INERTIX

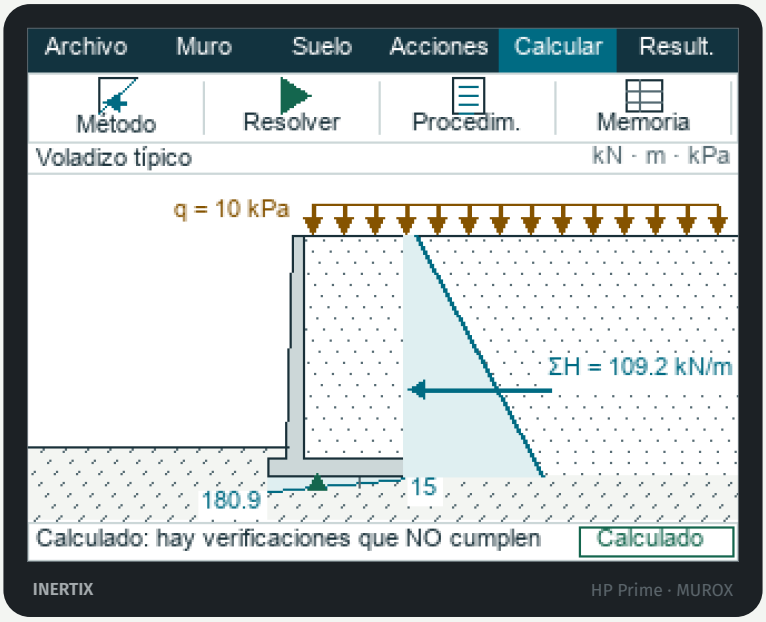
Programas de ingeniería civil para HP Prime

GUÍA DE USO

MUROX

Muros de contención de concreto en voladizo y de gravedad

Versión 1.1 **HP Prime G1 · G2** Ingeniería estructural · Estructuras de contención · Octubre de 2026



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

CONTACTO Y SOPORTE

Asistente técnico INERTIX +591 69666824

Ing. Carlos Paredes Aguilar
+591 73842694

Ing. Samuel Huarachi Flores
+591 63562947

Contenido

1. Presentación y alcance **3**
1.1. Qué calcula . . . 3
1.2. Unidades y convenciones . . . 3
1.3. Límites y fuera de alcance . . . 3

2. Instalación **4**
2.1. Qué necesita . . . 4
2.2. Copiar el programa a la calculadora . . . 4

3. Licencia de uso **5**

4. La interfaz **6**
4.1. Teclas . . . 6
4.2. Editar un valor y resultados pendientes . . . 7

5. Ejemplo guiado **8**
5.1. Enunciado . . . 8
5.2. Datos . . . 8
5.3. Paso a paso . . . 9
5.4. Resultados . . . 17
5.5. Opciones importantes . . . 18

6. Referencia de menús y opciones **23**
6.1. 1 · Archivo . . . 24
6.2. 2 · Muro . . . 24
6.3. 3 · Suelo . . . 24
6.4. 4 · Acciones . . . 25
6.5. 5 · Calcular . . . 26
6.6. 6 · Result. . . . 26

7. Fundamento teórico breve **27**
7.1. Empujes . . . 27
7.2. Estabilidad y presiones . . . 27
7.3. Diseño de concreto armado (ACI 318-19) . . . 28

8. Preguntas frecuentes **28**

1 Presentación y alcance

MUROX analiza y diseña **muros de contención de concreto**, **en voladizo** y **de gravedad**, en la calculadora HP Prime. La sección del muro se dibuja a escala con el relleno, el agua y las cargas; cada elemento se toca para editarlo. Los empujes se calculan con **Rankine** o **Coulomb**, y con sismo por **Mononobe-Okabe**. Los resultados se ven sobre el croquis, en gráficas con cursor, en un panel de verificaciones tipo semáforo, en una memoria de cálculo y en procedimientos paso a paso.

1.1 Qué calcula

- Empujes por tramos en el plano vertical que pasa por el extremo del talón: hasta 4 estratos horizontales (γ, γ_{sat}, ϕ, c), relleno inclinado β, nivel freático con subpresión, sobrecarga y carga lineal paralela.
- Estabilidad: ΣF_v, ΣM_r, ΣM_o, ΣF_h, factores de seguridad al volteo y al deslizamiento (fricción, adherencia y pasivo frente a la puntera, con dentellón opcional).
- Presiones de contacto por Navier y presión efectiva de Meyerhof; capacidad portante de Meyerhof con factores de profundidad e inclinación.
- Sismo por Mononobe-Okabe (k_h, k_v), con incremento ΔP_{AE} e inercia del muro y del relleno, y factores de seguridad propios.
- Diseño ACI 318-19 de la pantalla, la puntera y el talón (solo voladizo): M_u, V_u, A_s, separación, ϕM_n, ϕV_c y acero horizontal; diagrama $M(y)$ de la pantalla.
- Barrido del factor de seguridad frente a la longitud del talón, con el talón mínimo que cumple.

1.2 Unidades y convenciones

Magnitud	Unidad	Convención
Longitudes y alturas	m	y hacia arriba desde el fondo de la base; x desde la punta de la puntera
Recubrimientos y barras	mm	
Fuerzas	kN/m	Por metro de muro
Momentos	kN·m/m	Respecto de la punta de la puntera
Presiones, c, q	kPa	
Pesos unitarios	kN/m³	
f'_c, f_y	MPa	
Ángulos	grados	ϕ, β, δ

1.3 Límites y fuera de alcance

⚠ Fuera de alcance

Los **contrafuertes no están disponibles**. La carga lineal solo se admite con relleno horizontal (β = 0). No se incluye el empuje hidrodinámico. Mononobe-Okabe usa ϕ y γ promedio del relleno (exacto para un estrato) y, en Coulomb, la cohesión se aproxima con $-2c\sqrt{K_a}$. ϕV_c no incluye el efecto de tamaño. **No se calcula la longitud de desarrollo**: la altura de corte de la mitad del acero ($A_s/2$) es indicativa. Los estratos son horizontales y el último llega hasta la base.

2 Instalación

2.1 Qué necesita

- Calculadora **HP Prime G1 o G2** con el firmware actualizado.
- Un computador con **HP Connectivity Kit** y el cable USB de la calculadora.
- Los dos archivos que recibió con su compra:
  - la aplicación: `MUROX.hpappdir`;
  - el archivo de licencia: `LIC_MUROX.hpprgm`.

  En el plan fundador el archivo de licencia es `INERTIX_LICENCIA.hpprgm`.

2.2 Copiar el programa a la calculadora

1. Conecte la calculadora al computador y abra HP Connectivity Kit. La calculadora aparece como **HP Prime** en el panel *Calculadoras*.
2. Seleccione el archivo `MUROX.hpappdir` y **arrástrelo sobre HP Prime** en ese panel. La aplicación se copia automáticamente al lugar que le corresponde; espere a que termine la transferencia.
3. Haga lo mismo con el **archivo de licencia**: arrástrelo sobre **HP Prime**. Basta copiarlo una vez; no hay que abrirlo ni escribir ninguna clave.
4. En la calculadora pulse Apps para abrir la *Biblioteca de aplicaciones*. MUROX aparece allí con su icono.
5. Toque el icono de MUROX para abrirlo. Con la licencia copiada, entra directamente (sección siguiente).

> **Copia de seguridad**
> Antes de instalar, respalde su calculadora desde HP Connectivity Kit (clic derecho sobre la calculadora, *Copia de seguridad*). Así conserva sus programas y notas ante cualquier imprevisto.

3 Licencia de uso

MUROX funciona con un **archivo de licencia** preparado para su calculadora. **No hay que escribir ninguna clave**: el programa lee la licencia por sí solo cada vez que se abre.

1. Al comprar, indique el **ID de la calculadora** (número de serie). Si aún no lo tiene, abra MUROX sin la licencia: la pantalla `Licencia de uso` lo muestra en la línea `ID de la calculadora`.
2. Con su compra recibe dos archivos:
   - la aplicación: `MUROX.hpappdir`;
   - el archivo de licencia: `LIC_MUROX.hpprgm`.

   En el *plan fundador* hay un único archivo de licencia, `INERTIX_LICENCIA.hpprgm`, que sirve para todos los programas.
3. Copie ese archivo a la calculadora igual que la aplicación: arrástrelo sobre **HP Prime** en HP Connectivity Kit. Queda guardado en el catálogo de programas (Program).
4. Abra MUROX desde la *Biblioteca de aplicaciones*: entra directamente, sin pedir nada.

Si aparece la pantalla de licencia

- `FALTA ARCHIVO DE LICENCIA`: el archivo no está en la calculadora o fue borrado. Cópielo de nuevo y vuelva a abrir el programa (Enter reintenta, Esc sale).
- `LICENCIA NO VÁLIDA` o `SERIAL NO AUTORIZADO`: el archivo o la aplicación no corresponden al ID de esta calculadora. Escriba al asistente técnico con el ID que muestra la pantalla.

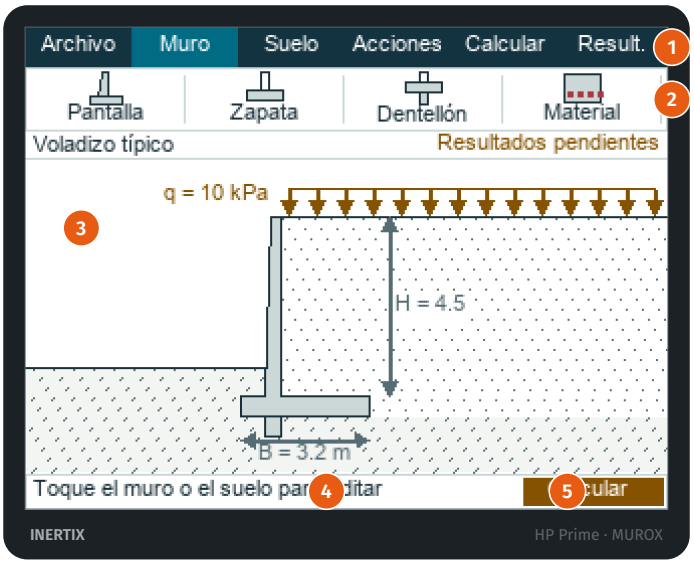
No modifique el contenido del archivo de licencia. Si el problema persiste, escriba al asistente técnico o directamente a Ing. Carlos Paredes Aguilar (+591 73842694) o a Ing. Samuel Huarachi Flores (+591 63562947).

Restablecimiento de la calculadora

Solo en caso de formatear la calculadora, vuelva a copiar la aplicación y su archivo de licencia. Conserve ambos archivos y su comprobante de compra.

4 La interfaz

Al abrirlo, MUROX muestra la plantilla «Voladizo típico» sin calcular, con la categoría Muro activa. La pantalla tiene siempre las mismas zonas.



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

1. **Barra de menú.** Seis categorías; se abren con las teclas 1 a 6 o tocándolas.
2. **Cinta.** Órdenes de la categoría activa.
3. **Lienzo.** Sección del muro a escala con el relleno, el agua, las cargas y las cotas; arriba, el nombre del caso. Tras calcular se superponen empujes y presiones.
4. **Línea de estado.** Ayuda del momento, valores del cursor y mensajes.
5. **Botón de cálculo.** `Calcular` si hay cambios sin resolver; `Calculado` si los resultados están al día.

4.1 Teclas

Tecla	Dónde	Acción
1 … 6	Siempre	Abre la categoría del menú y pone el foco en la cinta.
◀ ▶	Cinta	Elige la orden.
Enter	Cinta	Activa la orden resaltada.
Flechas	Lienzo	Recorren los elementos (pantalla, zapata, estratos, agua, cargas, fundación); Enter abre sus propiedades.
+ − 0	Lienzo	Acercan, alejan y encuadran el croquis.
Flechas	Gráficas	Mueven el cursor; Enter vuelve al punto notable.
▲ ▼	Formulario y listas	Cambian de campo o de opción.
◀ ▶	Visor	Cambian de sección del procedimiento.
Esc	Vista o formulario	Cierra sin guardar; en el lienzo pregunta si salir de MUROX.

Pantalla táctil

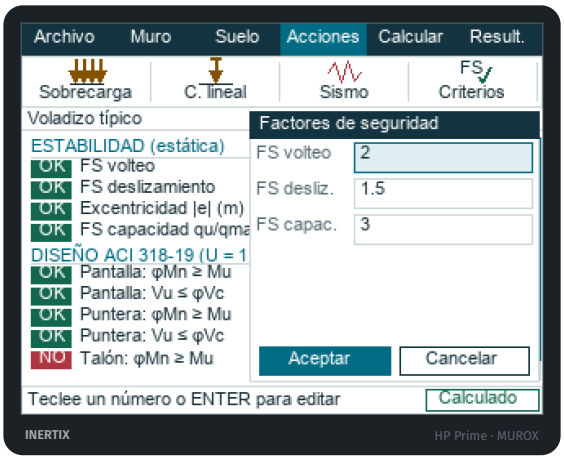
Todo se puede hacer también con el dedo: tocar una categoría o una orden la activa; tocar un elemento del lienzo lo selecciona y tocarlo de nuevo abre sus propiedades; arrastrar desplaza el croquis o el cursor; tocar `Calcular` resuelve.

4.2 Editar un valor y resultados pendientes



Edición en la propia celda del formulario.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.



4 **Acciones** Criterios: FS mínimos.

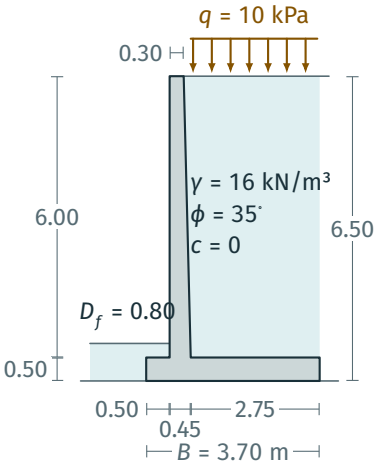
Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

- En un formulario, ▲ ▼ cambian de campo. Teclear un número **reemplaza** el valor; Enter sobre un campo lo abre con el texto seleccionado.
- Durante la edición, ◀ ▶ mueven el cursor y Del borra el carácter de la izquierda. Un campo que se confirma vacío conserva su valor anterior.
- Enter acepta y pasa al campo siguiente; Esc anula la edición. En los campos con < >, ◀ ▶ cambian la opción; algunas opciones muestran campos nuevos (`Gravedad` añade el talud del trasdós; `Coulomb`, el ángulo δ).
- Un dato fuera de rango no se acepta: aparece un mensaje que dice qué corregir y dónde, y el formulario sigue abierto.
- Cualquier cambio deja los resultados **pendientes**: las vistas de resultados piden calcular. Recorrer una gráfica **no** recalcula ni cambia el caso.

5 Ejemplo guiado

5.1 Enunciado

Un **muro en voladizo** de 6.50 m de altura total (pantalla de 6.00 m sobre una zapata de 0.50 m) contiene un relleno granular horizontal con una **sobrecarga de 10 kPa**. Delante del muro hay 0.80 m de suelo, cuyo empuje pasivo se cuenta para el deslizamiento. Con la teoría de **Rankine** se pide comprobar el **volteo**, el **deslizamiento**, las **presiones de contacto** y la **capacidad portante**, y diseñar la **pantalla** con **ACI 318-19**.



5.2 Datos

Geometría	Valor
Pantalla H	6.00 m (voladizo)
t corona / t base	0.30 / 0.45 m
Zapata h_b	0.50 m
Puntera / talón	0.50 / 2.75 m
Ancho B	3.70 m
Dentellón	No

Materiales	Valor
γ concreto	24 kN/m³
f'_c / f_y	21 / 420 MPa
Recubrimientos	50 mm (pantalla), 75 mm (zapata)
Barra	16 mm

Relleno y cargas	Valor
γ / γ_{sat}	16 / 18 kN/m³ (seco)
ϕ / c	35° / 0
Talud β	0 (horizontal)
Sobrecarga q	10 kPa, no estabiliza
Teoría de empuje	Rankine

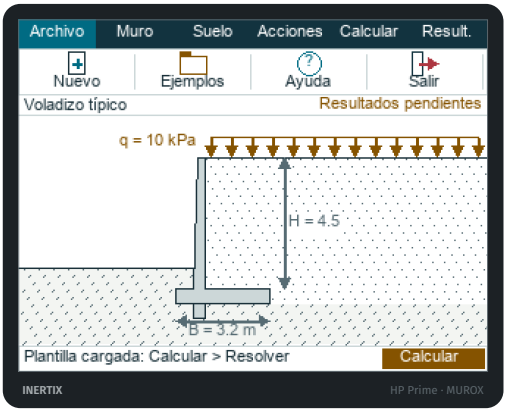
Fundación	Valor
ϕ_2 / c_2 / γ_2	35° / 0 / 16 kN/m³
D_f	0.80 m
Fricción	$\tan(\frac{2}{3}\phi_2)$, $k_2 = \frac{2}{3}$
Pasivo	completo (fracción 1)
q_{adm}	no se verifica (0)

Fuente: Structural Tech, «Muro de contención», ejercicio resuelto de los *Apuntes de Concreto Armado* de Luis Enrique Maldonado (muro en voladizo de 6.50 m con sobrecarga de 10 kN/m²). Es el caso de referencia 3 con que se validó MUROX: empujes, estabilidad, presiones y diseño de la pantalla coinciden con el ejercicio publicado; las pequeñas diferencias en ΣM_o, $q_{máx}$, $q_{mín}$ y q_{ef} vienen del redondeo intermedio del texto.

5.3 Paso a paso

El muro se construye con el teclado a partir de la plantilla «Voladizo típico», cambiando solo los datos que difieren. Los formularios terminan con el foco en `Aceptar`: el Enter con que empieza el paso siguiente los acepta.

1 Nuevo: plantilla «Voladizo típico»



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

TECLAS

1 Enter ×2

1 **Archivo** Nuevo abre la lista de plantillas. La primera, `Voladizo típico`, ya está resaltada: Enter la carga. Es un muro en voladizo con un estrato de relleno y sobrecarga de 10 kPa, listo para editar.

✔ **Debe verse:** Lienzo «Voladizo típico» con q = 10 kPa; abajo «Plantilla cargada: Calcular > Resolver»

2 Pantalla: H = 6 m, espesores 0.30 y 0.45 m



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

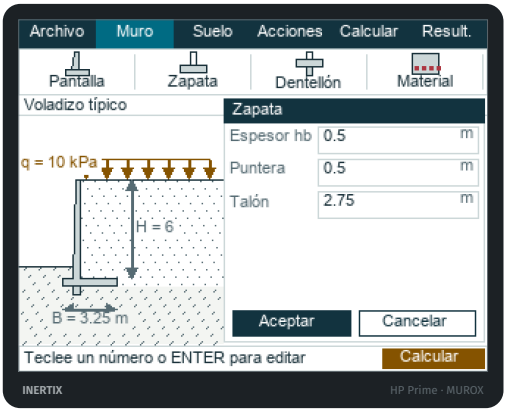
TECLAS

2 Enter ▼ 6 Enter 0 . 3 Enter 0 . 4 5 Enter

2 **Muro** Pantalla abre el formulario del cuerpo. El tipo ya es `Voladizo`; baje a `Altura H` y teclee 6, la corona de 0.30 m y la base de 0.45 m. Cada número reemplaza al anterior y Enter pasa al campo siguiente.

✔ **Debe verse:** Formulario «Pantalla / cuerpo»: Voladizo, altura H 6 m, t corona 0.3 m, t base 0.45 m; foco en Aceptar

3 Zapata: puntera 0.5 m y talón 2.75 m



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

TECLAS

Enter 2 ▶ Enter ▼ 0 . 5 Enter 2 . 7 5 Enter

Acepte y abra 2 Muro Zapata. El espesor h_b = 0.5 m ya es el del ejercicio; cambie la puntera a 0.5 m y el talón a 2.75 m. El croquis del fondo ya muestra la pantalla de 6 m.

✔ **Debe verse:** Formulario «Zapata»: espesor hb 0.5 m, puntera 0.5 m, talón 2.75 m; el croquis ya muestra H = 6

4 Sin dentellón



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

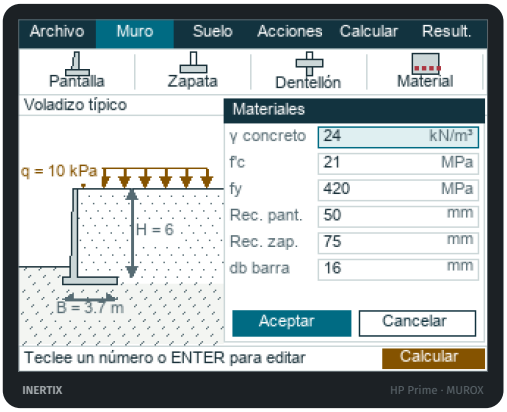
TECLAS

Enter 2 ▶ ×2 Enter ▶ ▼

El ejercicio no tiene llave de corte. En 2 Muro Dentellón, ▶ cambia `Usar` a `No` y los campos de alto y ancho desaparecen.

✔ **Debe verse:** Formulario «Dentellón (llave de corte)» con «Usar: No»; foco en Aceptar

5 Materiales (sin cambios)



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

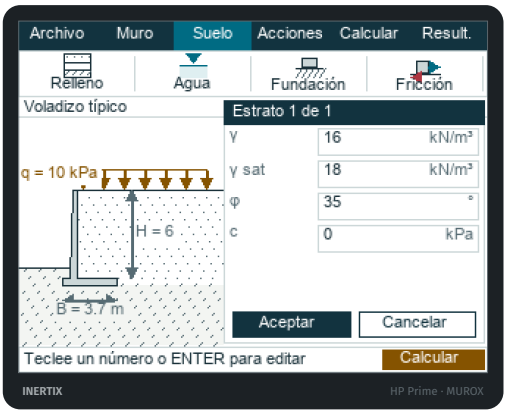
TECLAS

Enter 2 ▶ ×3 Enter

Acepte y abra 2 **Muro** Material para revisar que concreto, acero, recubrimientos y barra son los del ejercicio: f'_c = 21 MPa, f_y = 420 MPa y barra de 16 mm. No hay que cambiar nada.

✔ **Debe verse:** Formulario «Materiales»: γ concreto 24 kN/m³, f'c 21 MPa, fy 420 MPa, recubrimientos 50 y 75 mm, barra 16 mm

6 Relleno: γ 16, γ sat 18, φ 35°



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

TECLAS

Esc 3 Enter ×2 1 6 Enter 1 8 Enter 3 5 Enter ▼

Esc cierra el formulario sin cambios. 3 **Suelo** Relleno muestra la lista de estratos; el primero ya está resaltado y Enter lo abre. Teclee γ = 16, γ_{sat} = 18 y ϕ = 35°; la cohesión queda en 0. Con un solo estrato, el espesor no se pide: llega hasta la base.

✔ **Debe verse:** Formulario «Estrato 1 de 1»: γ 16 kN/m³, γ sat 18 kN/m³, φ 35°, c 0 kPa; foco en Aceptar

7 Suelo de fundación: φ2 35°, γ2 16, Df 0.8 m



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

TECLAS

Enter 3 ▶ ×2 Enter 3 5 Enter ▼ 1 6 Enter
0 . 8 Enter 0 Enter ▼

En 3 **Suelo** Fundación teclee ϕ_2 = 35°, γ_2 = 16 kN/m³ y D_f = 0.8 m. q_{adm} = 0 indica que no se compara con una presión admisible; el ejercicio no la da.

✔ **Debe verse:** Formulario «Suelo de fundación»: φ2 35°, c2 0, γ2 16 kN/m³, Df 0.8 m, qadm 0 (no se verifica), S/puntera No

8 Fricción en la base: pasivo completo



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

TECLAS

Enter 3 ▶ ×3 Enter ▼ ×3 1 Enter

3 **Suelo** Fricción: la fricción $\tan(k_1\phi_2)$ con k_1 = 2/3 y la adherencia k_2 = 2/3 ya están. Baje a `Pasivo` y teclee 1: el ejercicio cuenta todo el empuje pasivo de los 0.8 m de suelo frente a la puntera.

✔ **Debe verse:** Formulario «Fricción en la base»: k1·φ2, k1 0.6667, k2 adher. 0.6667, Pasivo 1 (fracción)

9 Sobrecarga q = 10 kPa



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

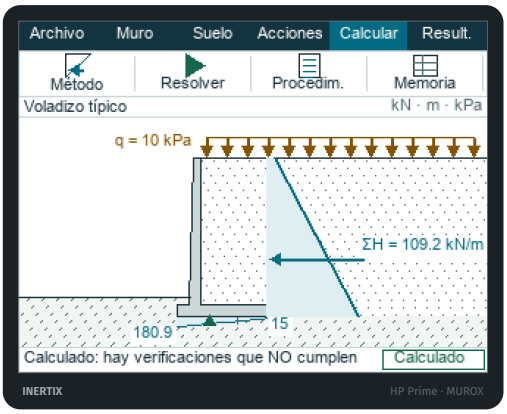
TECLAS

Enter 4 Enter ▼ ×2

4 **Acciones** Sobrecarga confirma q = 10 kPa y `No estab.`: la sobrecarga empuja, pero su peso sobre el talón no se cuenta a favor. Baje hasta `Aceptar`.

✔ **Debe verse:** Formulario «Sobrecarga uniforme»: q 10 kPa, «En talón: No estab.»; foco en Aceptar

10 Resolver



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

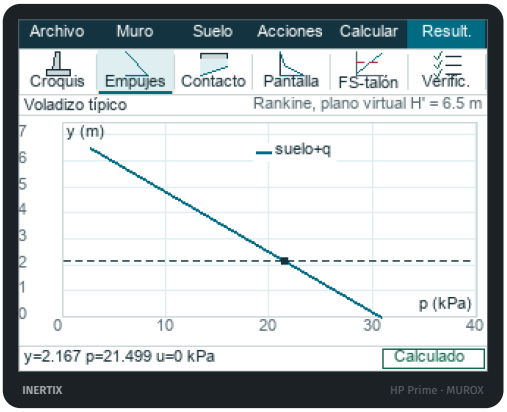
TECLAS

Enter 5 ▶ Enter

Acepte y elija 5 **Calcular** Resolver. El croquis se completa con el diagrama de empujes (ΣH = 109.2 kN/m), la presión bajo la base y la resultante dentro del tercio central. La línea de estado avisa de que alguna verificación no cumple: se ve en el paso 15.

✔ **Debe verse:** Croquis calculado: empuje ΣH = 109.2 kN/m, presiones 180.9 y 15 kPa bajo la base; abajo «Calculado: hay verificaciones que NO cumplen»

11 Empujes p(y)



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

TECLAS

6 ▶ Enter

6 **Result.** Empujes dibuja la presión del suelo más la sobrecarga sobre el plano virtual de 6.5 m. Las flechas mueven el cursor y la línea de estado da *y*, *p* y *u*.

✔ **Debe verse:** Gráfica p(y) del suelo + sobrecarga sobre el plano virtual H' = 6.5 m, con cursor en y = 2.167 m

12 Presión de contacto q(x)



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

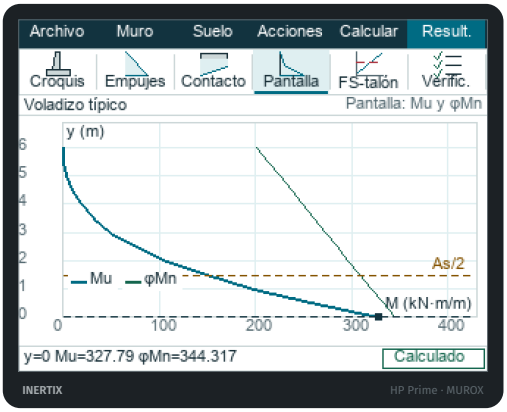
TECLAS

6 ▶ ×2 Enter

6 **Result.** Contacto compara el trapecio de Navier (180.9 a 15 kPa) con el bloque uniforme de Meyerhof sobre el ancho efectivo $B' = B - 2e$.

✔ **Debe verse:** Gráfica q(x) bajo la base: trapecio de Navier (180.9 a 15 kPa) y bloque de Meyerhof (136.4 kPa)

13 Pantalla: Mu(y) frente a φMn



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

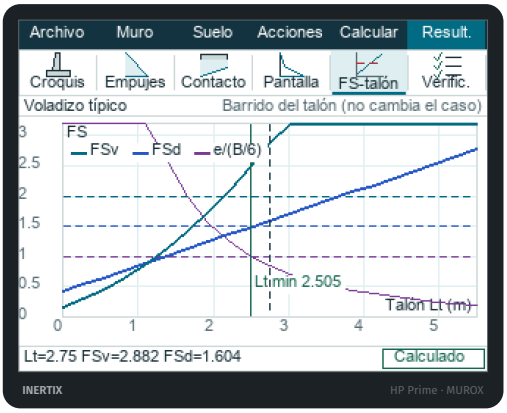
TECLAS

6 ▶ ×3 Enter

6 **Result.** Pantalla muestra el momento último a lo largo de la pantalla y la resistencia ϕM_n del acero colocado. En la base, M_u = 327.79 y ϕM_n = 344.32 kN·m/m; la marca $A_s/2$ indica dónde podría cortarse la mitad del acero.

✔ **Debe verse:** Gráfica Mu(y) y φMn(y) de la pantalla; abajo «y=0 Mu=327.79 φMn=344.317»

14 Barrido FS–talón



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

TECLAS

6 ▶ ×4 Enter

6 **Result.** FS-talón repite la estabilidad para cada longitud del talón sin cambiar el caso. El talón mínimo que cumple volteo, deslizamiento y $e \le B/6$ es 2.505 m; el de 2.75 m tiene margen.

✔ **Debe verse:** FSv, FSd y e/(B/6) frente a la longitud del talón; «Lt min 2.505»; abajo Lt=2.75 FSv=2.882 FSd=1.604

15 Verificaciones



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

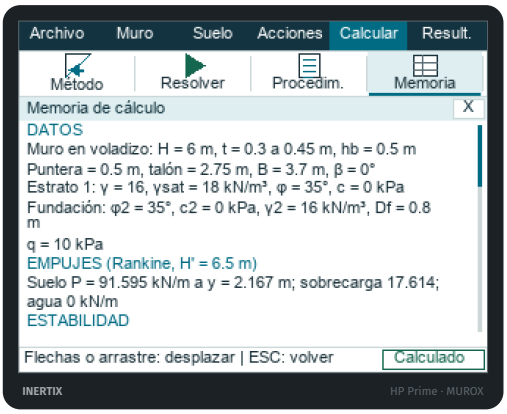
TECLAS

6 ▶ ×5 Enter

6 **Result.** Verific. reúne las comprobaciones en un semáforo. La estabilidad, la capacidad y la pantalla cumplen. El talón queda en NO: con barra de 16 mm, su acero obliga a separarlas menos de 75 mm. Se corrige con barra de 20 mm o con una zapata más gruesa.

✔ **Debe verse:** Semáforo: FS volteo 2.882, deslizamiento 1.604, e 0.522, capacidad 3.211, pantalla OK; «Talón: φMn ≥ Mu» en NO

16 Memoria de cálculo



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

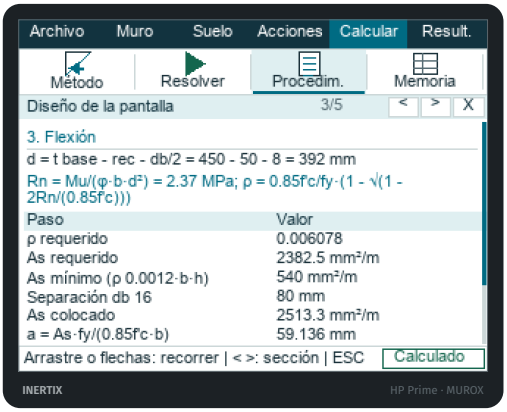
TECLAS

5 ▶ ×3 Enter

5 **Calcular** Memoria abre un documento desplazable con los datos, los empujes, la estabilidad, el diseño y las verificaciones, listo para copiar a un informe.

✔ **Debe verse:** Documento «Memoria de cálculo»: datos del muro, empujes (Rankine, H' = 6.5 m) y estabilidad

17 Procedimiento: diseño de la pantalla



Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

TECLAS

Esc 5 ▶ ×2 Enter ▼ ×6 Enter ▶ ×2

Esc cierra la memoria. En 5 Calcular Procedim. baje hasta `7 Diseño de la pantalla` y avance con ▶ hasta la sección 3: el peralte d = 392 mm, R_n = 2.37 MPa y A_s = 2382.5 mm²/m, es decir, barras de 16 mm cada 80 mm.

✔ **Debe verse:** Sección 3/5 «Flexión»: d = 392 mm, Rn = 2.37 MPa, As requerido 2382.5 mm²/m, separación db 16 = 80 mm

5.4 Resultados

MUROX coincide con el ejercicio publicado

Empujes, momentos, factores de seguridad, presiones y diseño de la pantalla coinciden con el ejercicio dentro del redondeo del texto. MUROX añade la capacidad portante, el talón mínimo y el diseño de puntera y talón; este último avisa de que la barra de 16 mm no cabe en el talón.

Magnitud	Publicado	MUROX	Estado
Coeficiente K_a	0.271	0.271	Coincide
Empuje total ΣF_h	109.20 kN/m	109.21 kN/m	Coincide
Momento de volteo ΣM_o	255.98 kN·m/m	255.70 kN·m/m	Redondeo del texto
Fuerzas verticales ΣF_v	362.40 kN/m	362.40 kN/m	Coincide
Momento resistente ΣM_r	736.98 kN·m/m	736.98 kN·m/m	Coincide
FS volteo	2.88	2.882	≥ 2 Cumple
FS deslizamiento	1.60	1.604	≥ 1.5 Cumple
Excentricidad e	0.523 m	0.522 m	≤ $B/6$ = 0.617
$q_{máx}$ / $q_{mín}$	181.01 / 14.88 kPa	180.85 / 15.04 kPa	Redondeo del texto
q_{ef} (Meyerhof)	136.55 kPa	136.44 kPa	Coincide
Pantalla M_u / V_u	327.79 / 150.89	327.79 / 150.89	kN·m/m, kN/m
Pantalla A_s	23.8 cm²/m	23.83 cm²/m	16 mm @ 80 mm
Pantalla ϕV_c	229.05 kN/m	229.04 kN/m	≥ V_u Cumple
Pantalla ϕM_n	—	344.32 kN·m/m	≥ M_u Cumple
FS capacidad $q_u/q_{máx}$	—	3.211	≥ 3 Cumple
Talón mínimo L_t	—	2.505 m	L_t = 2.75 m basta
Talón: separación 16 mm	—	70 mm	< 75 mm: NO

El ejercicio publicado solo diseña la pantalla. MUROX diseña además puntera y talón: el talón pide A_s = 2603.8 mm²/m, que con barra de 16 mm exige separarlas 70 mm, menos que el mínimo de 75 mm. Por eso esa

verificación queda en NO: use barra de 20 mm o aumente h_b.

Comprobación a mano

$$K_a = \tan^2\left(45^\circ - \frac{35^\circ}{2}\right) = 0.271 \qquad H' = 6.50\ \text{m}$$

$$\Sigma F_h = \tfrac{1}{2}(0.271)(16)(6.50)^2 + (0.271)(10)(6.50) = 91.60 + 17.61 = 109.21\ \text{kN/m}$$

$$\Sigma M_o = 91.60 \times \frac{6.50}{3} + 17.61 \times \frac{6.50}{2} = 198.5 + 57.2 = 255.7\ \text{kN·m/m} \qquad FS_v = \frac{736.98}{255.70} = 2.882$$

$$FS_d = \frac{\Sigma F_v \tan(\frac{2}{3}\phi_2) + P_p}{\Sigma F_h} = \frac{362.40 \times 0.4314 + 18.89}{109.21} = 1.604$$

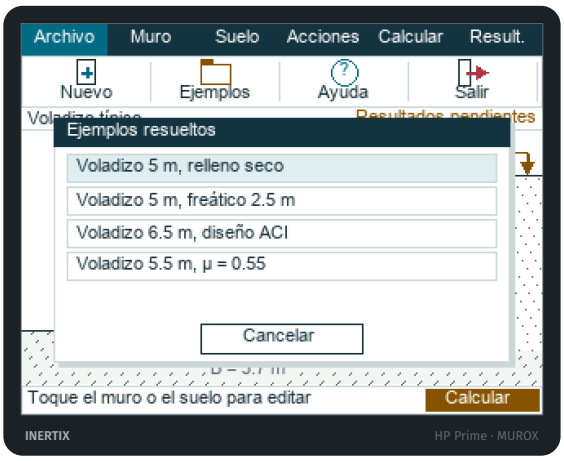
$$x_R = \frac{736.98 - 255.70}{362.40} = 1.328\ \text{m} \qquad e = \frac{3.70}{2} - 1.328 = 0.522\ \text{m}$$

$$q = \frac{362.40}{3.70}\left(1 \pm \frac{6 \times 0.522}{3.70}\right) = 180.85 \ /\ 15.04\ \text{kPa}$$

$$M_u = 1.6\left[\tfrac{1}{6}K_a\,\gamma\,H^3 + \tfrac{1}{2}K_a\,q\,H^2\right] = 1.6\,(156.10 + 48.78) = 327.8\ \text{kN·m/m} \qquad (H = 6.00\ \text{m})$$

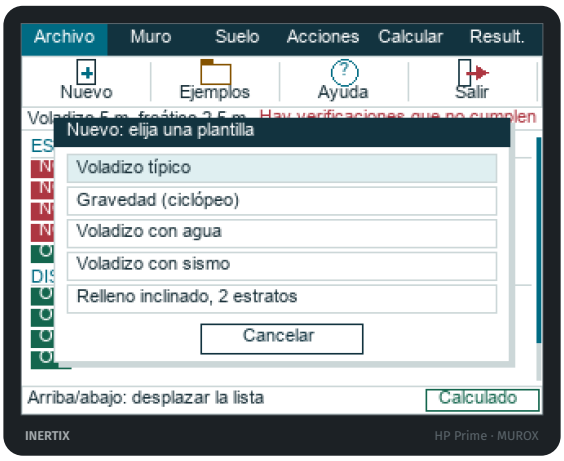
5.5 Opciones importantes

Seis casos cortos para lo que el ejemplo guiado no toca: agua y subpresión, sismo, muro de gravedad, relleno inclinado con dos estratos y Coulomb, fricción directa y la protección del caso. Son los mismos casos de la guía TI-Nspire. Las plantillas (1 **Archivo** Nuevo) y los ejemplos (1 **Archivo** Ejemplos) **sustituyen el modelo** y quedan sin calcular: después use 5 **Calcular** Resolver o toque `Calcular`.



1 **Archivo** Ejemplos: casos resueltos.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.



1 **Archivo** Nuevo: plantillas.

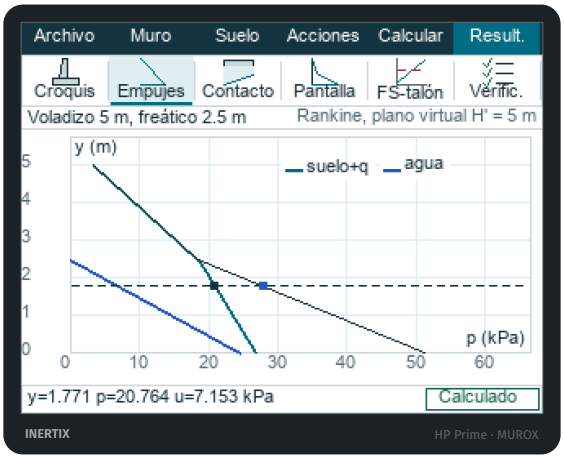
Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

OI-1 · Agua y subpresión: «Voladizo 5 m, freático 2.5 m»

Voladizo de 5 m (pantalla de 4.5 m, B = 2.80 m) con relleno de γ = 18 kN/m³ y ϕ = 30°, q = 10 kPa y nivel freático a 2.5 m sobre el fondo de la base, con subpresión. Es el caso de referencia 2 del programa. Bajo el agua se usa $\gamma' = \gamma_{sat} - \gamma_w$ y se suma el empuje del agua.

1. 1 **Archivo** Ejemplos, segunda opción, y 5 **Calcular** Resolver.

2. 6 **Result.** Empujes: la curva del agua se suma a la del suelo; el cursor da *p* y *u*.
3. 6 **Result.** Verific.: volteo, deslizamiento y excentricidad en NO.
4. Para revisar el nivel, 3 **Suelo** Agua (sin cambios: Esc).



Empujes del suelo y del agua.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.



Volteo, deslizamiento y excentricidad no cumplen.

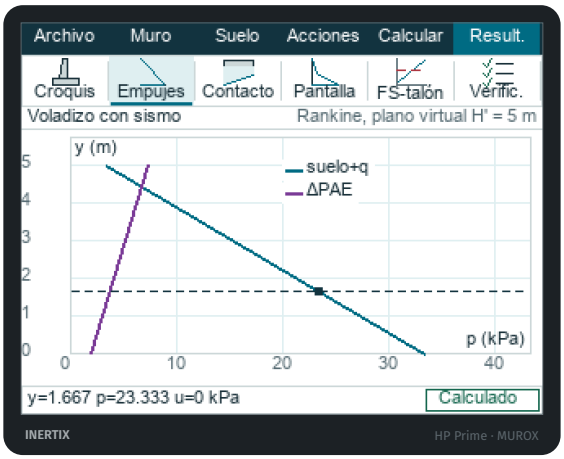
Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

Magnitud	Valor	Lectura
Empuje del agua E_w	30.656 kN/m	$\frac{1}{2}\gamma_w h_w^2$
ΣF_h / ΣF_v	113.990 / 193.188 kN/m	ΣF_v ya sin subpresión
FS volteo / deslizamiento	1.573 / 0.9785	No cumple: drenaje o dentellón
Excentricidad *e*	0.660 m	Fuera del tercio central

OI-2 · Sismo: plantilla «Voladizo con sismo»

La plantilla base con $k_h = 0.15$ ($k_v = 0$). Mononobe-Okabe da K_{AE}, el incremento ΔP_{AE} se aplica a $0.6H'$ y se suma la inercia del muro y del relleno. Las verificaciones estáticas y las sísmicas se muestran por separado, cada una con su FS mínimo.

1. 1 **Archivo** Nuevo, cuarta plantilla, y 5 **Calcular** Resolver.
2. 6 **Result.** Empujes: aparece la serie ΔP_{AE}.
3. 6 **Result.** Contacto: presión estática y sísmica bajo la base.
4. 6 **Result.** Verific.: el grupo de sismo queda en NO.
5. 5 **Calcular** Procedim., `3 Sismo: Mononobe-Okabe`, desarrolla K_{AE} paso a paso.



Empujes con el incremento sísmico ΔP_{AE}.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.



Verificaciones estáticas y sísmicas.

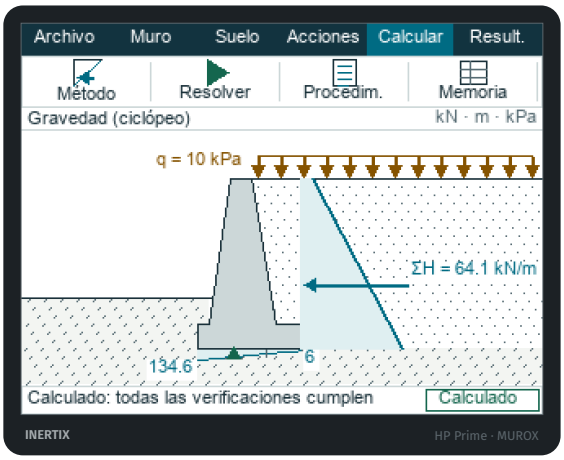
Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

Magnitud	Valor	Lectura
K_A / K_{AE}	0.333 / 0.433	
Incremento ΔP_{AE}	22.41 kN/m	A 0.6H'
FS estáticos (volteo / desliz.)	2.813 / 1.555	Cumplen
FS con sismo (volteo / desliz.)	1.455 / 0.934	No cumplen (≥ 1.5 / 1.25)

OI-3 · Muro de gravedad: plantilla «Gravedad (ciclópeo)»

Muro de concreto ciclópeo (γ = 23 kN/m³) de 3.5 m de cuerpo, sin acero: MUROX solo verifica la estabilidad, las presiones y la capacidad. El formulario del cuerpo añade el talud del trasdós; la vista `Pantalla` y los procedimientos 7 y 8 no se aplican.

1. 1 **Archivo** Nuevo, segunda plantilla, y 5 **Calcular** Resolver.
2. Observe el croquis: sin armadura ni diagrama de la pantalla.
3. 6 **Result.** Verific.: todas en OK.



Croquis calculado del muro de gravedad.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.



Todas las verificaciones cumplen.

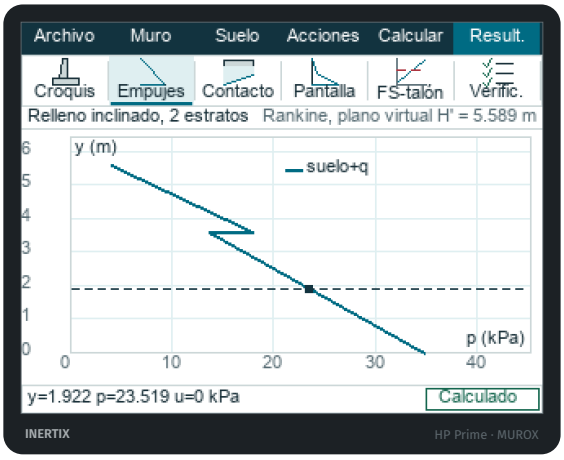
Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

Magnitud	Valor	Lectura
ΣF_v / ΣF_h	175.725 / 64.097 kN/m	
FS volteo / deslizamiento	2.575 / 1.5025	Cumplen
Excentricidad e	0.381 m	Tercio central
$q_{máx}$ / $q_{mín}$	134.56 / 6.02 kPa	

OI-4 · Relleno inclinado con dos estratos: Rankine y Coulomb

La plantilla `Relleno inclinado, 2 estratos` tiene β = 15°, un estrato superior de 2 m (γ = 17 kN/m³, ϕ = 28°) y otro hasta la base (γ = 19 kN/m³, ϕ = 34°). El empuje salta en el contacto porque cambia K_a. Después se cambia la teoría a Coulomb (δ = 20°).

1. 1 **Archivo** Nuevo, quinta plantilla, y 5 **Calcular** Resolver (Rankine).
2. 6 **Result.** Empujes: diagrama con el salto entre estratos.
3. 5 **Calcular** Método: ▶ cambia `Teoría` a `Coulomb` y aparece `δ muro` = 20°. Baje a `Aceptar` y pulse **Enter**.
4. 5 **Calcular** Resolver y de nuevo 6 **Result.** Empujes.



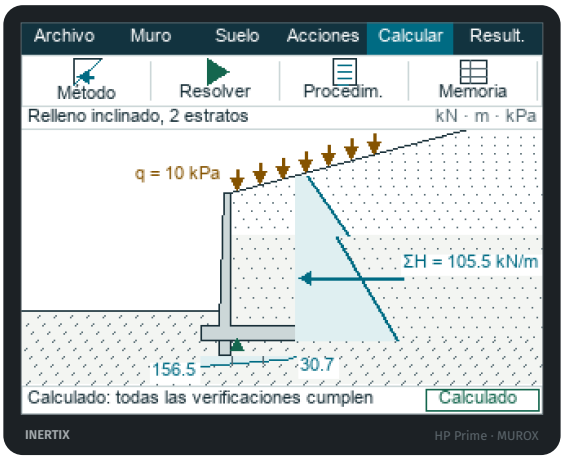
Rankine: empujes con el salto entre estratos.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.



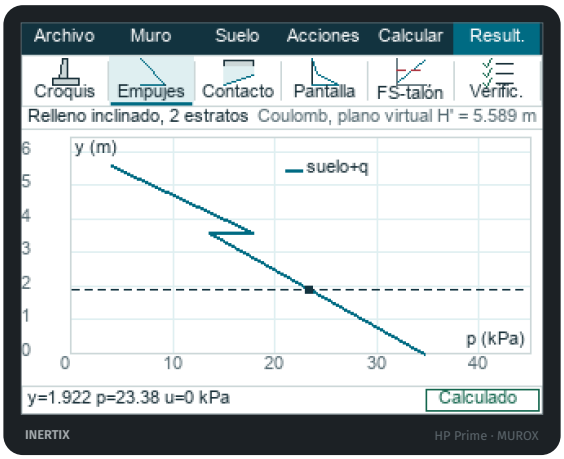
5 **Calcular** Método: Coulomb con δ = 20°.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.



Croquis calculado con relleno inclinado (Rankine).

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.



Coulomb: empujes recalculados.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

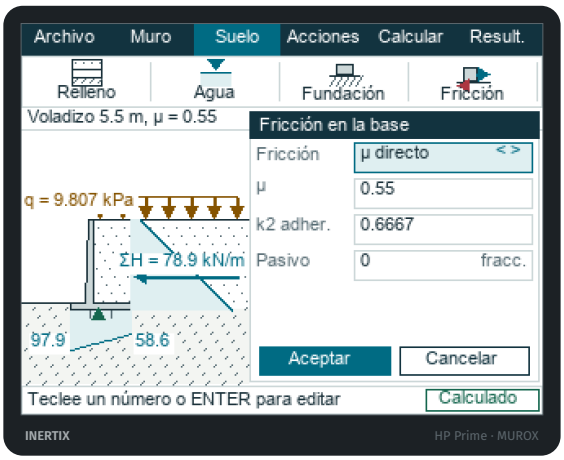
Magnitud	Rankine	Coulomb, δ = 20°
ΣF_h (kN/m)	105.461	101.994
FS volteo	2.672	2.895
FS deslizamiento	1.526	1.614
Excentricidad *e* (m)	0.359	0.279

Con Coulomb el empuje se inclina δ respecto de la normal al plano: su componente vertical estabiliza y los FS suben. Rankine sobre el plano virtual es la opción habitual en voladizo; use Coulomb cuando el rozamiento muro-suelo esté justificado.

OI-5 · Fricción directa μ = 0.55

El ejemplo `Voladizo 5.5 m, μ = 0.55` usa un coeficiente de fricción dado (μ directo) en lugar de $\tan(k_1\phi_2)$, sin pasivo, y con la sobrecarga q = 9.807 kPa que estabiliza sobre el talón (`Estabiliza`).

1. 1 **Archivo** Ejemplos, cuarta opción, y 5 **Calcular** Resolver.
2. 3 **Suelo** Fricción: `μ directo`, μ = 0.55, pasivo 0. Esc sin cambios.
3. 6 **Result.** Verific.: todas en `OK`.



3 **Suelo** Fricción: μ directo.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.



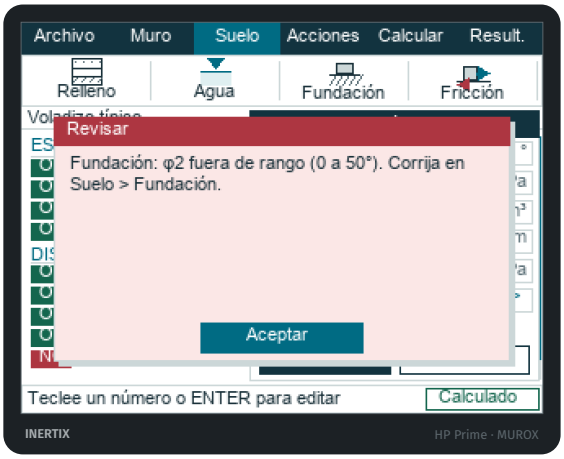
Todas las verificaciones cumplen.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

Magnitud	Valor	Lectura
ΣF_h / ΣF_v	78.930 / 289.458 kN/m	
FS volteo / deslizamiento	4.103 / 2.017	Cumplen
Excentricidad e	0.155 m	Tercio central
$q_{máx}$ / $q_{mín}$	97.90 / 58.56 kPa	

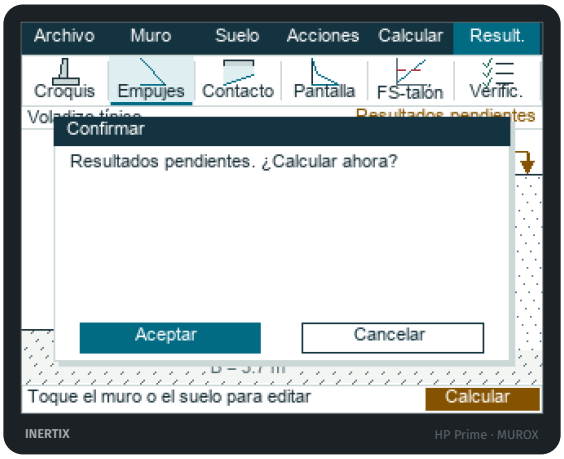
OI-6 · Dato no válido, resultados pendientes, salir y volver, corte con ON

- **Dato no válido.** En 3 **Suelo** Fundación, ϕ_2 = 100 y `Aceptar`: el mensaje dice qué corregir y dónde, el formulario sigue abierto y el caso no cambia.
- **Resultados pendientes.** Cambie q a 12 kPa en 4 **Acciones** Sobrecarga: al abrir una vista de resultados, MUROX pregunta `¿Calcular ahora?`. Si no calcula, el caso se conserva.
- **Salir y volver.** 1 **Archivo** Salir pide confirmación. Al volver a abrir MUROX el caso sigue igual y los resultados quedan pendientes hasta 5 **Calcular** Resolver.
- **Corte con la tecla ON.** Si se interrumpe un cálculo (el barrido FS–talón prueba muchas longitudes del talón) o una acción que escribe el caso (cargar un ejemplo o una plantilla, aceptar un formulario, abrir un procedimiento de empuje), al volver a entrar el programa abre con el **caso intacto** (los datos de antes de esa acción), los resultados pendientes y el aviso `Cálculo interrumpido: vuelva a Calcular`. Basta con 5 **Calcular** Resolver.



Dato no válido: ϕ_2 = 100° rechazado con su motivo.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.



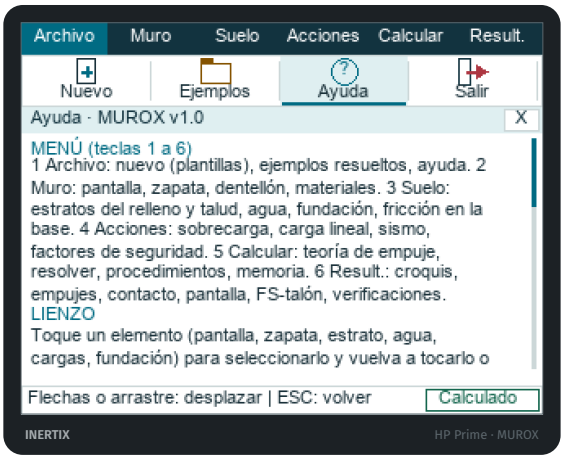
Tras un cambio: `¿Calcular ahora?`.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

6 Referencia de menús y opciones

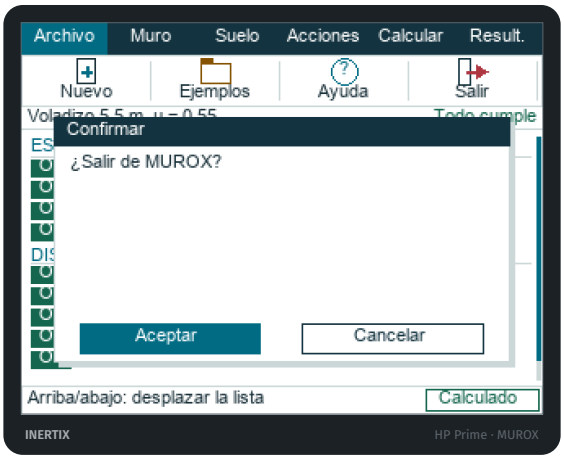
6.1 1 · Archivo

Orden	Qué hace
Nuevo	Cinco plantillas para adaptar: `Voladizo típico`, `Gravedad (ciclópeo)`, `Voladizo con agua`, `Voladizo con sismo` y `Relleno inclinado, 2 estratos`.
Ejemplos	Cuatro casos resueltos: `Voladizo 5 m, relleno seco`, `Voladizo 5 m, freático 2.5 m`, `Voladizo 6.5 m, diseño ACI` (el ejemplo guiado) y `Voladizo 5.5 m, μ = 0.55`.
Ayuda	Documento desplazable con el menú, el lienzo, el modelo y las gráficas.
Salir	Pide confirmación.



1 **Archivo** Ayuda.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.



1 **Archivo** Salir: confirmación.

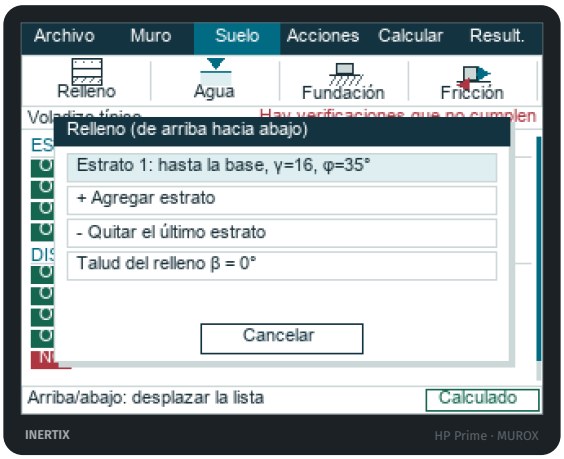
Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

6.2 2 · Muro

Orden	Qué hace
Pantalla	Tipo (voladizo o gravedad), altura H, espesor en la corona y en la base; en gravedad, el talud del trasdós.
Zapata	Espesor h_b, puntera y talón (en gravedad, «Base del muro»).
Dentellón	Llave de corte bajo la base: alto y ancho; su altura se suma al pasivo.
Material	Peso del concreto; en voladizo, f'_c, f_y, recubrimientos de pantalla y zapata y barra.

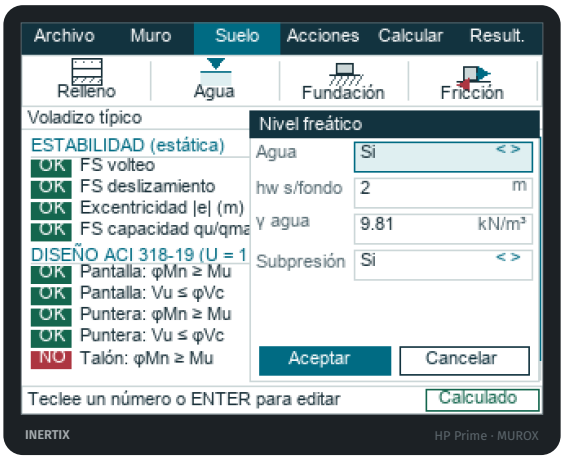
6.3 3 · Suelo

Orden	Qué hace
Relleno	Lista de estratos de arriba abajo (hasta 4): editar, `+ Agregar estrato`, `- Quitar el último estrato` y talud del relleno β.
Agua	Nivel freático h_w sobre el fondo de la base, γ_w y subpresión.
Fundación	ϕ_2, c_2, γ_2, profundidad D_f, q_{adm} (0 = no se verifica) y suelo sobre la puntera.
Fricción	$\tan(k_1\phi_2)$ o μ directo, adherencia k_2 y fracción del pasivo.



Lista de estratos del relleno.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

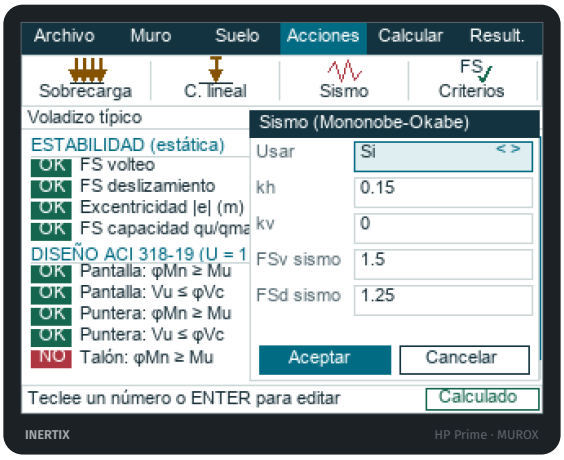


Nivel freático y subpresión.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

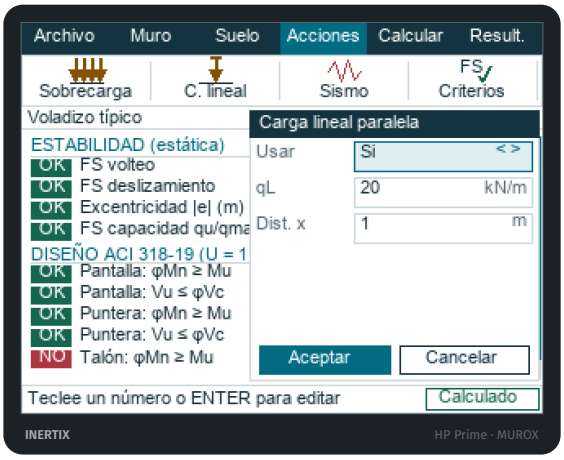
6.4 4 · Acciones

Orden	Qué hace
Sobrecarga	q uniforme sobre el relleno; si su peso sobre el talón estabiliza o no.
C. lineal	Carga lineal paralela al muro q_L a la distancia x (solo con $\beta = 0$).
Sismo	Activa Mononobe-Okabe: k_h, k_v y factores de seguridad mínimos con sismo.
Criterios	Factores de seguridad mínimos al volteo, al deslizamiento y de capacidad.



Sismo por Mononobe-Okabe.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

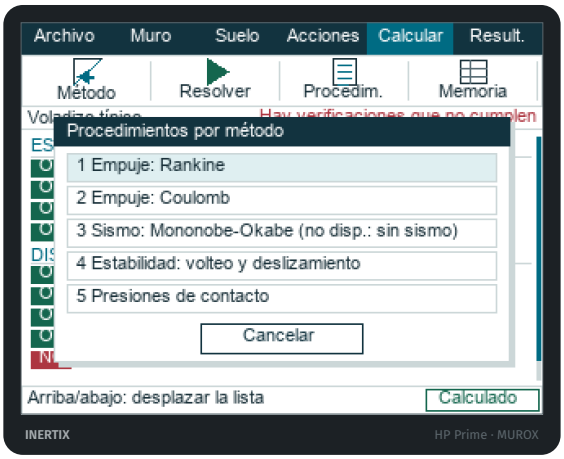


Carga lineal paralela (solo con $\beta = 0$).

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

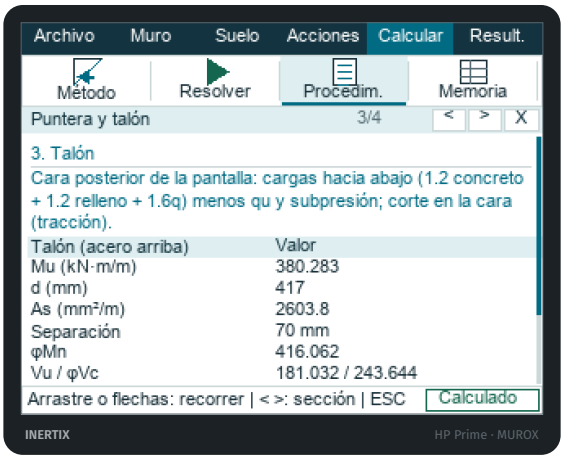
6.5 5 · Calcular

Orden	Qué hace
Método	Teoría de empuje: Rankine o Coulomb (con el ángulo δ de fricción muro-suelo).
Resolver	Calcula todo y vuelve al croquis con los resultados superpuestos.
Procedim.	Ocho procedimientos paso a paso: Rankine, Coulomb, Mononobe-Okabe (con sismo), estabilidad, presiones de contacto, capacidad portante, diseño de la pantalla y puntera y talón (estos dos, solo en voladizo). Cada uno termina comparando con el resultado del programa.
Memoria	Documento con datos, empujes, estabilidad, diseño y verificaciones.



Lista de procedimientos.

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.



Procedimiento «Puntera y talón».

Captura ADAPTADA: PPL de MUROX ejecutado en PC y dibujado con Pillow; no es de la calculadora.

6.6 6 · Result.

Orden	Qué hace
Croquis	Sección calculada con empujes, ΣH, presión de contacto, tercio central y resultante (verde si cumple, rojo si no).
Empujes	$p(y)$ del suelo, del agua, de ΔP_{AE} y de la carga lineal, con cursor.
Contacto	$q(x)$ de Navier y de Meyerhof, el caso sísmico y q_{adm}.
Pantalla	$M_u(y)$ y $\phi M_n(y)$, con la altura de corte de $A_s/2$ (solo voladizo).
FS-talón	FS al volteo, al deslizamiento y $e/(B/6)$ frente a la longitud del talón, con el mínimo.
Verific.	Panel de verificaciones tipo semáforo, desplazable.

7 Fundamento teórico breve

7.1 Empujes

$$K_a = \tan^2\left(45^\circ - \frac{\phi}{2}\right) \quad (\beta = 0) \qquad K_a = \cos\beta\,\frac{\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\phi}}{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\phi}}$$

$$K_a = \frac{\cos^2\phi}{\cos\delta\left[1 + \sqrt{\dfrac{\sin(\phi+\delta)\,\sin(\phi-\beta)}{\cos\delta\,\cos\beta}}\right]^2} \quad \text{(Coulomb)}$$

$$p = K_a\,(\sigma'_v + q) - 2c\sqrt{K_a} \geq 0 \qquad u = \gamma_w\,(h_w - y)$$

Donde: σ'_v es la tensión vertical efectiva (con $\gamma_{sat} - \gamma_w$ bajo el nivel freático). El empuje se evalúa en el plano vertical que pasa por el extremo del talón, de altura $H' = h_b + H + L\tan\beta$; la presión es lineal entre contactos de estratos y el nivel freático, y cada tramo aporta un trapecio.

Sismo (Mononobe-Okabe)

$$\psi = \arctan\frac{k_h}{1 - k_v} \qquad K_{AE} = \frac{\cos^2(\phi - \psi)}{\cos\psi\,\cos(\delta+\psi)\left[1 + \sqrt{\dfrac{\sin(\phi+\delta)\,\sin(\phi-\beta-\psi)}{\cos(\delta+\psi)\,\cos\beta}}\right]^2}$$

$$P_{AE} = \tfrac{1}{2}\,\gamma\,H'^2\,(1 - k_v)\,K_{AE} \qquad \Delta P_{AE} = P_{AE} - P_A \text{ a } 0.6H'$$

Donde: Se usan ϕ y γ promedio del relleno; además actúa la inercia $k_h W$ del muro y del relleno sobre el talón. Requiere $\phi - \beta - \psi \geq 0$.

7.2 Estabilidad y presiones

$$FS_v = \frac{\Sigma M_r}{\Sigma M_o} \qquad FS_d = \frac{\Sigma V\tan(k_1\phi_2) + k_2\,c_2\,B + f\,P_p}{\Sigma H} \qquad P_p = \tfrac{1}{2}K_p\,\gamma_2\,D^2 + 2c_2\sqrt{K_p}\,D$$

$$e = \frac{B}{2} - \frac{\Sigma M_r - \Sigma M_o}{\Sigma V} \qquad q = \frac{\Sigma V}{B}\left(1 \pm \frac{6e}{B}\right)\ (|e| \leq B/6) \qquad q_{máx} = \frac{2\,\Sigma V}{3\,(B/2 - e)}\ (|e| > B/6)$$

$$q_{ef} = \frac{\Sigma V}{B'} \qquad B' = B - 2|e|$$

Donde: La componente vertical del empuje entra en ΣM_r; la subpresión (triangular, nula en la punta) se suma a ΣM_o. $K_p = \tan^2(45^\circ + \phi_2/2)$ y $D = D_f$ más el dentellón.

Capacidad portante (Meyerhof)

$$q_u = c_2\,N_c\,F_{cd}\,F_{ci} + q_0\,N_q\,F_{qd}\,F_{qi} + \tfrac{1}{2}\,\gamma_2\,B'\,N_\gamma\,F_{\gamma d}\,F_{\gamma i} \qquad q_0 = \gamma_2\,D_f$$

$$N_q = \tan^2\!\left(45^\circ + \frac{\phi_2}{2}\right) e^{\pi\tan\phi_2} \qquad N_c = (N_q - 1)\cot\phi_2 \qquad N_\gamma = 2\,(N_q + 1)\tan\phi_2$$

$$F_{ci} = F_{qi} = \left(1 - \frac{\psi}{90^\circ}\right)^2 \qquad F_{\gamma i} = \left(1 - \frac{\psi}{\phi_2}\right)^2 \qquad \psi = \arctan\frac{\Sigma H}{\Sigma V}$$

Donde: $F_{qd} = 1 + 2\tan\phi_2(1-\sin\phi_2)^2 D_f/B'$ y $F_{cd} = F_{qd} - (1 - F_{qd})/(N_c\tan\phi_2)$. El factor de seguridad es $q_u/q_{\text{máx}}$.

7.3 Diseño de concreto armado (ACI 318-19)

$$U_1 = 1.2D + 1.6L + 1.6H \qquad U_2 = 1.2D + 1.0L + 1.6H + 1.0E$$

$$R_n = \frac{M_u}{\phi\,b\,d^2} \qquad \rho = \frac{0.85\,f'_c}{f_y}\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2R_n}{0.85\,f'_c}}\right) \qquad A_s = \rho\,b\,d$$

$$\phi V_c = 0.75 \times 0.17\sqrt{f'_c}\,b\,d$$

Donde: El acero mínimo es $0.0012\,b\,h$ o $0.0015\,b\,h$ en la pantalla y $0.0018\,b\,h$ en la zapata. La separación se redondea a 10 mm, con un máximo de mín$(3h;\ 450)$ mm; si sale menor que 75 mm, la verificación no cumple. En puntera y talón, la presión última sale del equilibrio de las cargas factorizadas.

Cómo se verifica el cálculo

Cada procedimiento de 5 Calcular Procedim. muestra los datos, las fórmulas con sus valores y la diferencia con el resultado del programa. El barrido FS–talón repite la estabilidad sin modificar el caso activo.

8 Preguntas frecuentes

¿Por qué aparece «Resultados pendientes»?

Porque el modelo cambió después del último cálculo. MUROX no muestra resultados de una solución anterior: use 5 Calcular Resolver o toque `Calcular`.

¿Por qué el talón dice NO si el momento resistente parece suficiente?

Porque el acero requerido obliga a separar las barras menos de 75 mm. Elija una barra mayor en 2 Muro Material o aumente h_b en 2 Muro Zapata, y vuelva a calcular.

¿Qué es el plano virtual y la altura H'?

Es el plano vertical que pasa por el extremo del talón. El empuje se calcula sobre él, y el relleno que queda sobre el talón se cuenta como parte del muro.

¿Cómo meto un relleno con varios estratos?

En 3 Suelo Relleno use `+ Agregar estrato` (hasta 4) y edite cada uno de arriba abajo; el último llega hasta la base.

¿Por qué no puedo usar la carga lineal con relleno inclinado?

Porque la fórmula de la carga lineal solo vale para relleno horizontal. Ponga $\beta = 0$ o desactive la carga lineal.

¿Cómo verifico la presión admisible?

Escriba q_{adm} en 3 Suelo Fundación; con 0, MUROX solo comprueba la capacidad portante de Meyerhof con el FS mínimo de `Criterios`.

¿Calcula contrafuertes o la longitud de desarrollo?

No. Los contrafuertes no están disponibles y la altura de corte $A_s/2$ es indicativa: hay que sumarle la longitud de desarrollo.

¿Qué pasa si interrumpo un cálculo con la tecla ON?

Al volver a entrar, MUROX abre con el caso de antes de la acción interrumpida, los resultados pendientes y el aviso «Cálculo interrumpido: vuelva a Calcular». No se pierde ni se mezcla ningún dato: vuelva a resolver. Ver OI-6.

¿Dónde está la tabla de cobertura de funciones?

En la carpeta de la guía TI-Nspire, `GUIAS_LATEX/MUROX/COBERTURA_FUNCIONES.md`: indica qué caso explica cada función.

¿Por qué Esc me pregunta si quiero salir?

En el lienzo, Esc es la salida del programa. Para cerrar un formulario o una vista, Esc basta una vez; si aparece «¿Salir de MUROX?», elija `Cancelar`.