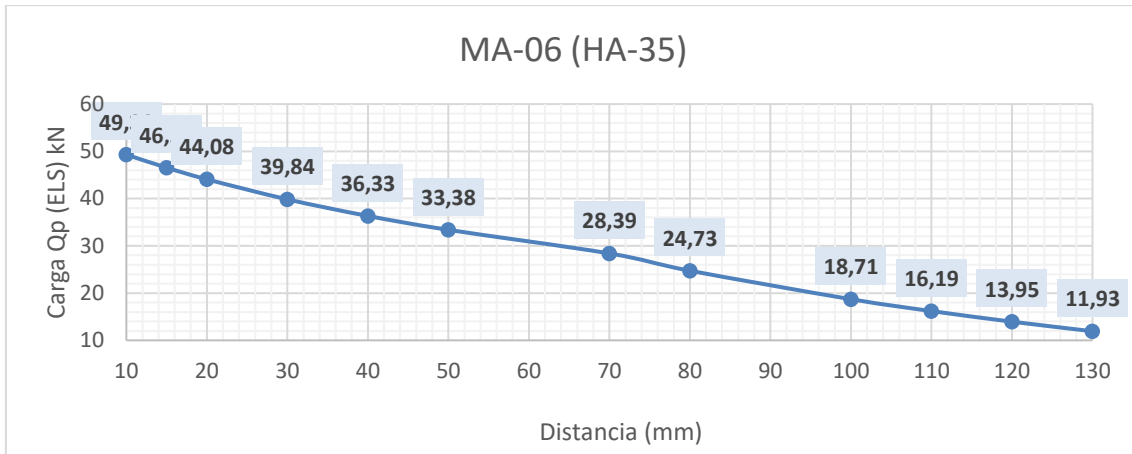


Gráfico 6.35 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

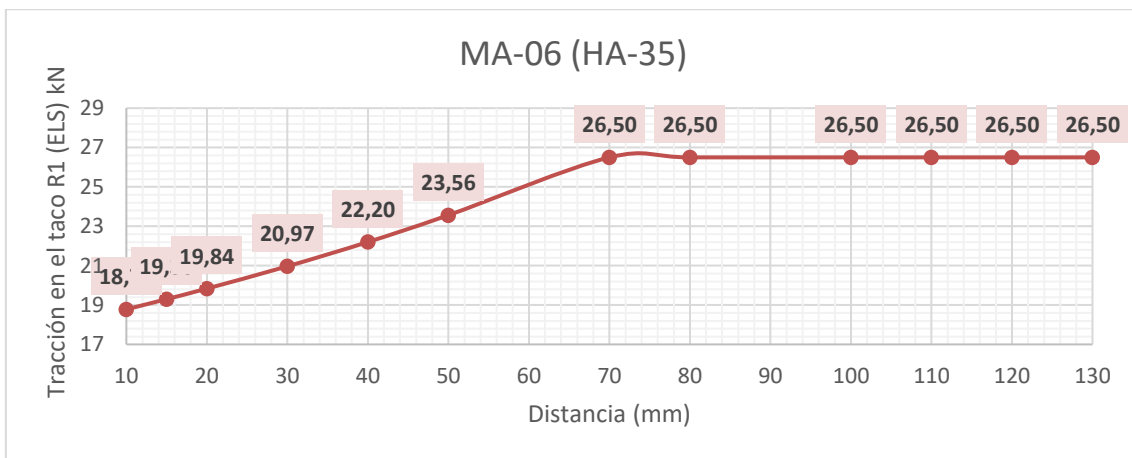


Gráfico 6.36 Reacciones (R1) en función del voladizo

6.4. BASE SOPORTE: HA-40 (C40/50)

Limitaciones definidas:

- Capacidad de la sección del perfil metálico
- Tensión de compresión en el punto de apoyo

- Base de apoyo con HA-35

- Tensión máxima:

$$0.85 \cdot F_{ck} / 1.5 = 22.67 \text{ Mpa}$$

- Capacidad del anclaje mecánico

- Anclaje mecánico M16

- Se han estimado unos valores a una distancia de 140mm del borde del forjado. Resistencia a tracción limitada a 27,60 kN.

NO SE CONSIDERA CARGA HORIZONTAL SOBRE LA MÉNSULA MA. El efecto de cualquier carga horizontal sobre el panel o elemento sustentado se debe soportar con elemento secundario de retención (tipo UPA, etc.).

MA-01 con HA40									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	15,42 kN	14,55 kN	13,77 kN	12,44 kN	11,34 kN	10,42 kN	9,63 kN	8,96 kN	8,37 kN
Reacciones (Taco) R1	7,71 kN	7,98 kN	8,26 kN	8,89 kN	9,60 kN	10,42 kN	11,38 kN	12,54 kN	13,95 kN

Tabla 6.19 Cargas MA-01 con soporte de hormigón HA-40

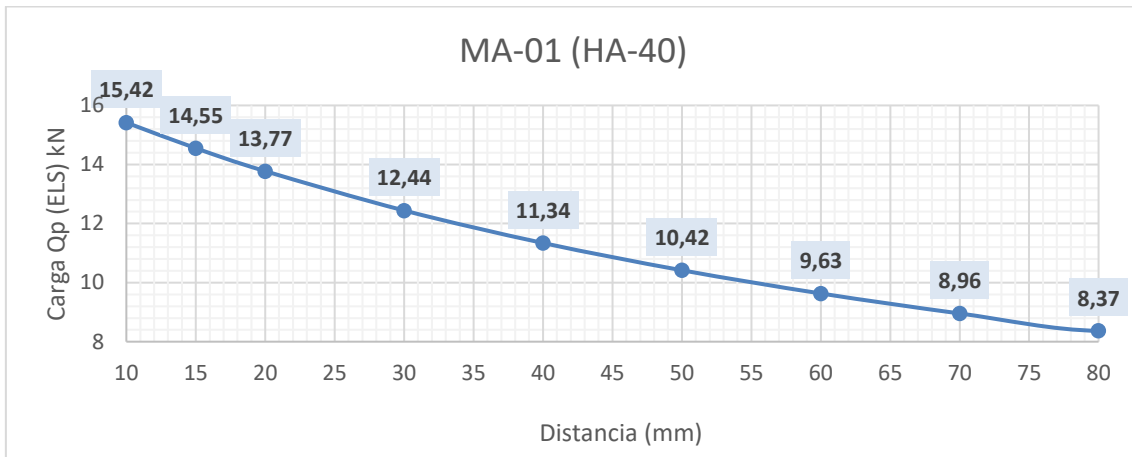


Gráfico 6.37 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

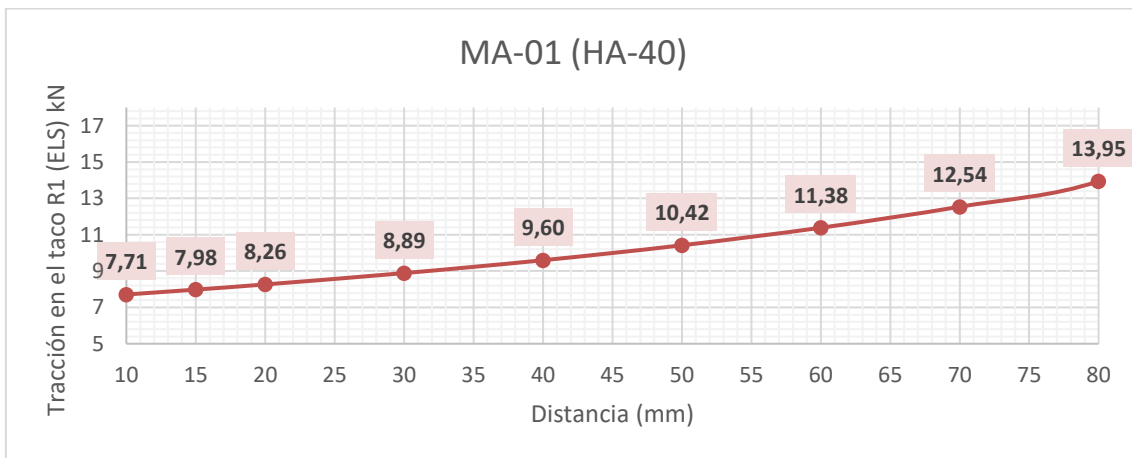


Gráfico 6.38 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-02 con HA40									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	35,92 kN	33,91 kN	32,10 kN	29,00 kN	26,44 kN	24,29 kN	22,46 kN	19,71 kN	16,56 kN
Reacciones (Taco) R1	17,96 kN	18,59 kN	19,26 kN	20,71 kN	22,37 kN	24,29 kN	26,54 kN	27,60 kN	27,60 kN

Tabla 6.20 Cargas MA-02 con soporte de hormigón HA-40

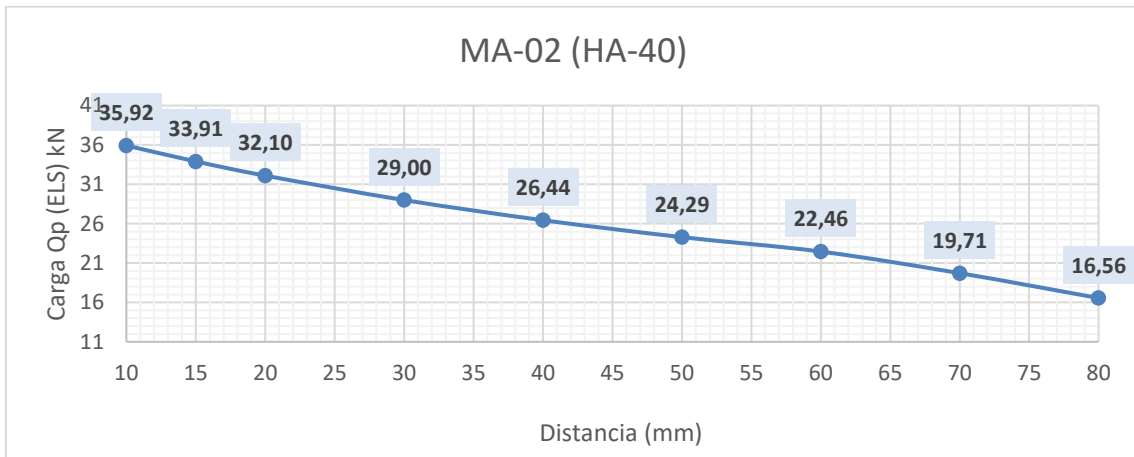


Gráfico 6.39 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

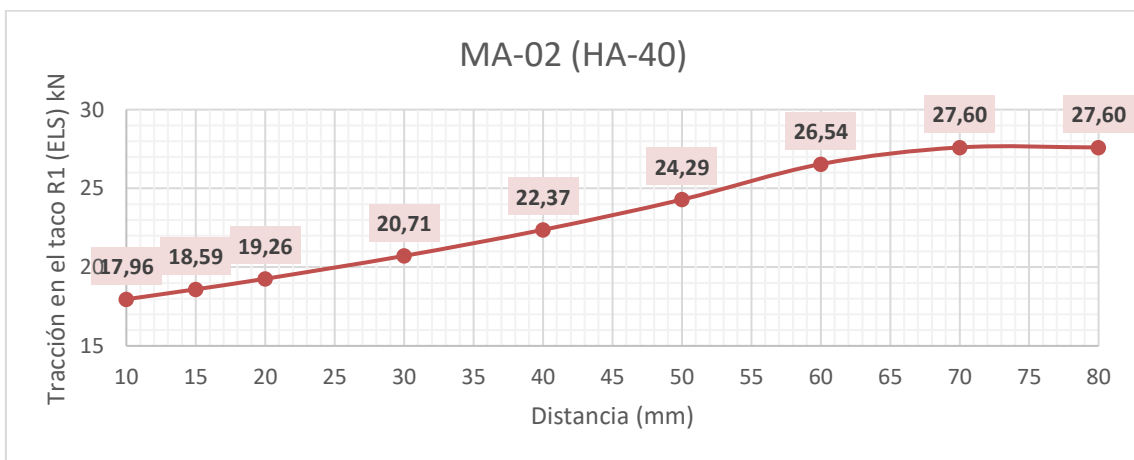


Gráfico 6.40 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-03 con HA40												
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	130 mm	140 mm	150 mm
Valor carga Qp	15,42 kN	13,77 kN	12,44 kN	10,42 kN	9,63 kN	8,96 kN	8,37 kN	7,39 kN	6,99 kN	6,30 kN	6,00 kN	5,73 kN
Reacciones (Taco) R1	5,36 kN	5,63 kN	5,92 kN	6,58 kN	6,96 kN	7,38 kN	7,84 kN	8,98 kN	9,68 kN	11,45 kN	12,59 kN	14,00 kN

Tabla 6.21 Cargas MA-03 con soporte de hormigón HA-40

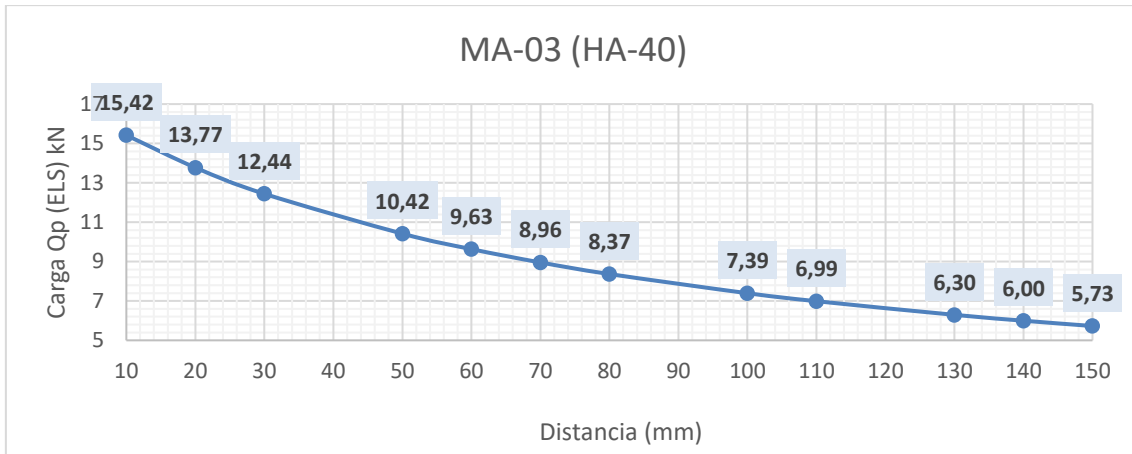


Gráfico 6.41 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

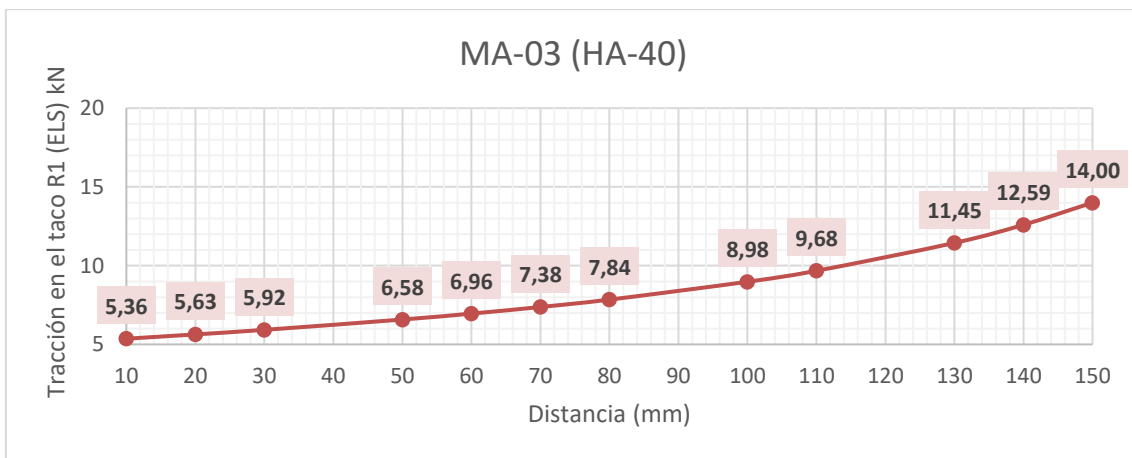


Gráfico 6.42 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-04 con HA40												
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	130 mm	140 mm	150 mm
Valor carga Qp	35,92 kN	32,10 kN	29,00 kN	24,29 kN	22,46 kN	20,88 kN	19,51 kN	17,24 kN	16,30 kN	14,68 kN	13,14 kN	11,29 kN
Reacciones (Taco) R1	12,49 kN	13,13 kN	13,81 kN	15,34 kN	16,22 kN	17,20 kN	18,29 kN	20,94 kN	22,56 kN	26,69 kN	27,60 kN	27,60 kN

Tabla 6.22 Cargas MA-04 con soporte de hormigón HA-40

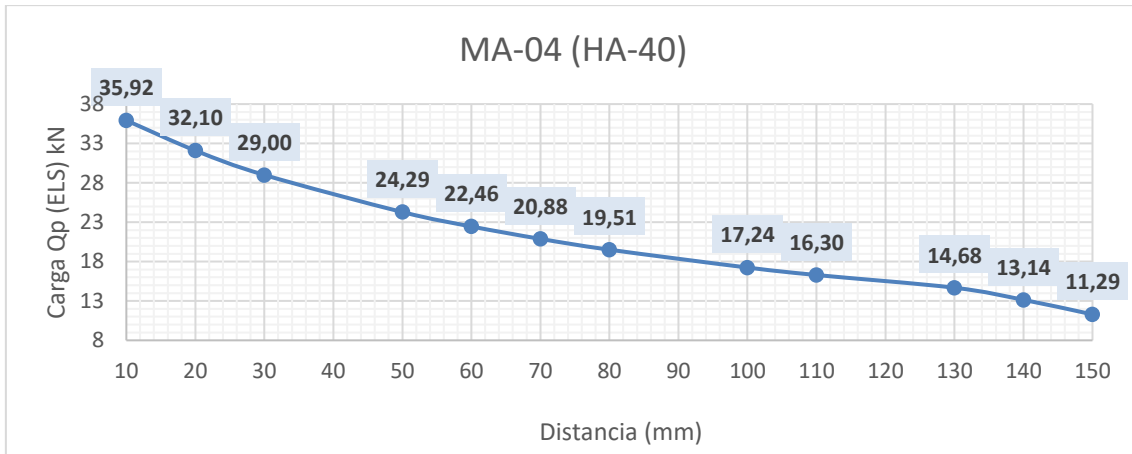


Gráfico 6.43 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

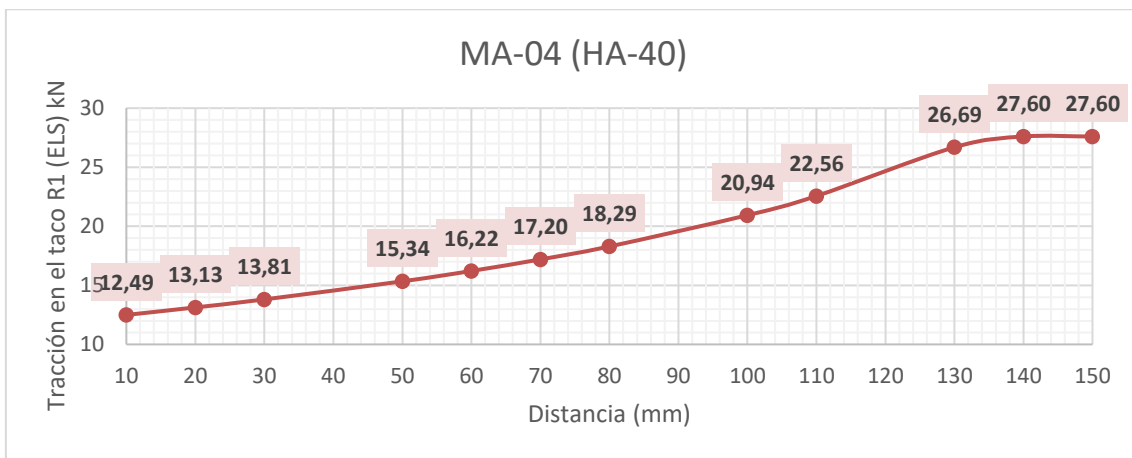


Gráfico 6.44 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-05 con HA40									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	49,30 kN	46,55 kN	44,08 kN	38,64 kN	32,62 kN	27,60 kN	23,35 kN	19,71 kN	16,56 kN
Reacciones (Taco) R1	24,65 kN	25,53 kN	26,45 kN	27,60 kN	27,60 kN	27,60 kN	27,60 kN	27,60 kN	27,60 kN

Tabla 6.23 Cargas MA-05 con soporte de hormigón HA-40

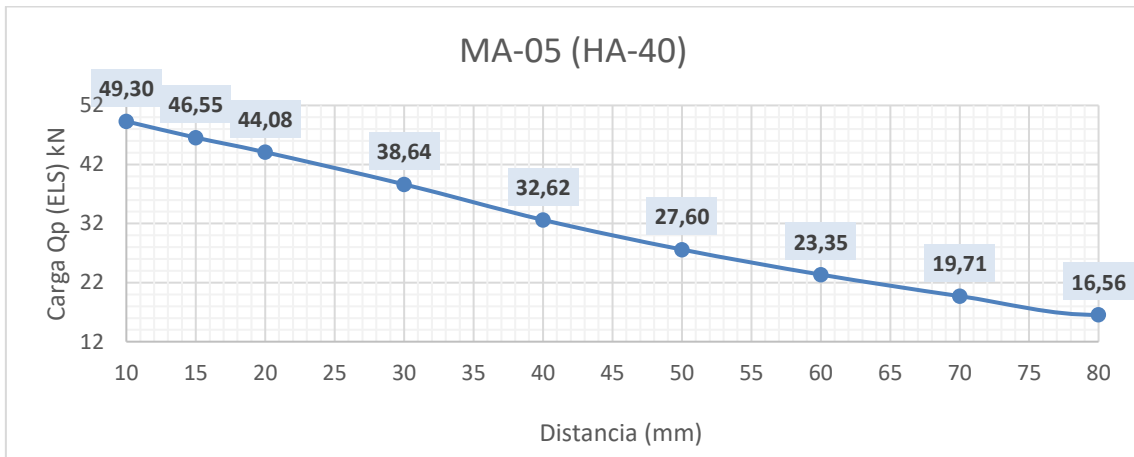


Gráfico 6.45 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

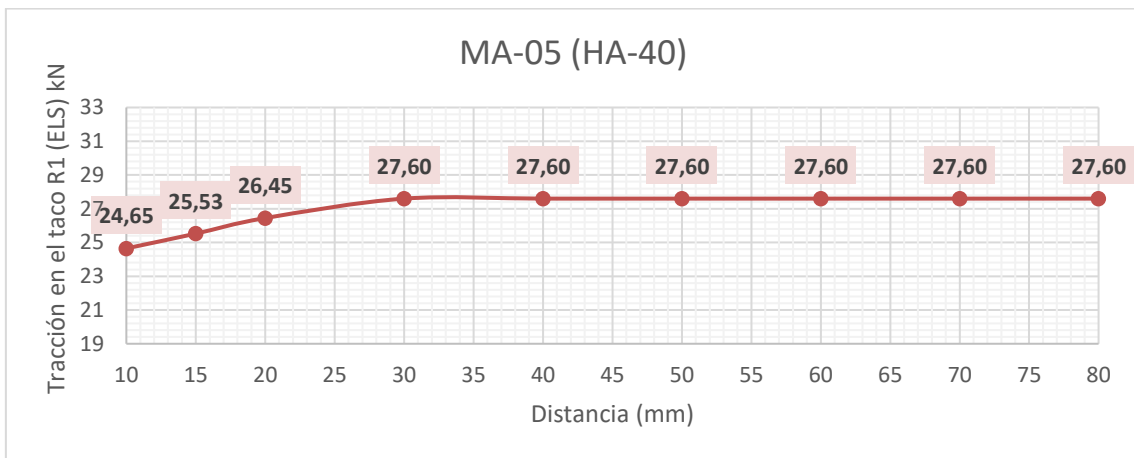


Gráfico 6.46 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-06 con HA40												
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	120 mm	130 mm
Valor carga Qp	49,30 kN	46,55 kN	44,08 kN	39,84 kN	36,33 kN	33,38 kN	28,71 kN	25,76 kN	19,48 kN	16,87 kN	14,53 kN	12,42 kN
Reacciones (Taco) R1	18,78 kN	19,30 kN	19,84 kN	20,97 kN	22,20 kN	23,56 kN	26,80 kN	27,60 kN	27,60 kN	27,60 kN	27,60 kN	27,60 kN

Tabla 6.24 Cargas MA-06 con soporte de hormigón HA-40

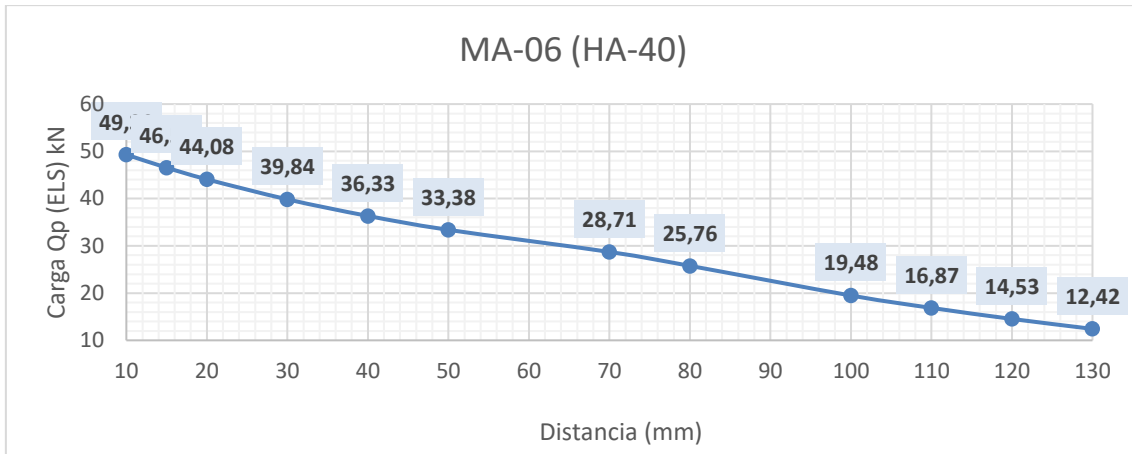


Gráfico 6.47 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

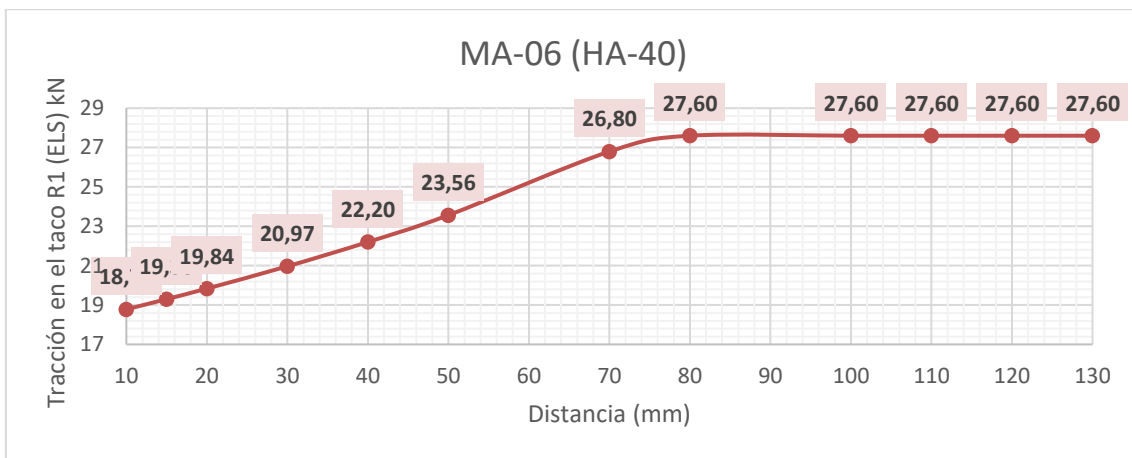


Gráfico 6.48 Reacciones (R1) en función del voladizo

6.5. BASE SOPORTE: HA-45 (C45/55)

Limitaciones definidas:

- Capacidad de la sección del perfil metálico
- Tensión de compresión en el punto de apoyo

- Base de apoyo con HA-35

- Tensión máxima:

$$0.85 \cdot F_{ck} / 1.5 = 25.50 \text{ Mpa}$$

- Capacidad del anclaje mecánico

- Anclaje mecánico M16

- Se han estimado unos valores a una distancia de 140mm del borde del forjado. Resistencia a tracción limitada a 28,80 kN.

NO SE CONSIDERA CARGA HORIZONTAL SOBRE LA MÉNSULA MA. El efecto de cualquier carga horizontal sobre el panel o elemento sustentado se debe soportar con elemento secundario de retención (tipo UPA, etc.).

MA-01 con HA45									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	15,42 kN	14,55 kN	13,77 kN	12,44 kN	11,34 kN	10,42 kN	9,63 kN	8,96 kN	8,37 kN
Reacciones (Taco) R1	7,71 kN	7,98 kN	8,26 kN	8,89 kN	9,60 kN	10,42 kN	11,38 kN	12,54 kN	13,95 kN

Tabla 6.25 Cargas MA-01 con soporte de hormigón HA-45

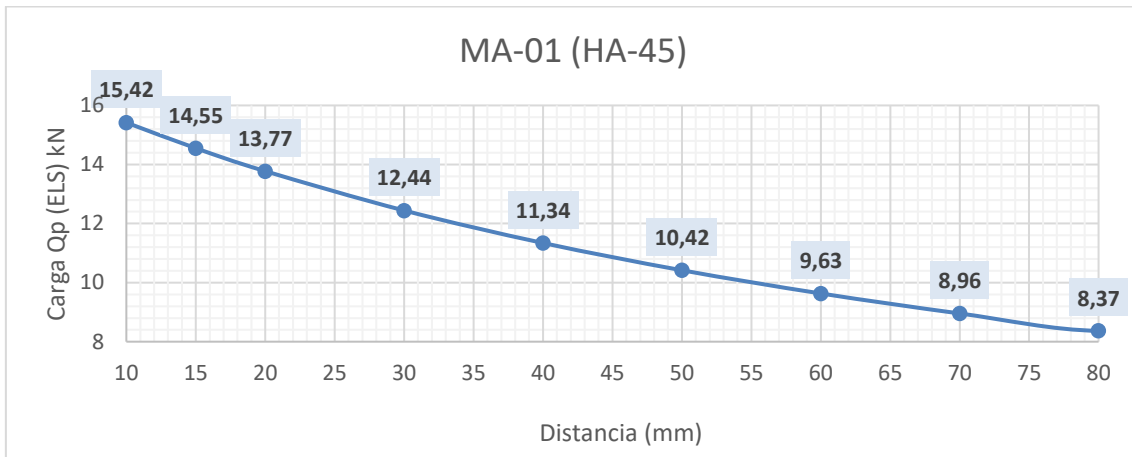


Gráfico 6.49 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

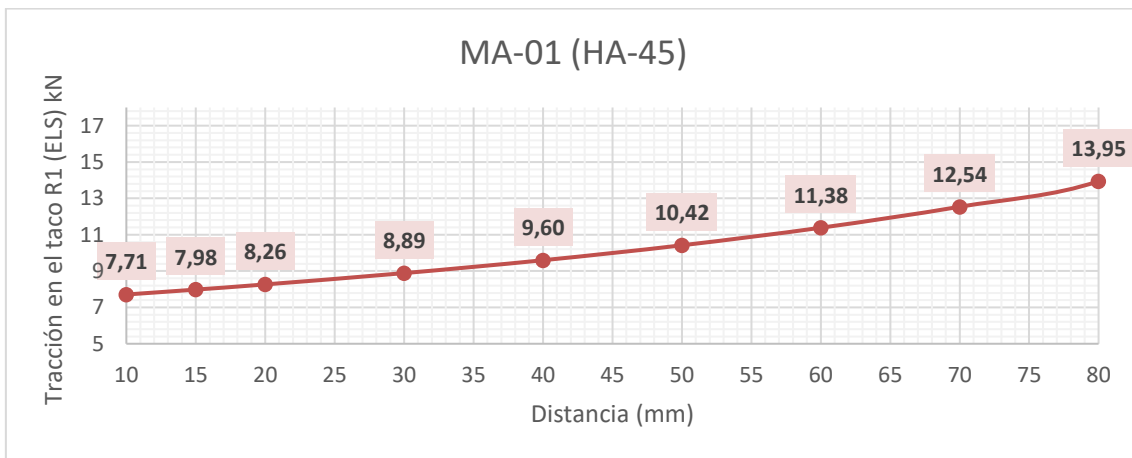


Gráfico 6.50 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-02 con HA45									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	35,92 kN	33,91 kN	32,10 kN	29,00 kN	26,44 kN	24,29 kN	22,46 kN	20,57 kN	17,28 kN
Reacciones (Taco) R1	17,96 kN	18,59 kN	19,26 kN	20,71 kN	22,37 kN	24,29 kN	26,54 kN	28,80 kN	28,80 kN

Tabla 6.26 Cargas MA-02 con soporte de hormigón HA-45

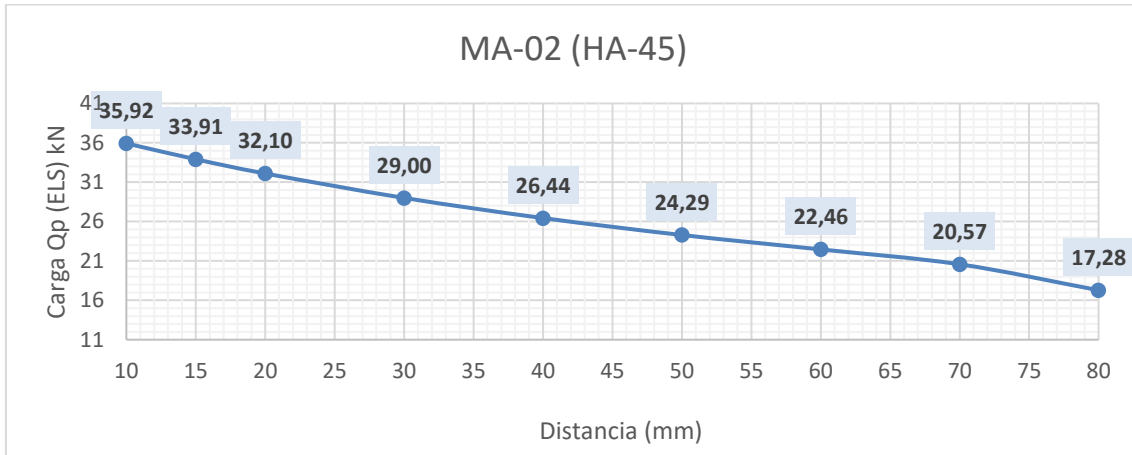


Gráfico 6.51 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

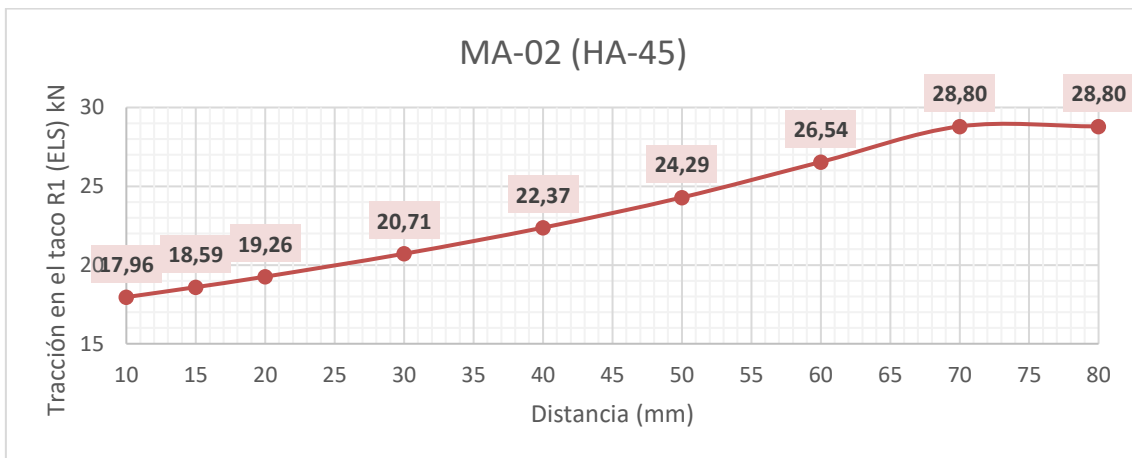


Gráfico 6.52 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-03 con HA45												
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	130 mm	140 mm	150 mm
Valor carga Qp	15,42 kN	13,77 kN	12,44 kN	10,42 kN	9,63 kN	8,96 kN	8,37 kN	7,39 kN	6,99 kN	6,30 kN	6,00 kN	5,73 kN
Reacciones (Taco) R1	5,36 kN	5,63 kN	5,92 kN	6,58 kN	6,96 kN	7,38 kN	7,84 kN	8,98 kN	9,68 kN	11,45 kN	12,59 kN	14,00 kN

Tabla 6.27 Cargas MA-03 con soporte de hormigón HA-45

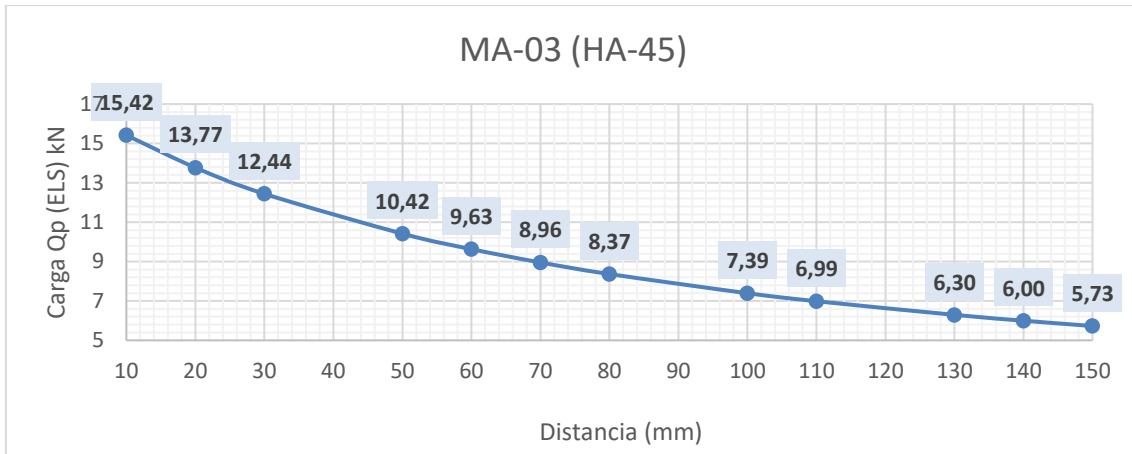


Gráfico 6.53 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

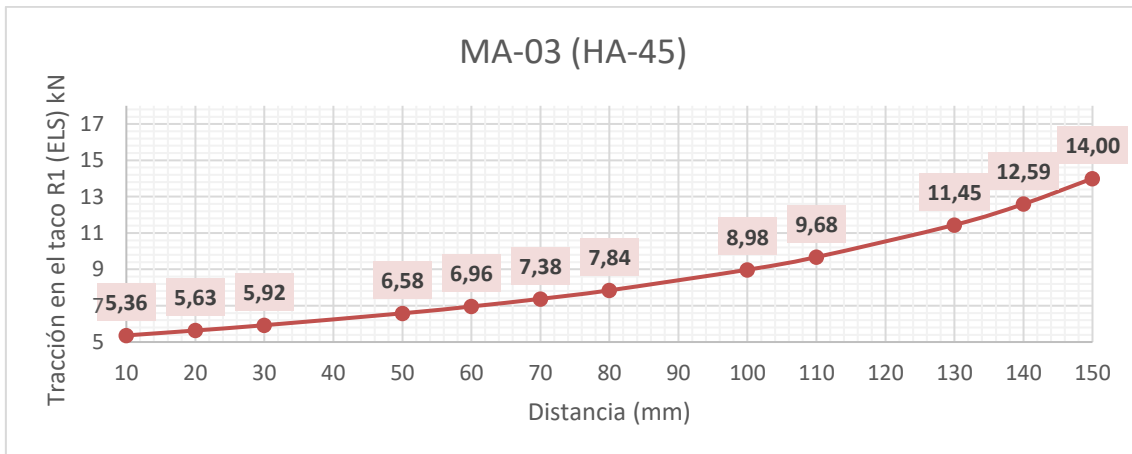


Gráfico 6.54 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-04 con HA45												
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	130 mm	140 mm	150 mm
Valor carga Qp	35,92 kN	32,10 kN	29,00 kN	24,29 kN	22,46 kN	20,88 kN	19,51 kN	17,24 kN	16,30 kN	14,68 kN	13,71 kN	11,78 kN
Reacciones (Taco) R1	12,49 kN	13,13 kN	13,81 kN	15,34 kN	16,22 kN	17,20 kN	18,29 kN	20,94 kN	22,56 kN	26,69 kN	28,80 kN	28,80 kN

Tabla 6.28 Cargas MA-04 con soporte de hormigón HA-45

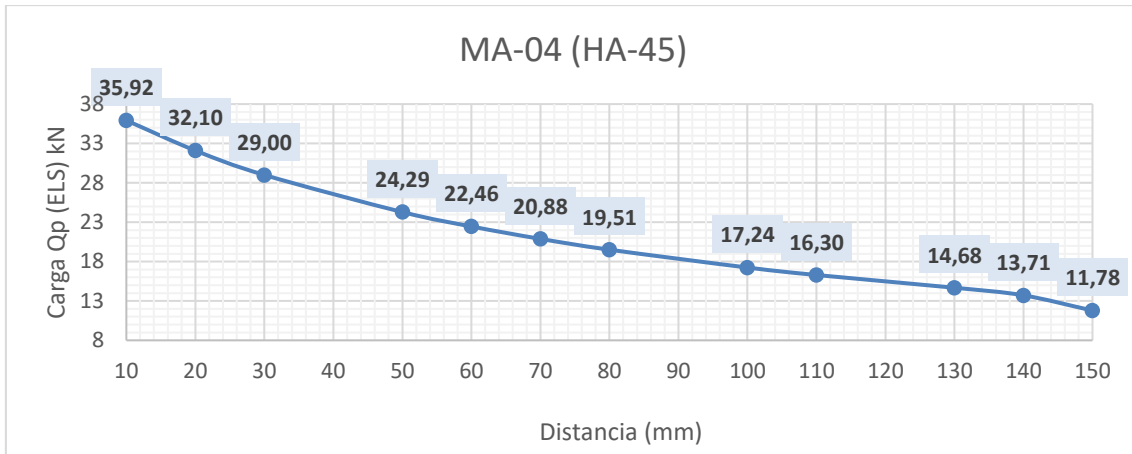


Gráfico 6.55 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

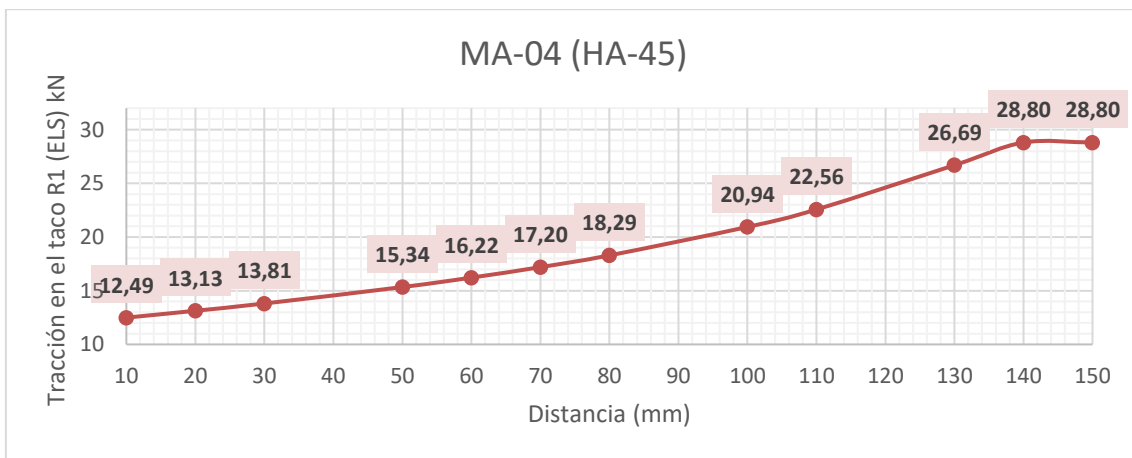


Gráfico 6.56 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-05 con HA45									
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm
Valor carga Qp	49,30 kN	46,55 kN	44,08 kN	39,84 kN	34,04 kN	28,80 kN	24,37 kN	20,57 kN	17,28 kN
Reacciones (Taco) R1	24,65 kN	25,53 kN	26,45 kN	28,46 kN	28,80 kN	28,80 kN	28,80 kN	28,80 kN	28,80 kN

Tabla 6.29 Cargas MA-05 con soporte de hormigón HA-45

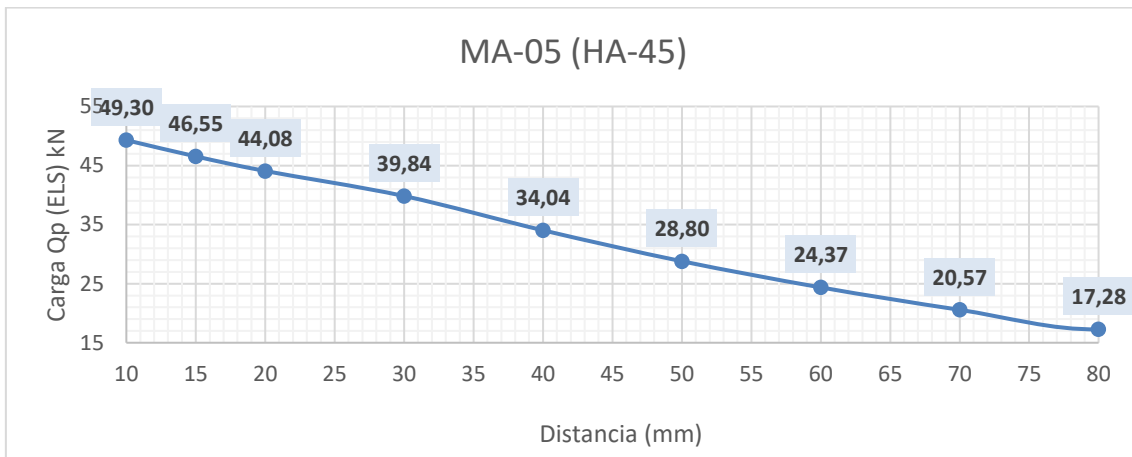


Gráfico 6.57 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

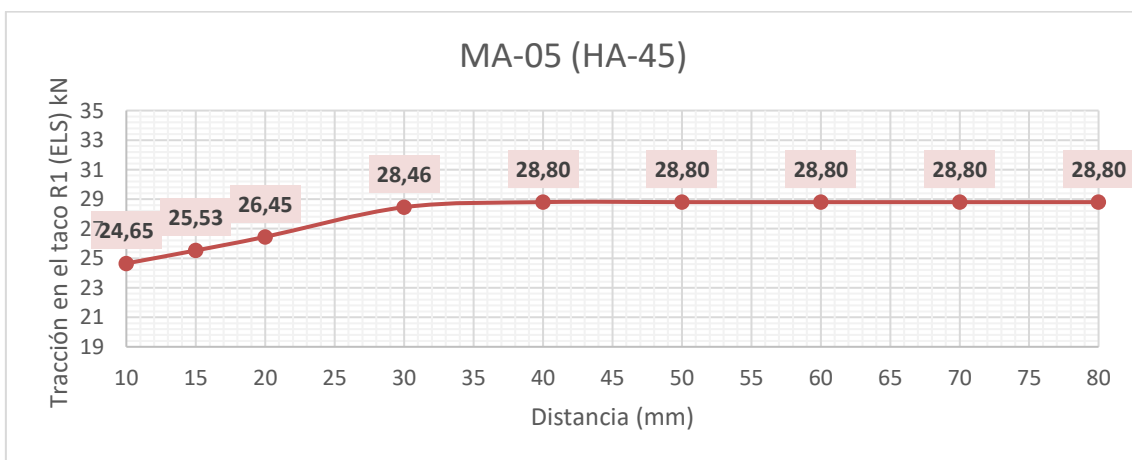


Gráfico 6.58 Reacciones (R1) en función del voladizo

MA-06 con HA45												
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	120 mm	130 mm
Valor carga Qp	49,30 kN	46,55 kN	44,08 kN	39,84 kN	36,33 kN	33,38 kN	28,71 kN	26,83 kN	20,33 kN	17,60 kN	15,16 kN	12,96 kN
Reacciones (Taco) R1	18,78 kN	19,30 kN	19,84 kN	20,97 kN	22,20 kN	23,56 kN	26,80 kN	28,75 kN	28,80 kN	28,80 kN	28,80 kN	28,80 kN

Tabla 6.30 Cargas MA-06 con soporte de hormigón HA-45

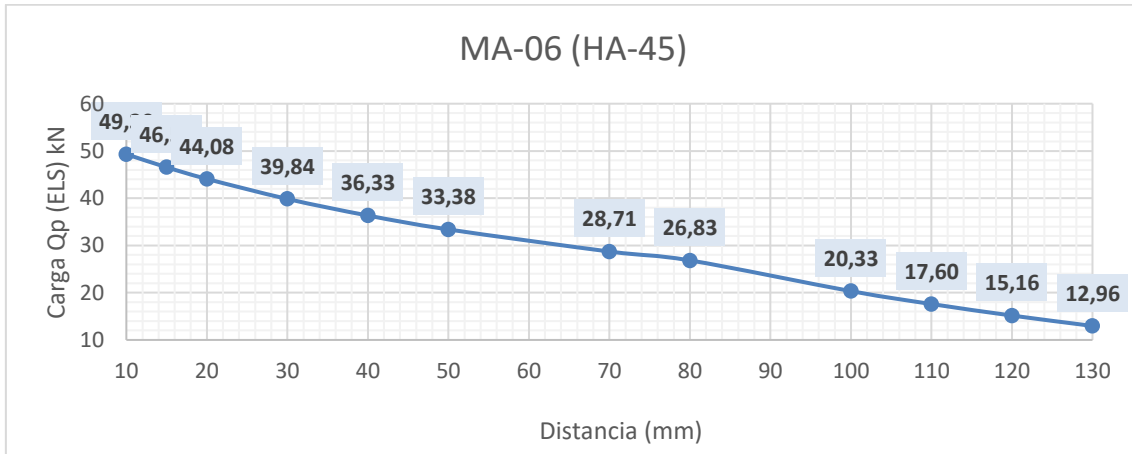


Gráfico 6.59 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

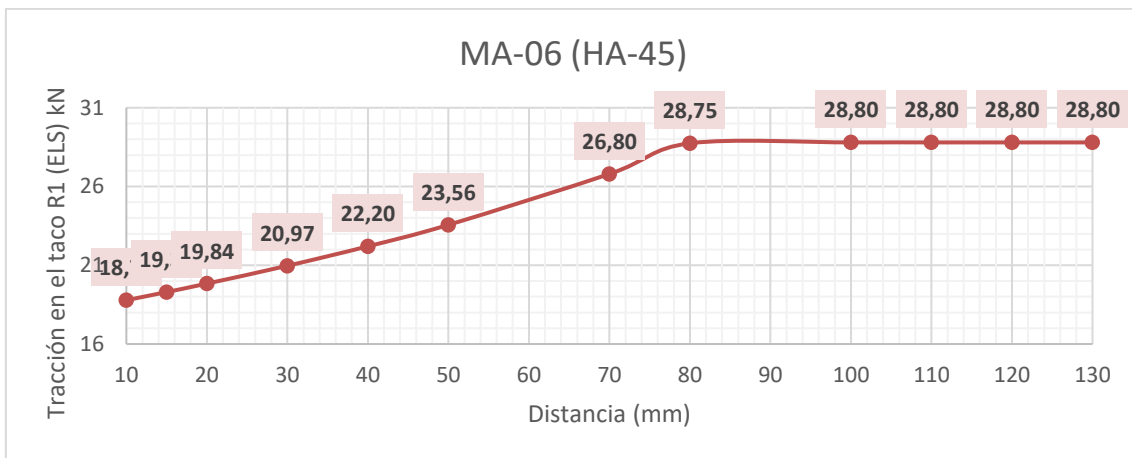


Gráfico 6.60 Reacciones (R1) en función del voladizo

6.5. BASE SOPORTE: Perfil metálico

Limitaciones definidas:

-Capacidad de la sección del perfil metálico

Se debe considerar que el perfil metálico que sustenta la MA debe ser verificado por si se debe colocar rigidizador o similar por la carga de compresión en punto de reacción y en la zona de tracción mediante soldadura.

· La gráfica siguiente no define limitación alguna por lo comentado anteriormente, solo limita la sección del perfil.

NO SE CONSIDERA CARGA HORIZONTAL SOBRE LA MÉNSULA MA. El efecto de cualquier carga horizontal sobre el panel o elemento sustentado se debe soportar con elemento secundario de retención (tipo UPA, etc.).

Se ha considerado que al menos la mitad de la ménsula MA queda dentro del elemento base y por lo tanto puede ir unido con soldadura.

Para dimensiones distintas a las máximas observadas en las siguientes tablas y gráficos consulte con el departamento técnico de NOXIFER.

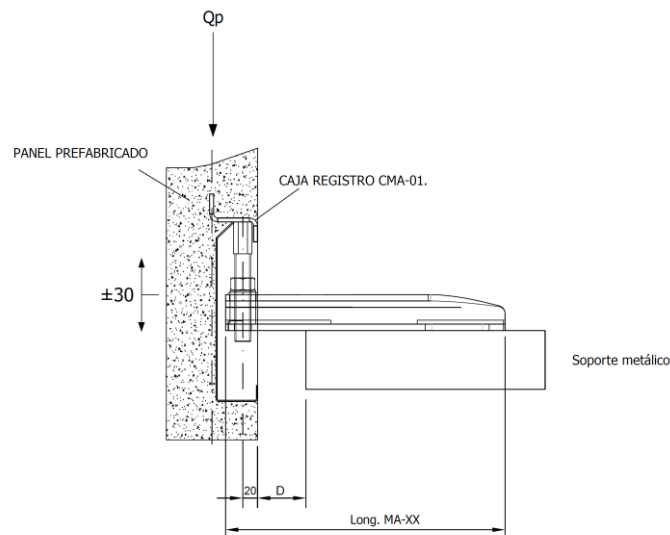


Figura 6.1 MA sobre soporte metálico

MA-01													
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	90 mm	100 mm	110 mm	120 mm	135 mm
Valor carga Qp	15,42 kN	13,77 kN	12,44 kN	11,34 kN	10,42 kN	9,63 kN	8,96 kN	8,37 kN	7,85 kN	7,39 kN	6,99 kN	6,62 kN	6,14 kN

Tabla 6.31 Cargas MA-01 con soporte metálico

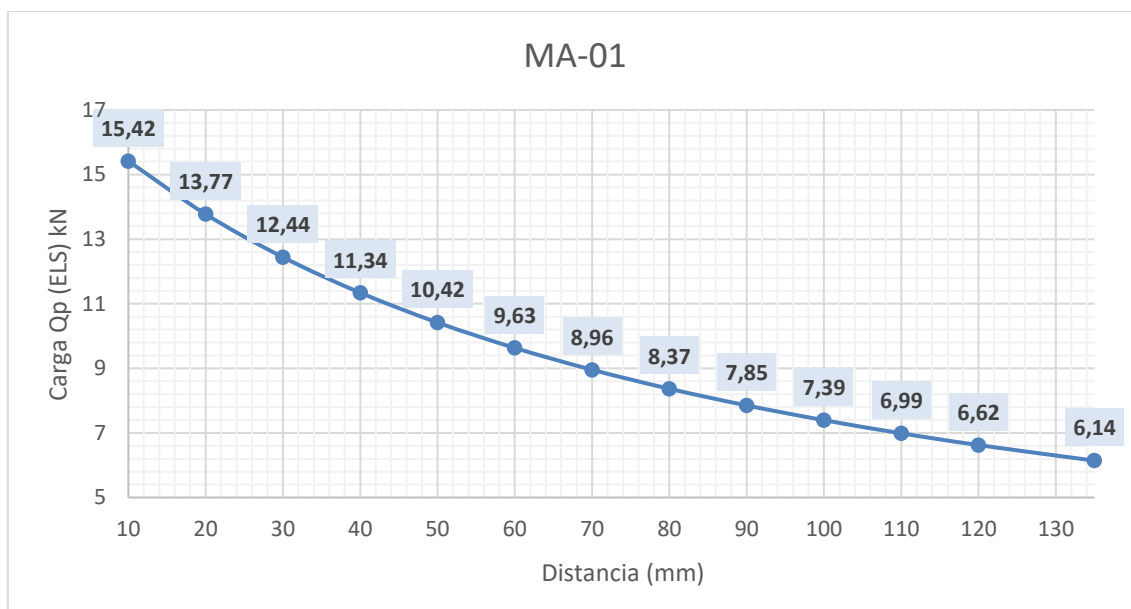


Gráfico 6.61 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

MA-02												
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	70 mm	80 mm	90 mm	110 mm	120 mm	135 mm
Valor carga Qp	35,92 kN	33,91 kN	32,10 kN	29,00 kN	26,44 kN	24,29 kN	20,88 kN	19,51 kN	18,31 kN	16,30 kN	15,45 kN	14,33 kN

Tabla 6.32 Cargas MA-02 con soporte metálico

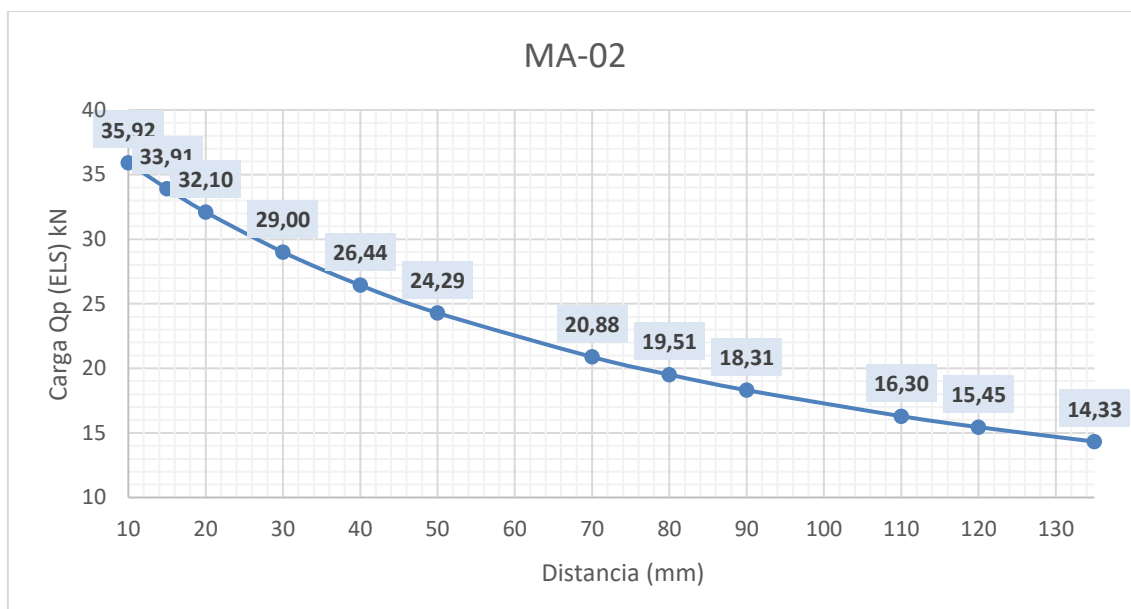


Gráfico 6.62 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

MA-03												
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	130 mm	140 mm	160 mm
Valor carga Qp	15,42 kN	13,77 kN	12,44 kN	10,42 kN	9,63 kN	8,96 kN	8,37 kN	7,39 kN	6,99 kN	6,30 kN	6,00 kN	5,48 kN

Tabla 6.33 Cargas MA-03 con soporte metálico

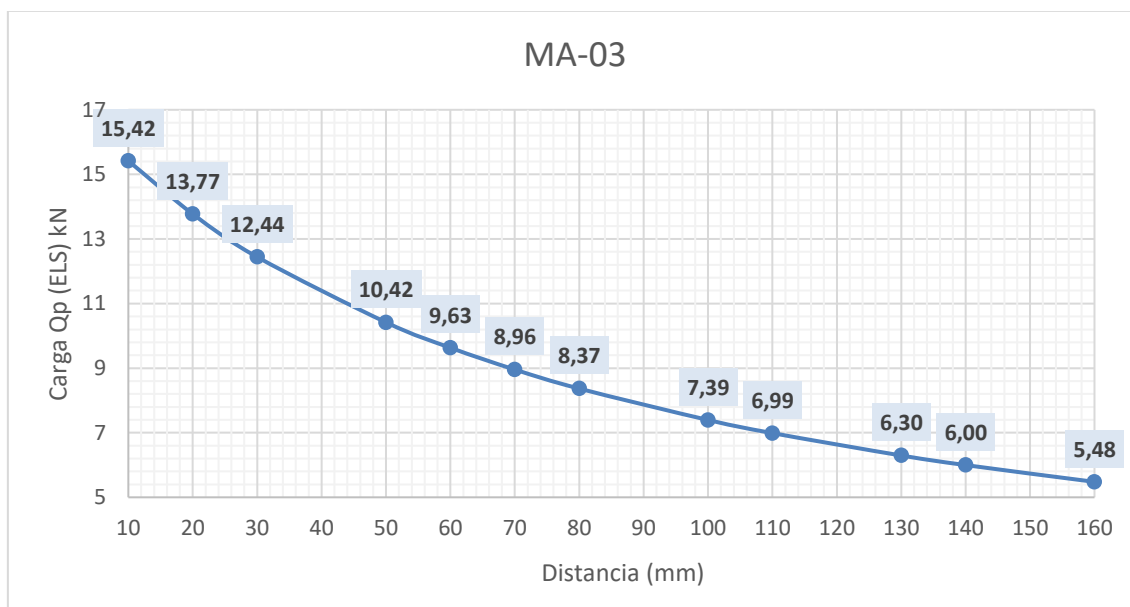


Gráfico 6.63 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

MA-04												
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	130 mm	140 mm	160 mm
Valor carga Qp	35,92 kN	32,10 kN	29,00 kN	24,29 kN	22,46 kN	20,88 kN	19,51 kN	17,24 kN	16,30 kN	14,68 kN	13,99 kN	12,78 kN

Tabla 6.34 Cargas MA-04 con soporte metálico

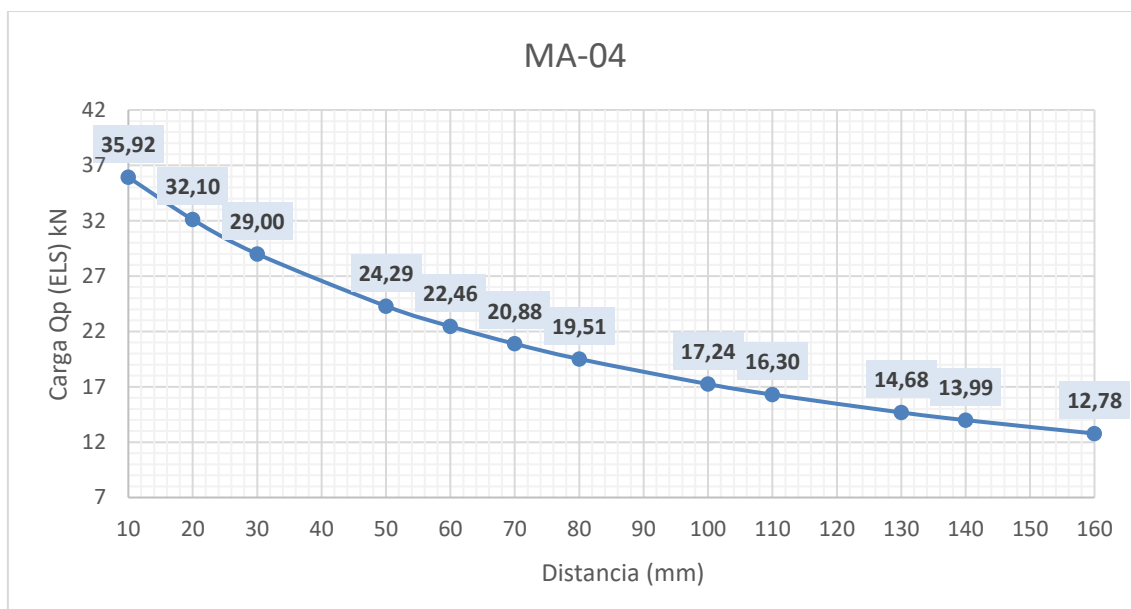


Gráfico 6.64 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

MA-05												
Distancia D	10 mm	15 mm	20 mm	30 mm	40 mm	50 mm	70 mm	80 mm	90 mm	110 mm	120 mm	135 mm
Valor carga Qp	49,30 kN	46,55 kN	44,08 kN	39,84 kN	36,33 kN	33,38 kN	28,71 kN	26,83 kN	25,18 kN	22,41 kN	21,25 kN	19,71 kN

Tabla 6.35 Cargas MA-05 con soporte metálico

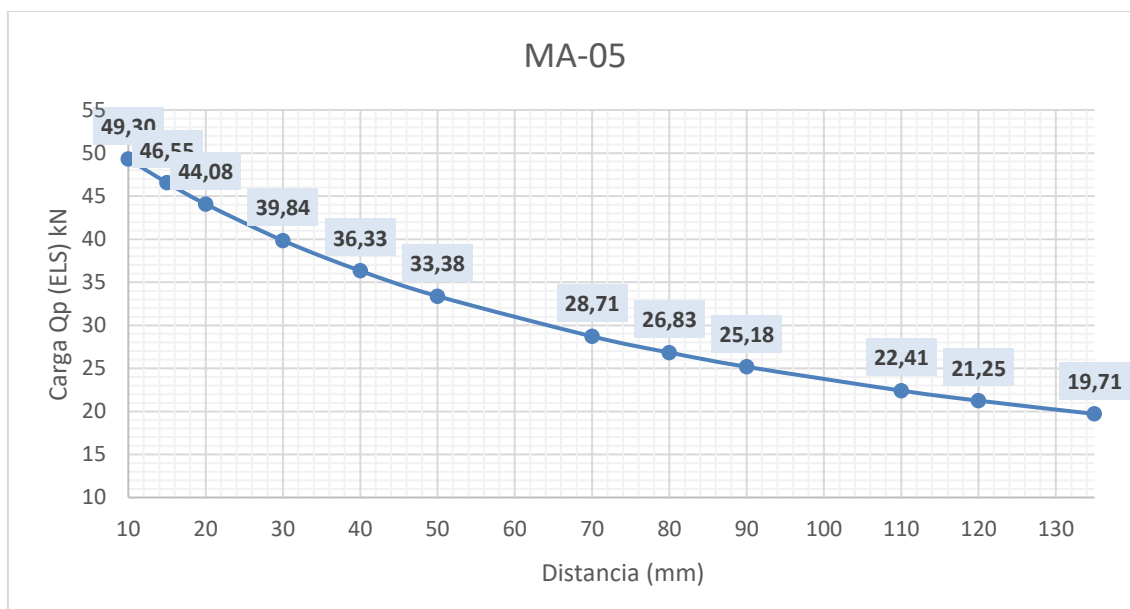


Gráfico 6.65 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

MA-06												
Distancia D	10 mm	20 mm	30 mm	50 mm	60 mm	70 mm	80 mm	100 mm	110 mm	130 mm	140 mm	160 mm
Valor carga Qp	49,30 kN	44,08 kN	39,84 kN	33,38 kN	30,87 kN	28,71 kN	26,83 kN	23,72 kN	22,41 kN	20,19 kN	19,24 kN	17,58 kN

Tabla 6.36 Cargas MA-06 con soporte metálico

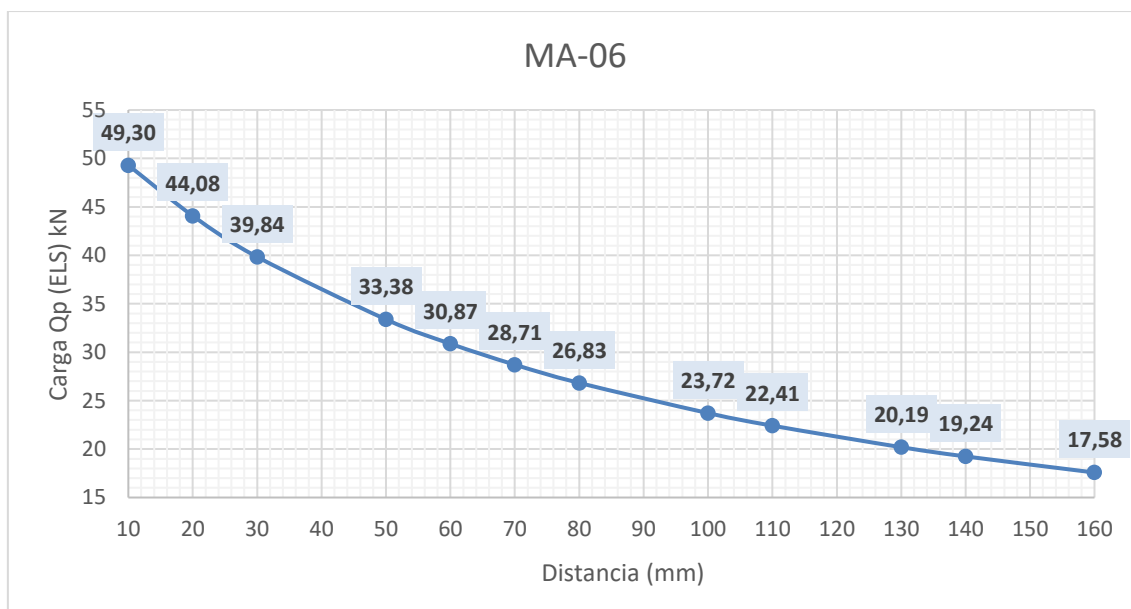


Gráfico 6.66 Cargas máximas (Qp) en función del voladizo

7. Durabilidad

El acabado estándar de las ménsulas MA son en galvanizado en caliente según la normativa EN ISO 10684. Para las zonas inaccesibles debe haber un sobre espesor por cada 30 años de vida útil en función de la clase de ambiente.

Designación	Corrosividad	Ejemplos de ambientes en un clima templado		Sobre espesor por cada 30 años de vida útil
		Exterior	Interior	
C1	Muy baja	—	Edificios con calefacción y atmósferas limpias, p.e. oficinas, colegios, hoteles...	0 mm
C2	Baja	Atmósferas con bajos niveles de contaminación. Áreas rurales en su mayor parte.	Edificios sin calefacciones donde pueden ocurrir condensaciones, p.e. almacenes, polideportivos...	0,5 mm
C3	Media	Atmósferas urbanas e industriales, con moderada contaminación de dióxido de azufre. Áreas costeras con baja salinidad.	Naves de fabricación con elevada humedad y algo de contaminación del aire, p.e. plantas de procesado de alimentos, plantas cerveceras...	1 mm
C4	Alta	Áreas industriales y áreas costeras con moderada salinidad.	Plantas químicas, piscinas, barcos costeros y astilleros.	1,5 mm
C5 - I	Muy alta (industrial)	Áreas industriales con elevada humedad y atmósfera agresiva.	Edificios o áreas con condensaciones casi permanentes, y con contaminación elevada.	1,5 mm
C5 - M	Muy alta (marítima)	Áreas costeras y marítimas con elevada salinidad.	Edificios o áreas con condensaciones casi permanentes, y con contaminación elevada.	1,5 mm

Figura 7.1 Extracto de la normativa EN ISO 10684

Posibilidad de fabricar en diferentes acabados. En tal caso consultar con departamento técnico de NOXIFER.

8. Instrucciones de uso

9.1. Identificación de la ménsula MA

La identificación del tipo de ménsula se realiza mediante dos posibilidades:

-Marca con picado en frío sobre parte superior de la ménsula. Esta identificación define el modelo y el número de trazabilidad de producción.



Figura 8.1 MA marcada mediante picado en frío

-Etiqueta adhesiva con la denominación del modelo



Figura 8.2 MA-02 etiquetada

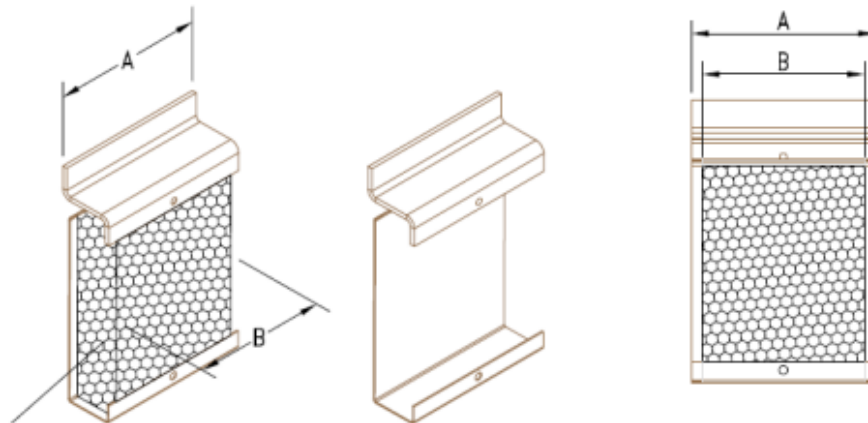
9.2. Identificación de la caja

Una vez seleccionado el modelo de la ménsula MA, según cargas y geometría necesaria, se define, por solución estándar, la caja de registro para el panel prefabricado. Este elemento se denomina CMA-01.

También cabe la posibilidad de utilizar la caja de registro CMI en todas sus opciones, el uso de esta caja se define para paneles de cierto grosor y así poder tener la resultante de carga más centrada en el eje del centro de gravedad del elemento que se sustenta, que normalmente es un panel prefabricado de hormigón. **Para este caso consultar con el departamento técnico de NOXIFER.**

Caja de registro CMA

Esta caja debe ser empleada en paneles de un grosor mínimo de 8cm, dejando un recubrimiento limitado puntual de 2cm.



Elemento EPS (porex).

Figura 8.3 Caja CMA

Actualmente solo existe un modelo de caja CMA-01 y tiene un ancho A de 170mm con un espacio útil interior de 150mm. La caja tiene una profundidad de 60mm.

9.3. Colocación de la caja y la ménsula

·Aspectos a considerar para la colocación de la ménsula MA:

- Comprobar que el modelo es el correcto en cuanto a dimensiones y carga.
- Comprobar que la zona donde irá colocada la ménsula está preparada para ello y no existan interferencias con otros elementos como armaduras, anclajes o pilares.
- Revisar que la distancia D se adecua a las recogidas en las tablas de este manual. Si el valor D es superior en la realidad que en el proyecto hay que verificar la ménsula sea apta para esta nueva separación. En caso contrario póngase en contacto con el departamento técnico de NOXIFER.
- Comprobar la fijación de la ménsula.

·Aspectos a considerar para la colocación de la caja CMA:

·Antes del hormigonado:

- Comprobar el modelo de la caja de registro
- Comprobar las medidas de posicionamiento de la caja dentro del panel
 - Posición en la cara correcta
 - Evitar inclinaciones. La cara superior del pórex debe quedar alineada con la cara superior del panel.
- Comprobar que la zona donde se colocará la ménsula no haya interferencias con otros elementos como armaduras, anclajes u otras ménsulas.

- Verificar que la zona puede alojar la caja (geometrías)
- Colocación de la armadura adicional (si es necesario)
- Comprobar que la fijación de la CMA sea correcta.

- Después del hormigonado:
 - Comprobar la posición de la CMA.
 - Posición en los tres ejes.
 - Inclinación correcta.
 - Se debe retirar el pórex antes de pasar a la fase de montaje.

En caso de que suceda alguna incidencia, comprobar si está dentro de los parámetros de uso admisibles.

9.4. Armadura adicional

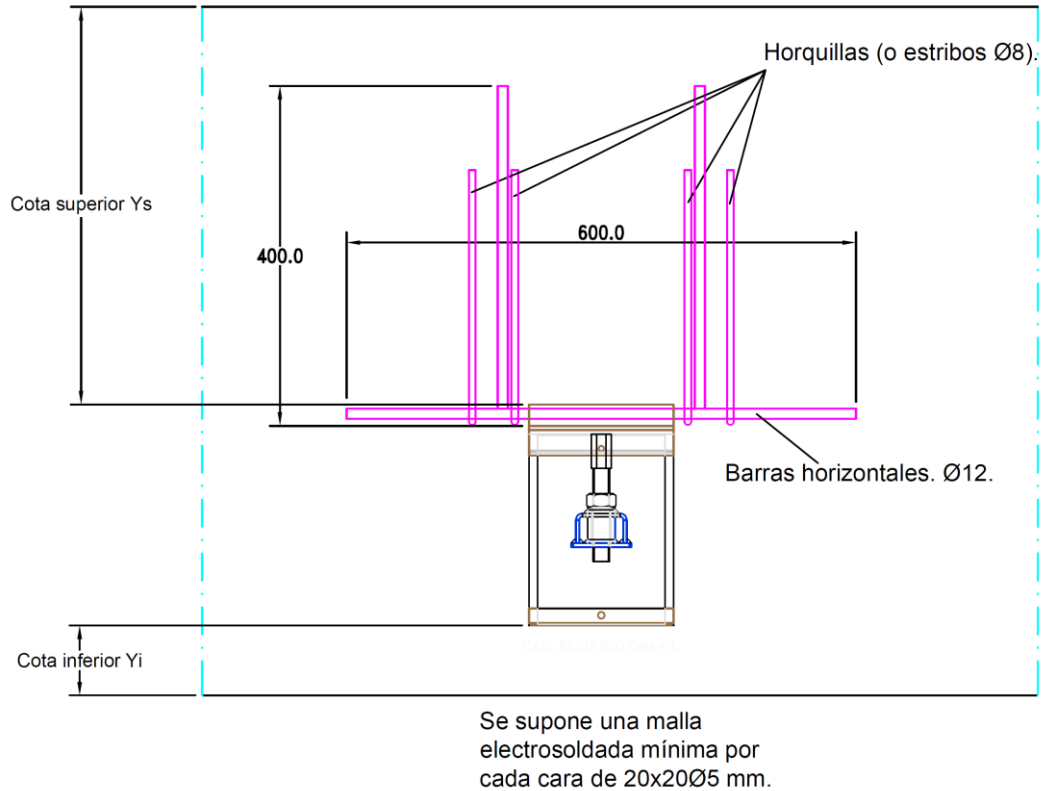


Figura 8.4 Disposición de armadura adicional para la CMA

Desglose aproximado de la armadura adicional recomendable en la zona de la caja de registro CMA. Esta distribución es válida para todos los modelos de MA.

Se recomienda que los valores de la cota superior (Ys) no debería ser inferior a 15cm (150mm).

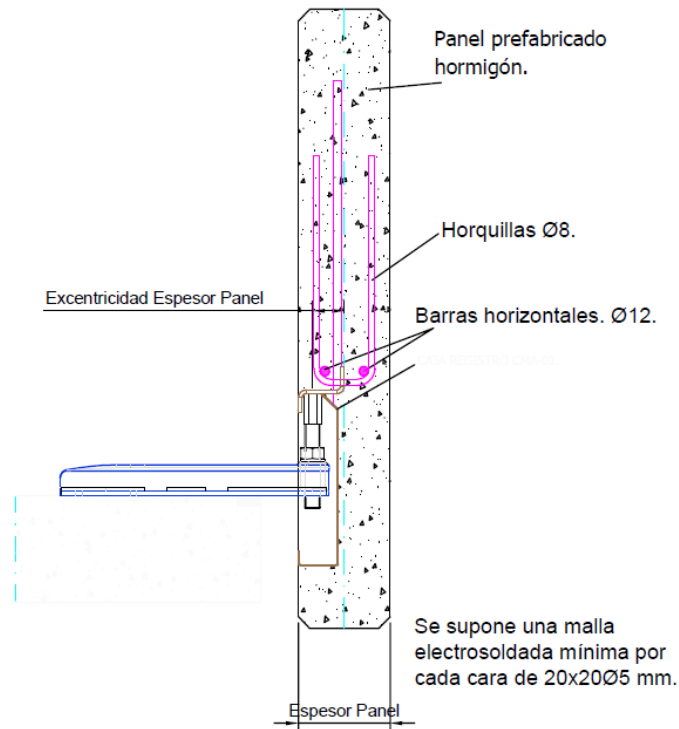


Figura 8.5 Vista lateral de la armadura adicional

Como se puede observar, existe una excentricidad entre el punto de apoyo del panel y el eje del mismo. Si el espesor del panel es mayor, mayor será la excentricidad. Dicha excentricidad recomienda cierta armadura (ductilidad) que son las representadas como horquillas.

Para el caso general de la ménsula MA: 4 horquillas Ø6 o 2 Ø8.

ES IMPORTANTE QUE LA ZONA DE COMPRESIÓN SOBRE LA CMA, SEA DE HORMIGÓN (zona sin aislamiento, etc.). También se recomienda una zona lateral de hormigón para la barra en U.

9.5. Tolerancias de uso

Una vez revisada la situación de la caja de registro en el panel o elemento que aloje la ménsula, y en el caso de que no haya habido ninguna incidencia importante, se puede proceder al montaje del elemento prefabricado.

Un aspecto importante a tener en cuenta son las tolerancias de regulación (y montaje) y que se definen en este apartado.

Para cada modelo existen unas tolerancias muy similares pero que vienen determinadas por el propio modelo y la caja de registro utilizada.

TOLERANCIAS DE REGULACIÓN:

Para su regulación se pueden considerar las tolerancias en los tres ejes principales, altura, profundidad y desplazamiento lateral.

La ménsula MA, tiene, principalmente un elemento principal de regulación, que es el tornillo que soportará la carga del panel prefabricado (o similar). La tolerancia de regulación en altura queda definida en los croquis siguientes según modelo y caja de registro seleccionada.

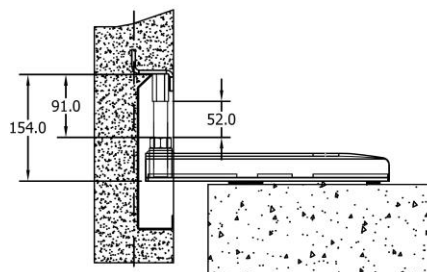
La regulación en profundidad viene definida por el posicionado en obra de la ménsula MA (ver croquis siguientes).

La tolerancia a desplazamiento lateral queda definida por la ménsula y la caja de registro correspondiente (según croquis siguientes).

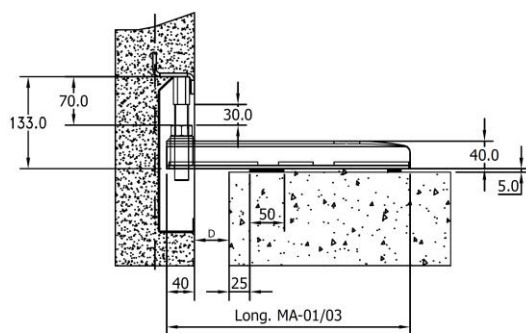
TORNILLO DE REGULACIÓN:

El elemento principal de regulación es el tornillo que sustentará la carga. Dicho tornillo es idéntico en medidas y geometrías para todos los modelos y proporciona una regulación de unos 60mm.

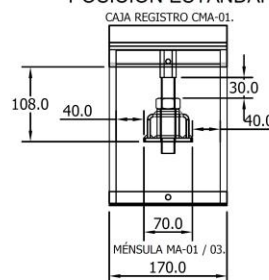
POSICIÓN ALTA MA-01/03



POSICIÓN ESTÁNDAR MA-01/03

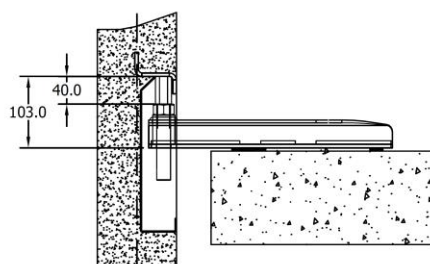


POSICIÓN ESTÁNDAR.

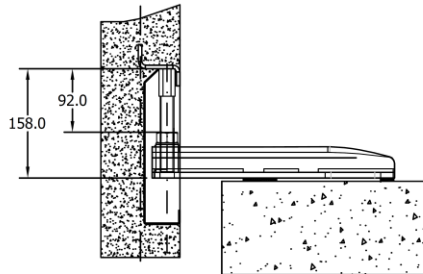


Entre los modelos 01 y 03 solo varia la longitud de la ménsula la cual no influye en la regulación vertical.

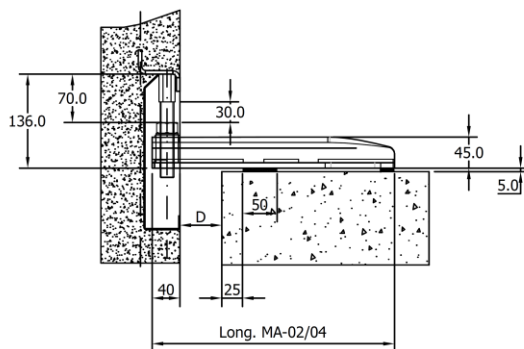
POSICIÓN BAJA MA-01/03



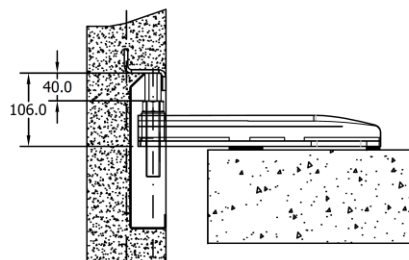
POSICIÓN ALTA MA-02/04



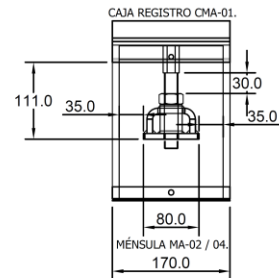
POSICIÓN ESTÁNDAR MA-02/04



POSICIÓN BAJA MA-02/04

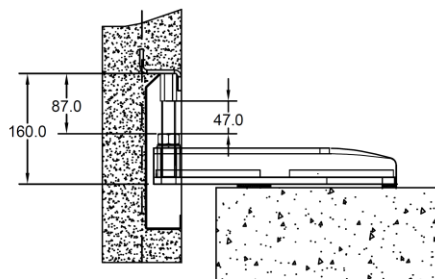


POSICIÓN ESTÁNDAR.

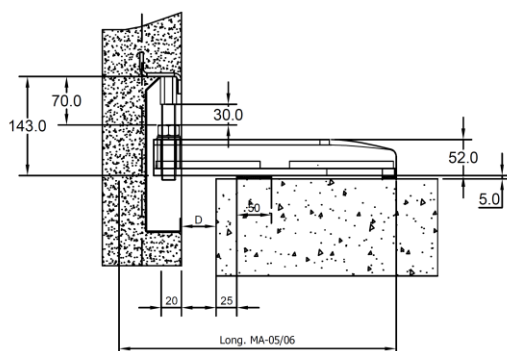


Entre los modelos 02 y 04 solo varia la longitud de la ménsula la cual no influye en la regulación vertical.

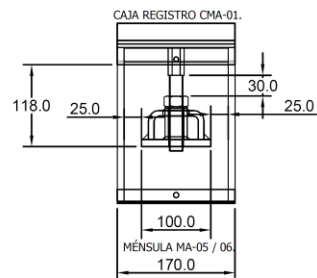
POSICIÓN ALTA MA-05/06



POSICIÓN ESTÁNDAR MA-05/06

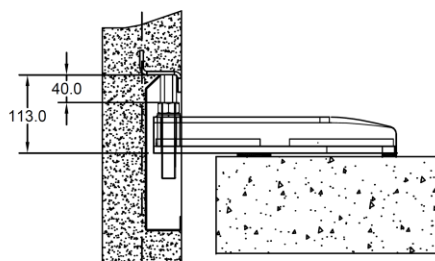


POSICIÓN ESTÁNDAR.



Entre los modelos 02 y 04 solo varia la longitud de la ménsula la cual no influye en la regulación vertical.

POSICIÓN BAJA MA-05/06



9.5. Montaje

- 1- Comprobación de la zona donde irá apoyada la ménsula MA. En el caso que sea muy irregular habrá que actuar para conseguir una mayor planicidad.
- 2- Posicionamiento de la ménsula teniendo en cuenta que el taco situado en R1 debe estar a una distancia mínima de 14cm (140mm) del canto del forjado o jácena

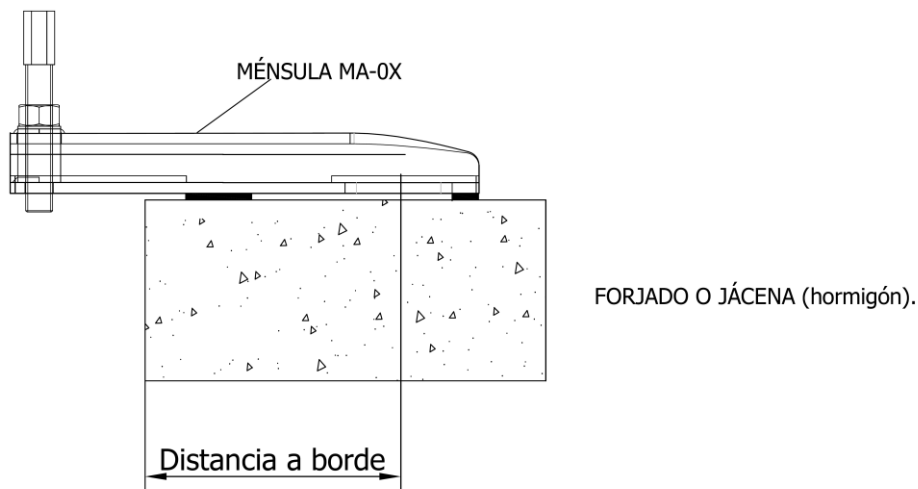


Figura 8.6 Esquema de disposición MA respecto borde de jácena o forjado

- 3- Fijación de la ménsula en su posición final. Si se usan tacos hay que seguir las indicaciones del fabricante.
- 4- Regular la altura necesaria con el tornillo.
- 5- Montar el panel sobre la ménsula. El montaje se da por finalizado cuando el panel está sustentado y retenido según le diseño de cada caso. **Al no ser una ménsula apta para la retención el montaje deberá ir acompañado de sistemas de retención tipo COFi o UPA.** Los accesorios usados son COFi o COFi TL, UPA o UPA TL y UPA C o UPA CTL combinadas con Perfil NOXI y su tornillería correspondiente.

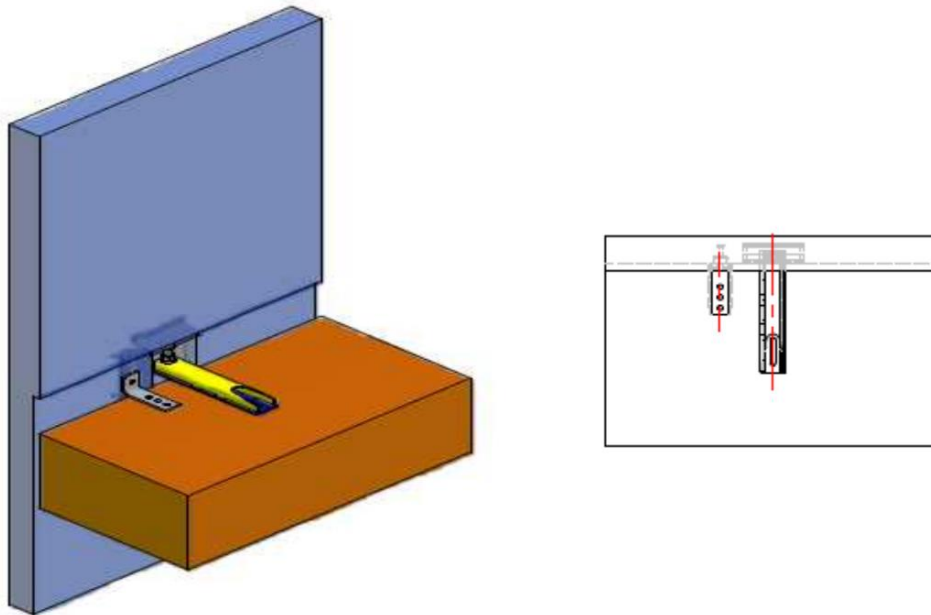


Figura 8.7 Retención superior con UPA TL y perfil NOXI

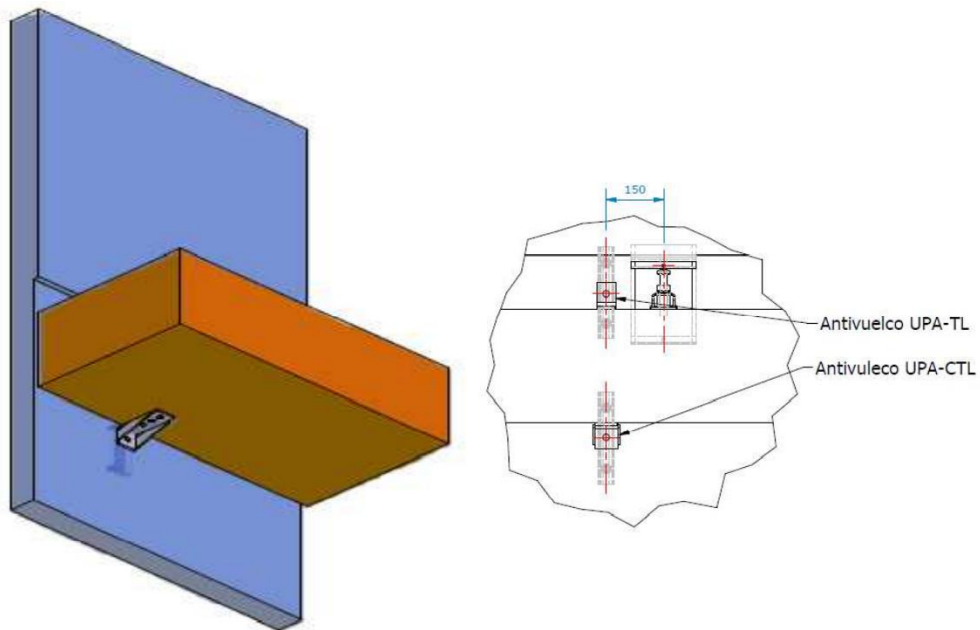


Figura 8.8 Retención inferior con UPA CTL y perfil NOXI