

## Edición de plantilla en el programa Laboratorio

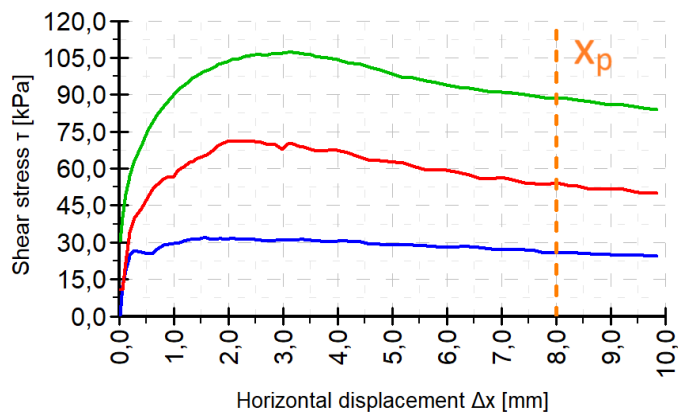
Programa: Laboratorio  
 Archivo: Demo\_manual\_52.gsg

Este manual describe el trabajo avanzado con fórmulas y gráficos en plantillas utilizando el ejemplo de edición de Shear Box Test. **El trabajo de fórmula básica se explica en el Manual de Ingeniería Nro. 51. Este manual requiere los conocimientos cubiertos en el Manual Nro. 51.**

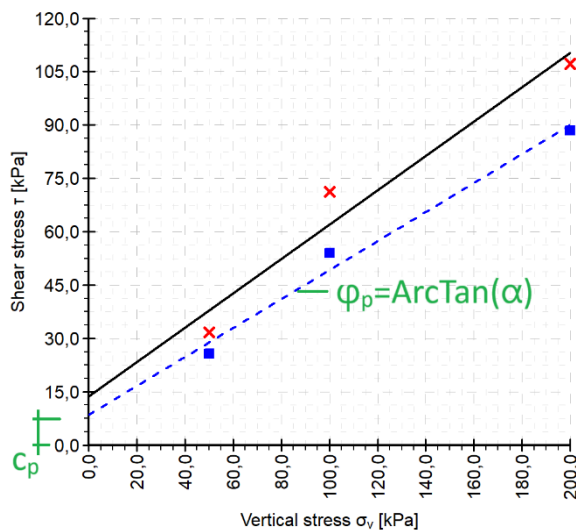
Nuestro objetivo es determinar los valores del ángulo de fricción interna  $\varphi_p$  y de cohesión  $c_p$  at en cualquier punto durante el ensayo (para el desplazamiento especificado por nosotros en el punto de prueba  $x_p$ ).

En nuestro caso consideraremos  $x_p = 8 \text{ mm}$ .

El procedimiento de cálculo es el mismo que para la resistencia máxima estándar. Del gráfico de tensión de los ensayos individuales, leemos los valores de tensión en el punto  $x_p$ .




Luego ajustamos una línea recta a través de los puntos obtenidos y calculamos los valores  $\varphi_p$  y  $c_p$ .



*Nota: Generalmente buscamos el valor indicado de los parámetros de corte en la parte de la prueba más allá de su pico en un intento de encontrar parámetros de resistencia al corte residual. Sin embargo, dado que el ensayo de caja de corte no es adecuado para determinar los parámetros residuales reales, presentamos los parámetros de corte derivados para la deformación seleccionada.*

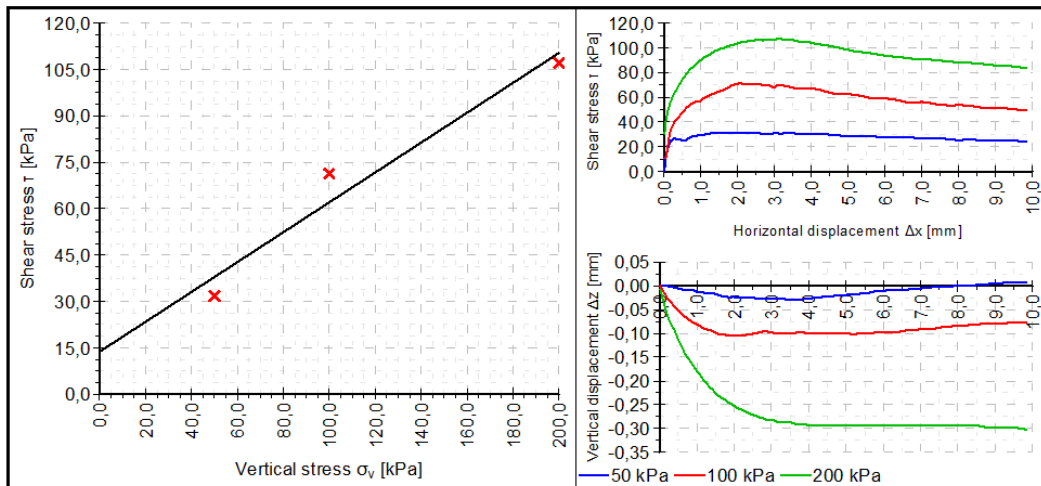
El informe de salida del ensayo de caja de corte del conjunto de plantillas "Laboratorio - Estándar EN" tiene el siguiente formato:

 <b>GEO5 Laboratory</b>	<b>Shear Box Test</b>	
	Project: Apartment building "Moonlighting" - Survey for building permit	
Test ID: Shear box test	Project ID: 2022/3548	
Supplier: GEO5 Laboratory Ltd.	Customer: Survey ABC Ltd.	
Date of measurement: 27.03.2023	Performed by: John Young	

<b>Sample</b>	
Field test: BH5	Sample type: undisturbed
Sample index: VA1/1254	Geotechnical type: GT2
Depth from: 7,00 m	Description: Clay with low plasticity, stiff, gray-blue color
Depth to: 7,80 m	

<b>Specimen</b>				
Specimen ID: VA1/1254-12		Consolidation time: 24,0 hour		
Depth: 7,35 m		Shear rate: 0,001 mm/min		
	<b>Before test</b>	<b>Specimen Nr. 1</b>	<b>Specimen Nr. 2</b>	<b>Specimen Nr. 3</b>
Dimensions (width/height) [mm]	-	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00
Moisture content [%]	22,45	24,40	24,30	22,10
Consolidation (before test) [mm]	-	0,210	0,550	1,170
Vertical stress [kPa]	-	50	100	200
Max. shear stress [kPa]	-	31,7	71,3	107,2
Wet unit weight [kg/m <sup>3</sup> ]	1802,0	1848,0	1921,0	1967,0
Dry unit mass [kg/m <sup>3</sup> ]	1472,2	1485,5	1545,4	1610,9
Displacement at failure [mm]	-	1,530	2,061	3,080

**Measured values and results**



<b>Test results:</b>	<b>Angle of internal friction <math>\phi_{ef}</math> [°]</b>	<b>Cohesion <math>c_{ef}</math> [kPa]</b>
<b>Peak values:</b>	<b>25,8</b>	<b>13,8</b>

<b>Notes</b>		Stamp and signature
<p>Specimens were flooded with water during the test. Moisture content indicated for the test specimens is after the end of the test (moisture content determined according to EN ISO 17892-01).</p> <p>Specimen supplied by the customer, test results refer to the sample as received. Test equipment: hydraulic shear device. Test performed in accordance with EN ISO 17892-10.</p>		
<b>Verified by:</b> Peter Filmer	<b>Date of issue:</b> 28.03.2023	

La forma requerida del protocolo es la siguiente:

		Shear Box Test		
Test ID: Shear box test Supplier: GEO5 Laboratory Ltd. Date of measurement: 27.03.2023		Project: Apartment building "Moonlighting" - Survey for building permit Project ID: 2022/3548 Customer: Survey ABC Ltd. Performed by: John Young		
<b>Sample</b> Field test: BH5 Sample index: VA1/1254 Depth from: 7,00 m Depth to: 7,80 m		Sample type: undisturbed Geotechnical type: GT2 Description: Clay with low plasticity, stiff, gray-blue color		
<b>Specimen</b> Specimen ID: VA1/1254-12 Depth: 7,35 m		Consolidation time: 24,0 hour Shear rate: 0,001 mm/min		
	<b>Before test</b>	<b>Specimen Nr. 1</b>	<b>Specimen Nr. 2</b>	<b>Specimen Nr. 3</b>
Dimensions (width/height) [mm]	-	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00
Moisture content [%]	22,45	24,40	24,30	22,10
Consolidation (before test) [mm]	-	0,210	0,550	1,170
Vertical stress [kPa]	-	50	100	200
Max. shear stress [kPa]	-	31,7	71,3	107,2
Wet unit weight [kg/m <sup>3</sup> ]	1802,0	1848,0	1921,0	1967,0
Dry unit mass [kg/m <sup>3</sup> ]	1472,2	1485,5	1545,4	1610,9
Displacement at failure [mm]	-	1,530	2,061	3,080
<b>Measured values and results</b>				
<b>Test results:</b>		<b>Angle of internal friction <math>\phi_{ef}</math> [°]</b>		<b>Cohesion <math>c_{ef}</math> [kPa]</b>
<b>Peak values:</b>		<b>25,8</b>		<b>13,8</b>
<b>Post peak values at displacement 8,0 mm:</b>		<b>22,1</b>		<b>8,5</b>
<b>Notes</b> Specimens were flooded with water during the test. Moisture content indicated for the test specimens is after the end of the test (moisture content determined according to EN ISO 17892-01). Specimen supplied by the customer, test results refer to the sample as received. Test equipment: hydraulic shear device. Test performed in accordance with EN ISO 17892-10.				
<b>Verified by:</b> Peter Filmer		<b>Date of issue:</b> 28.03.2023		Stamp and signature

## Solución:

Edite la plantilla con el archivo demo: Demo01.gla, que puede encontrar en Ejemplos online de Fine. Asigne un nombre al conjunto de plantillas recién creado EM52 y guárdelo en el Administrador de plantillas para su uso posterior. Introducimos el término "Parámetros posteriores al pico" para los parámetros requeridos dentro de la solución de este manual.

Dividiremos la solución del problema en varias partes.:

1. Definir el tipo de datos "Desplazamiento para la resistencia máxima posterior" y completar su valor.
2. Definir otros tipos de datos necesarios para el cálculo y el trazado en el gráfico.
3. Ingresar las fórmulas para cálculos automáticos.
4. Editar el registro de salida y la vista previa del escritorio para incluir los nuevos datos

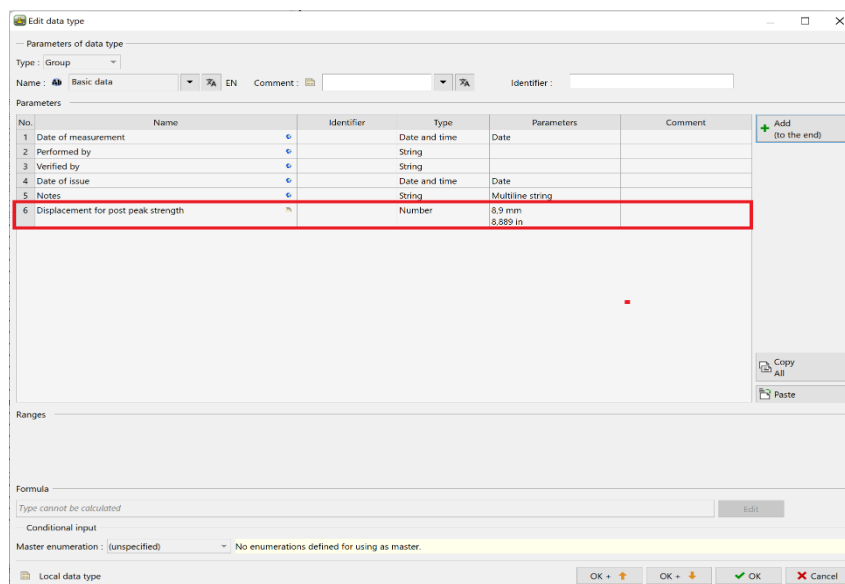
## Parte 1

Primero, abra el archivo Demo01.gla, que contiene los datos con los que trabajaremos. En el cuadro Plantillas, verifique si hemos configurado el conjunto de plantillas que queremos editar: "Laboratorio - Estándar EN". Presione el botón "Editar copia del conjunto de plantillas actual y agréguelo al Administrador" para abrir la ventana de edición del conjunto de plantillas.

Asigne un nombre al conjunto de plantillas creado y guárdelo en el administrador como plantilla de usuario.

Abra la plantilla para el ensayo de caja de corte y agregue un nuevo tipo de datos local en el grupo "Datos básicos", asigne el nombre "Desplazamiento para la resistencia máxima posterior" y asigne los siguientes parámetros:

- Tipo: número
- Tipo de unidad: longitud
- Nombre: Desplazamiento para la resistencia máxima posterior
- Símbolo: -
- Texto vacío: -
- Unidad métrica: mm, 1 decimal
- Unidad imperial: pulgadas, 3 decimales



*Nota: La creación de tipos de datos locales y el trabajo básico con plantillas se describe en detalle en el Manual de Ingeniería 51.*

Guarde la plantilla editada y continúe con el cuadro "Ensayo de caja de corte" y abra la prueba ya ingresada.

En la ventana, vemos un nuevo campo para el tipo de datos que creamos, "Desplazamiento para la resistencia máxima posterior". Rellenaremos 8 mm según las especificaciones. Luego usaremos este valor en cálculos adicionales.

*Nota: al tener este valor ya ingresado veremos vistas previas de cálculos específicos al crear fórmulas. Esto facilitará nuestro trabajo.*

Editar ensayo: Ensayo de caja de corte

Ensayo ID : Shear box test

Índice de muestra : VA1/1254 Seleccionar muestra ▾

Datos básicos | Ejemplar | Ejemplar Nro. 1 | Ejemplar Nro. 2 | Ejemplar Nro. 3 | Resultados | Cálculos | Archivos adjuntos

Fecha de medición : 27/03/2023

Realizado por : John Young

Verificado por : Peter Filmer

Fecha de emisión : 28/03/2023

Notas :  
Specimens were flooded with water during the test. Moisture content indicated for the test specimens is after the end of the test (moisture content determined according to EN ISO 17892-01).  
Specimen supplied by the customer, test results refer to the sample as received. Test equipment: hydraulic shear device. Test performed in accordance with EN ISO 17892-10.

Displacement for post peak strength : 8,0 [mm]

## Parte 2

Ahora regrese a la modificación de la plantilla y al grupo “Muestra Nro. 1” agregue otro tipo de datos local “Esfuerzo cortante posterior al pico” con los siguientes parámetros:

- Tipo: número
- Tipo de unidad: presión
- Nombre: Esfuerzo cortante posterior al pico
- Símbolo:  $\tau_{pp}$
- Texto vacío: -
- Unidad métrica: kPa, 1 decimal
- Unidad imperial: psi, 3 decimales

Este tipo de dato no será introducido por el usuario, sino que le asignaremos una fórmula para su cálculo automático.

Necesitamos el mismo tipo de datos en el grupo para las muestras 2 y 3. Para ahorrarnos el trabajo, ahora podemos copiar el elemento creado y presionar el botón "OK + flecha hacia abajo" para ir directamente al "Núm. de muestra". Grupo 2", donde simplemente pegamos el elemento.

Parameters of data type

Type: Group

Name: Specimen Nr. 1 EN Comment: Identifier:

No.	Name	Identifier	Type	Parameters	Comment
4	Dry unit mass		Number	8,9 kg/m <sup>3</sup> 8,89 lb/ft <sup>3</sup>	
5	Moisture content		Number	8,89 % 8,89 %	
6	Vertical stress		Number	9 kPa 8,889 psi	
7	Consolidation (before test)		Number	8,889 mm 8,8889 in	
8	Displacement at failure		Number	8,889 mm 8,8889 in	
9	Shear - measurement		Table	General	
	Horizontal displacement		Number	Number of elements 4	
	Vertical displacement		Number		
	Shear stress		Number		
	Mobilized friction angle		Number		
10	Max. shear stress		Number	Symbol: $\tau_{max}$ 8,9 kPa 8,889 psi	
11	Post peak shear stress		Number	Symbol: $\tau_{pp}$ 8,9 kPa 8,889 psi	

Ranges

Formula

Type cannot be calculated

Conditional input

Master enumeration: (unspecified) No enumerations defined for using as master.

Local data type

OK + ↑ OK + ↓ OK Cancel

Continúe pegándolo también en el grupo “Muestra N° 3”.

A continuación, continuamos creando tipos de datos para los cálculos y los registros de salida. En el grupo "Resultados", ya tenemos dos tipos de datos para los resultados de los valores pico. Ahora podemos copiar y pegar estos dos tipos de datos en el mismo grupo. El programa nos avisará de que los mismos tipos de datos ya están en el grupo, pero seleccionamos pegarlos de nuevo.

The screenshot shows the 'Edit data type' dialog box in the GEO5 software. The main dialog has a title bar 'Edit data type' and a 'Parameters of data type' section. The 'Type' is set to 'Group', the 'Name' is 'Results', and the 'Identifier' is 'EN'. Below this is a table of parameters:

No.	Name	Identifier	Type	Parameters	Comment
1	Angle of internal friction		Number	Symbol: $\phi_{ef}$ 8,9 ° 8,9 °	
2	Cohesion		Number	Symbol: $c_{ef}$ 8,9 kPa 8,889 psi	

Overlaid on this is a 'Paste data types' sub-dialog box. It contains a table with the following data:

Name	Type	Paste	Replace	Note
Angle of internal friction	Number	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Same as existing data type No. 1 "Angle of internal friction". Will be pasted as a new data type.
Cohesion	Number	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Same as existing data type No. 2 "Cohesion". Will be pasted as a new data type.

The 'Paste' column checkboxes are highlighted with a red box. At the bottom right of the sub-dialog, the 'Paste' button is also highlighted with a red box. The main dialog has a 'Formula' section with the text 'Type cannot be calculated' and an 'Edit' button. Below that is a 'Conditional input' section with a 'Master enumeration' dropdown set to '(unspecified)' and a message 'No enumerations defined for using as master.' At the bottom of the main dialog are buttons for 'OK + ↑', 'OK + ↓', 'OK', and 'Cancel'.



Ahora simplemente abra los elementos recientemente agregados y edite el nombre y el símbolo, por ejemplo agregando "(pp)", haciendo referencia a la resistencia máxima posterior.

Edit data type

Parameters of data type

Type: Group

Name: **Ab** Results EN Comment: Identifier:

Parameters

No.	Name	Identifier	Type	Parameters	Comment
1	Angle of internal friction		Number	Symbol: $\varphi_{ef}$ 8,9 ° 8,9 °	
2	Cohesion		Number	Symbol: $c_{ef}$ 8,9 kPa 8,889 psi	
3	Angle of internal friction (pp)		Number	Symbol: $\varphi_{ef(pp)}$ 8,9 ° 8,9 °	
4	Cohesion (pp)		Number	Symbol: $c_{ef(pp)}$ 8,9 kPa 8,889 psi	

Ranges

Formula

Type cannot be calculated

Conditional input

Master enumeration: (unspecified) No enumerations defined for using as master.

Local data type

OK + ↑ OK + ↓ **✓ OK** ✗ Cancel

De la misma manera, copie las tablas en el grupo “Cálculos” y nómbrelas “resistencia máxima posterior”.

Edit data type

Parameters of data type

Type : Group

Name : **Ab** Calculations EN Comment : Identifier :

Parameters

No.	Name	Identifier	Type	Parameters	Comment
1	Peak strength - points (graph)		Table	General	
	Shear stress		Number	Number of elements 2	
	Vertical stress		Number		
2	Peak strength - Tangent line		Table	General	
	Tangent line slope		Number	Number of elements 4	
	Tangent line shift		Number		
	Vertical stress		Number		
	Shear stress		Number		
3	Post peak strength - points (graph)		Table	General	
	Shear stress		Number	Number of elements 2	
	Vertical stress		Number		
4	Post peak strength - Tangent line		Table	General	
	Tangent line slope		Number	Number of elements 4	
	Tangent line shift		Number		
	Vertical stress		Number		
	Shear stress		Number		

Ranges

Formula

Type cannot be calculated

Conditional input

Master enumeration : (unspecified) No enumerations defined for using as master.

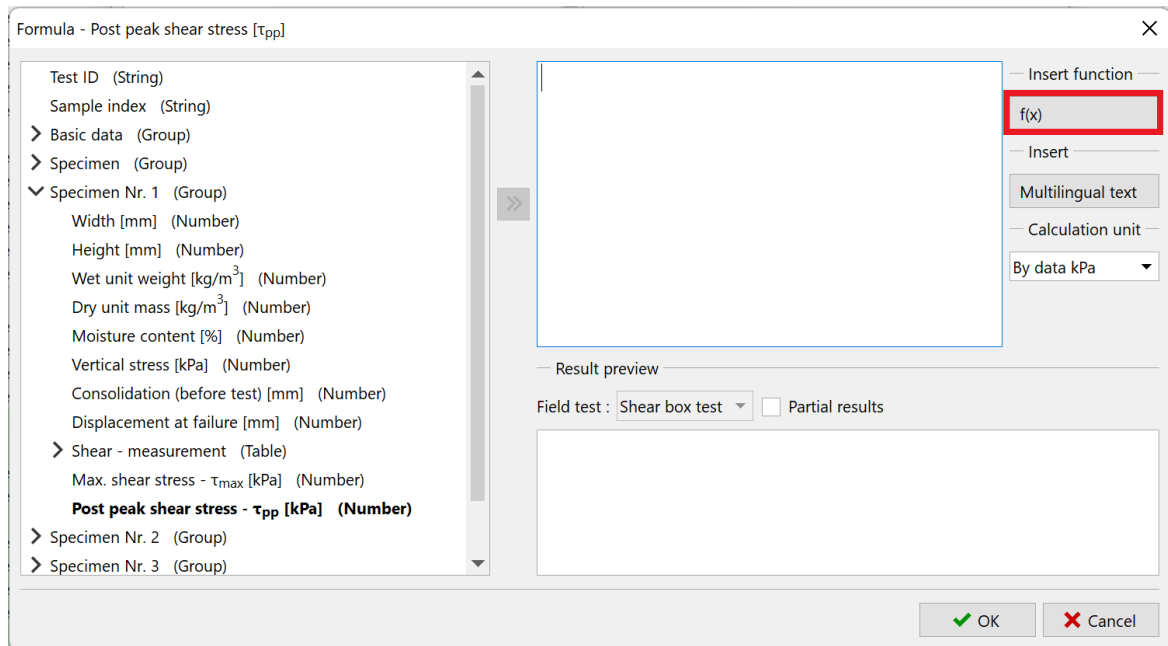
Local data type

## Parte 3

Ahora continuaremos ingresando las fórmulas.

*Nota: El trabajo básico con fórmulas se explica en el Manual de ingeniería 51.*

En el árbol, busque los datos recién creados "Esfuerzo cortante posterior máximo" en el grupo "Muestra n.º 1" y abra la ventana para agregar la fórmula. Aquí pulsamos el botón para agregar una función.



La versión básica de la plantilla de prueba de caja de corte funciona con la tabla "Corte - Medición", en la que el usuario introduce el desplazamiento horizontal, el desplazamiento vertical y la tensión cortante. Para los parámetros pico, se considera la tensión cortante máxima introducida. En la especificación de la tarea, se ha definido que se considerarán los parámetros de superficie para el desplazamiento horizontal especificado; en esta tarea, se consideran 8 mm. Por lo tanto, utilizando la función de interpolación lineal, debemos calcular la tensión cortante dada para el desplazamiento horizontal seleccionado.

La función se puede encontrar en la lista bajo "INTERPOLACIÓN LINEAL".

La función calcula el valor de tensión (y) para el desplazamiento especificado (x) de la tabla "Corte - Medición".

Las variables en la función son:

- x – Desplazamiento para la resistencia máxima posterior
- Coordenadas x – "Desplazamiento horizontal" en la tabla de medición de corte
- Coordenadas y – "Esfuerzo cortante" en la tabla de medición de esfuerzo cortante

La notación de la función es la siguiente:

The screenshot shows a software interface for defining a formula. On the left, a list of variables is available, with 'Shear stress -  $\tau$  [kPa] (Number)' highlighted in pink. On the right, the formula editor contains the text: `LINEARINTERPOLATION({Displacement for post peak strength};{ $\Delta x$ };{ $\tau\phi$ })`. Below the editor, the 'Result preview' section shows the value '25,7'. At the bottom right, there are 'OK' and 'Cancel' buttons.

Introduzca las fórmulas para la tensión cortante posterior al pico para las muestras 2 y 3 de la misma manera.

La exactitud de la entrada se puede verificar en cualquier momento en el cuadro Editar Prueba, donde podemos ver los valores calculados de la tensión cortante superficial para nuestro desplazamiento seleccionado de 8 mm.

Edit test: Shear box test

Test ID : Shear box test

Sample index : VA1/1254 Select sample ▾

Basic data | Specimen | Specimen Nr. 1 | Specimen Nr. 2 | Specimen Nr. 3 | Results | Calculations | Attachments

Width : 60,00 [mm]

Height : 21,00 [mm]

Wet unit weight : 1921,0 [kg/m<sup>3</sup>]

Dry unit mass : 1545,4 [kg/m<sup>3</sup>]

Moisture content : 24,30 [%]

Vertical stress : 100 [kPa]

Consolidation (before test) : 0,550 [mm]

Displacement at failure : 2,061 [mm]

Shear - measurement :

No.↕	Horizontal displacement Δx [mm]	Vertical displacement Δz [mm]	Shear stress τ [kPa]	Mobilized friction angle φ <sub>mob</sub> [°]	<span>+ Add (to the end)</span>          <span>☰ ▾</span>
1	0,023	0,000	10,746	6,1	
2	0,055	-0,005	10,746	6,1	
3	0,118	-0,014	21,692	12,2	
4	0,172	-0,020	31,542	17,5	
5	0,196	-0,025	34,030	18,8	
6	0,284	-0,032	39,934	21,8	
7	0,408	-0,044	43,980	23,7	
8	0,520	-0,053	48,259	25,8	

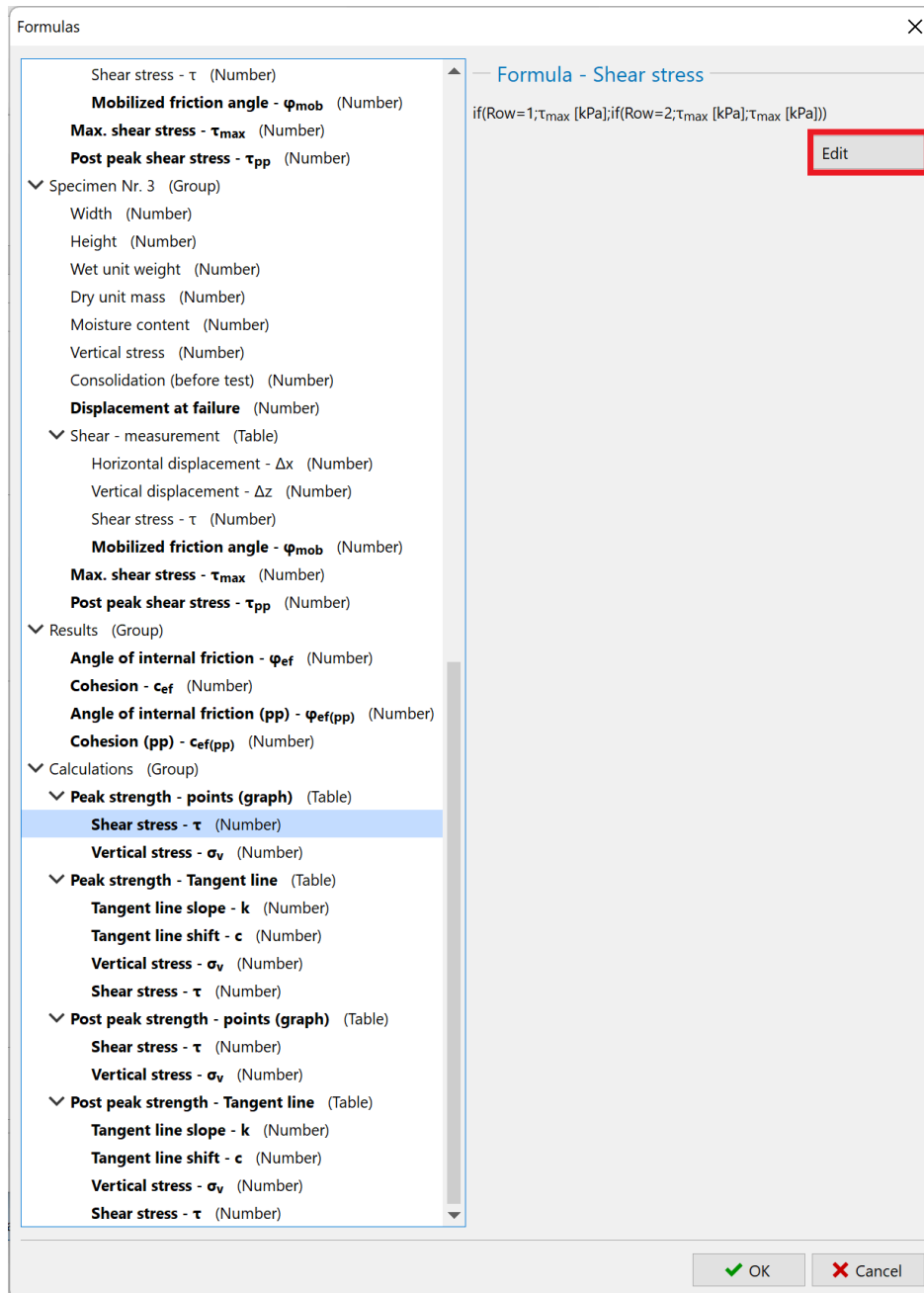
Max. shear stress : τ<sub>max</sub> = 71,3 [kPa]

Post peak shear stress : τ<sub>pp</sub> = 54,0 [kPa]

Recalculate OK Cancel

A continuación, introducimos las fórmulas para trazar el gráfico. Hemos preparado dos tablas con los datos. La primera representa los puntos del gráfico y la segunda la línea de tendencia. Como podemos ver en el árbol de la ventana de edición de fórmulas, los datos copiados se copiaron, incluidas las fórmulas..

Comenzamos editando la tabla que representa los puntos. La columna "Esfuerzo vertical" es la misma que la de la tabla para los parámetros pico, por lo que no es necesario modificarla. Por lo tanto, modificaremos la fórmula de la columna "Esfuerzo cortante".



Aquí vemos que utilizamos la fórmula SI para llenar la tabla de manera que la primera fila de la tabla se llene con los datos de la primera muestra, la segunda fila con los datos de la segunda muestra y la tercera fila con los datos de la tercera muestra .

En la fórmula, solo necesitamos reemplazar las referencias al esfuerzo cortante máximo por referencias al esfuerzo cortante posterior máximo, siempre para las muestras respectivas. Para ello, simplemente mantenga pulsado el botón izquierdo del mouse sobre el elemento con marco rojo (que corresponde a la referencia roja en la fórmula), manténgalo pulsado y desplace el mouse hasta el nuevo elemento. Esto modificará el enlace para que coincida con el tipo de dato seleccionado.

Formularia - Shear stress [ $\tau$ ]

Wet unit weight [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ] (Number)  
 Dry unit mass [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ] (Number)  
 Moisture content [%] (Number)  
 Vertical stress [kPa] (Number)  
 Consolidation (before test) [mm] (Number)  
 Displacement at failure [mm] (Number)  
 > Shear - measurement (Table)  
 Max. shear stress -  $\tau_{\text{max}}$  [kPa] (Number)  
 Post peak shear stress -  $\tau_{\text{pp}}$  [kPa] (Number)  
 ✓ Specimen Nr. 2 (Group)  
 Width [mm] (Number)  
 Height [mm] (Number)  
 Wet unit weight [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ] (Number)  
 Dry unit mass [ $\text{kg}/\text{m}^3$ ] (Number)  
 Moisture content [%] (Number)  
 Vertical stress [kPa] (Number)  
 Consolidation (before test) [mm] (Number)  
 Displacement at failure [mm] (Number)  
 > Shear - measurement (Table)  
 Max. shear stress -  $\tau_{\text{max}}$  [kPa] (Number)  
 Post peak shear stress -  $\tau_{\text{pp}}$  [kPa] (Number)  
 ✓ Specimen Nr. 3 (Group)  
 Width [mm] (Number)

if({Row}=1;{τ<sub>pp</sub>[kPa]};if({Row}=2;{τ<sub>max</sub>[kPa]};{τ<sub>max</sub>[kPa]}))

Insert function  
 f(x)  
 Insert  
 Multilingual text  
 Calculation unit  
 kPa

Result preview  
 Field test : Shear box test  Partial results

1 : 25,700  
 2 : 71,300  
 3 : 107,200

OK Cancel

La segunda opción es hacer clic derecho en el enlace de la fórmula y presionar la opción "Cambiar" para seleccionar un nuevo tipo de datos del árbol.

Formula - Shear stress [τ]

IF( Test ; Then ; Else )  
Specifies a logical test to perform

```
if({Row}=1;{τpp[kPa]};if({Row}=2;{τmax[kPa]};{τmax[kPa]}))
```

Result preview

Field test : Shear box test  Partial results

1 : 25,700  
2 : 71,300  
3 : 107,200

OK Cancel

La fórmula resultante tiene la siguiente forma:



Formula - Shear stress [ $\tau$ ]

- > Shear - measurement (Table)
  - Max. shear stress -  $\tau_{max}$  [kPa] (Number)
  - Post peak shear stress -  $\tau_{pp}$  [kPa] (Number)
- > Specimen Nr. 3 (Group)
  - Width [mm] (Number)
  - Height [mm] (Number)
  - Wet unit weight [kg/m<sup>3</sup>] (Number)
  - Dry unit mass [kg/m<sup>3</sup>] (Number)
  - Moisture content [%] (Number)
  - Vertical stress [kPa] (Number)
  - Consolidation (before test) [mm] (Number)
  - Displacement at failure [mm] (Number)
- > Shear - measurement (Table)
  - Max. shear stress -  $\tau_{max}$  [kPa] (Number)
  - Post peak shear stress -  $\tau_{pp}$  [kPa] (Number)
- > Results (Group)
- > Calculations (Group)
  - > Peak strength - points (graph) (Table)
  - > Peak strength - Tangent line (Table)
  - > Post peak strength - points (graph) (Table)
    - Number of row
    - Row number
- Shear stress -  $\tau$  [kPa] (Number)

```
if((Row)=1;{ $\tau_{pp}$ [kPa]};if((Row)=2;{ $\tau_{pp}$ [kPa]};{ $\tau_{pp}$ [kPa]}))
```

Result preview

Field test : Shear box test  Partial results

```
1 : 25,700
2 : 54,000
3 : 88,400
```

OK Cancel

La fórmula de la línea de tendencia debería ajustarse automáticamente al copiar. Sin embargo, la abrimos y comprobamos que los enlaces de datos coincidan con la intensidad posterior al pico.

Formula - Post peak strength - Tangent line

- Test ID (String)
- Sample index (String)
- > Basic data (Group)
- > Specimen (Group)
  - > Specimen Nr. 1 (Group)
  - > Specimen Nr. 2 (Group)
  - > Specimen Nr. 3 (Group)
- > Results (Group)
- > Calculations (Group)
  - > Peak strength - points (graph) (Table)
  - > Peak strength - Tangent line (Table)
  - > Post peak strength - points (graph) (Table)
    - Number of row
    - Shear stress -  $\tau$  [kPa] (Number)
    - Vertical stress -  $\sigma_v$  [kPa] (Number)
- > Post peak strength - Tangent line (Table)
  - Number of row
  - Tangent line slope - k [-] (Number)

```
LINEARTRENDANDPOINTS({ $\sigma_v$ [kPa]};{ $\tau$ [kPa]})
```

Result preview

Field test : Shear box test  Partial results

```
2; 0,407428571428571; 8,500000000000004; 0; 8,500000000000004; NAN; NAN; 200; 89,9857142857143
```

OK Cancel

Las fórmulas finales que debemos modificar se encuentran en el grupo "Resultados". En ellas, simplemente reemplazamos las referencias de la tabla de intensidad máxima por las de la tabla de intensidad posterior al pico.

The screenshot shows the 'Formulas' dialog box with the following structure:

- Shear stress -  $\tau$  (Number)
- Mobilized friction angle -  $\varphi_{mob}$**  (Number)
- Max. shear stress -  $\tau_{max}$**  (Number)
- Post peak shear stress -  $\tau_{pp}$**  (Number)
- Specimen Nr. 3 (Group)
  - Width (Number)
  - Height (Number)
  - Wet unit weight (Number)
  - Dry unit mass (Number)
  - Moisture content (Number)
  - Vertical stress (Number)
  - Consolidation (before test) (Number)
  - Displacement at failure** (Number)
- Shear - measurement (Table)
  - Horizontal displacement -  $\Delta x$  (Number)
  - Vertical displacement -  $\Delta z$  (Number)
  - Shear stress -  $\tau$  (Number)
  - Mobilized friction angle -  $\varphi_{mob}$**  (Number)
  - Max. shear stress -  $\tau_{max}$**  (Number)
  - Post peak shear stress -  $\tau_{pp}$**  (Number)
- Results (Group)
  - Angle of internal friction -  $\varphi_{ef}$**  (Number)
  - Cohesion -  $c_{ef}$**  (Number)
  - Angle of internal friction (pp) -  $\varphi_{ef(pp)}$**  (Number)
  - Cohesion (pp) -  $c_{ef(pp)}$**  (Number)
- Calculations (Group)
  - Peak strength - points (graph) (Table)
    - Shear stress -  $\tau$  (Number)
    - Vertical stress -  $\sigma_v$  (Number)
  - Peak strength - Tangent line (Table)
    - Tangent line slope -  $k$  (Number)
    - Tangent line shift -  $c$  (Number)
    - Vertical stress -  $\sigma_v$  (Number)
    - Shear stress -  $\tau$  (Number)
  - Post peak strength - points (graph) (Table)
    - Shear stress -  $\tau$  (Number)
    - Vertical stress -  $\sigma_v$  (Number)
  - Post peak strength - Tangent line (Table)
    - Tangent line slope -  $k$  (Number)
    - Tangent line shift -  $c$  (Number)
    - Vertical stress -  $\sigma_v$  (Number)
    - Shear stress -  $\tau$  (Number)

The right pane shows the formula: **Formula - Angle of internal friction (pp)**  
 $ATAN(k/i)$   
 An **Edit** button is visible in the top right corner of the formula area.

At the bottom of the dialog are **OK** and **Cancel** buttons.

Con esto finalizamos el trabajo con las fórmulas. Tras regresar al cuadro de Editar Prueba, podemos comprobar si los valores calculados son correctos.

Test ID : Shear box test

Sample index : VA1/1254 Select sample ▾

Basic data	Specimen	Specimen Nr. 1	Specimen Nr. 2	Specimen Nr. 3	Results	Calculations	Attachments
Angle of internal friction :	$\varphi_{ef}$ =				25,8	[°]	
Cohesion :	$c_{ef}$ =				13,8	[kPa]	
Angle of internal friction (pp) :	$\varphi_{ef(pp)}$ =				22,1	[°]	
Cohesion (pp) :	$c_{ef(pp)}$ =				8,5	[kPa]	

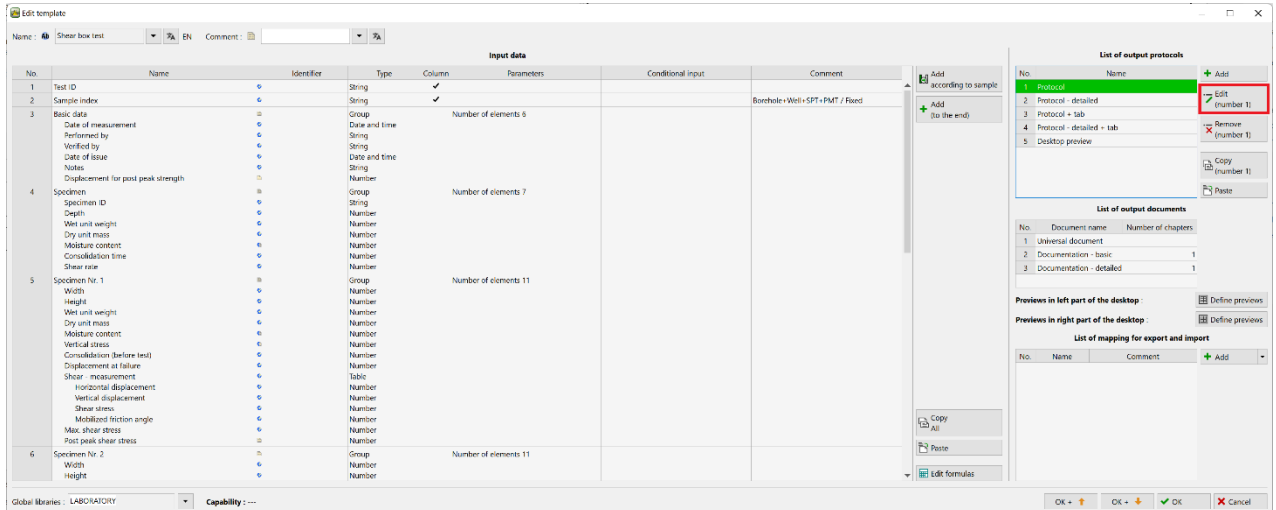
Recalculate ✓ OK ✗ Cancel

## Parte 4

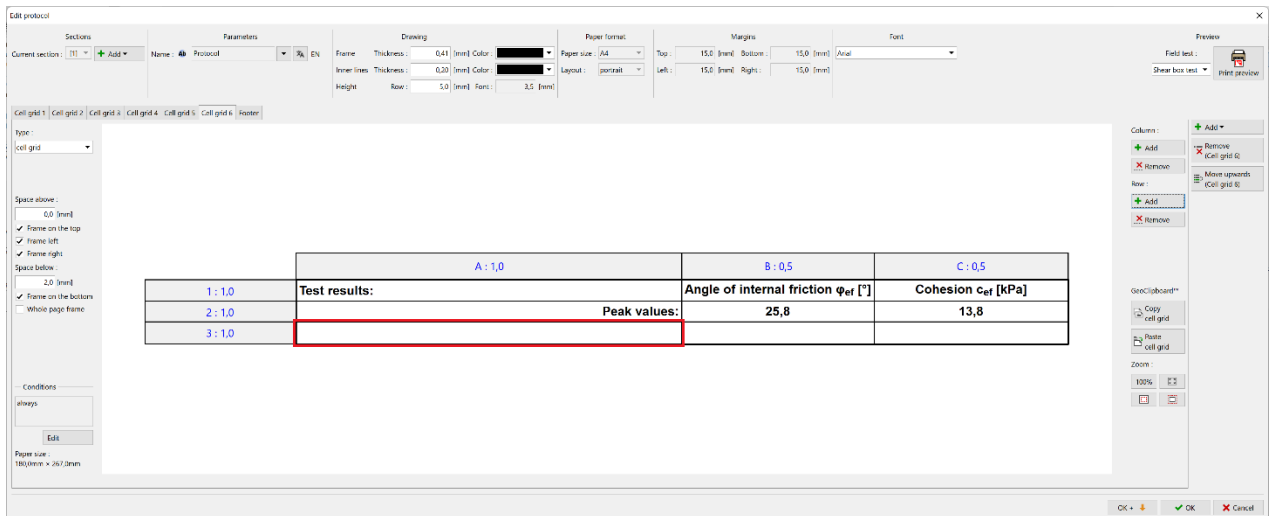
En la siguiente etapa, modificamos el gráfico y el protocolo para incluir los datos recién creados.

*Nota: La edición básica de registros se describe en el Manual de Ingeniería 51.*

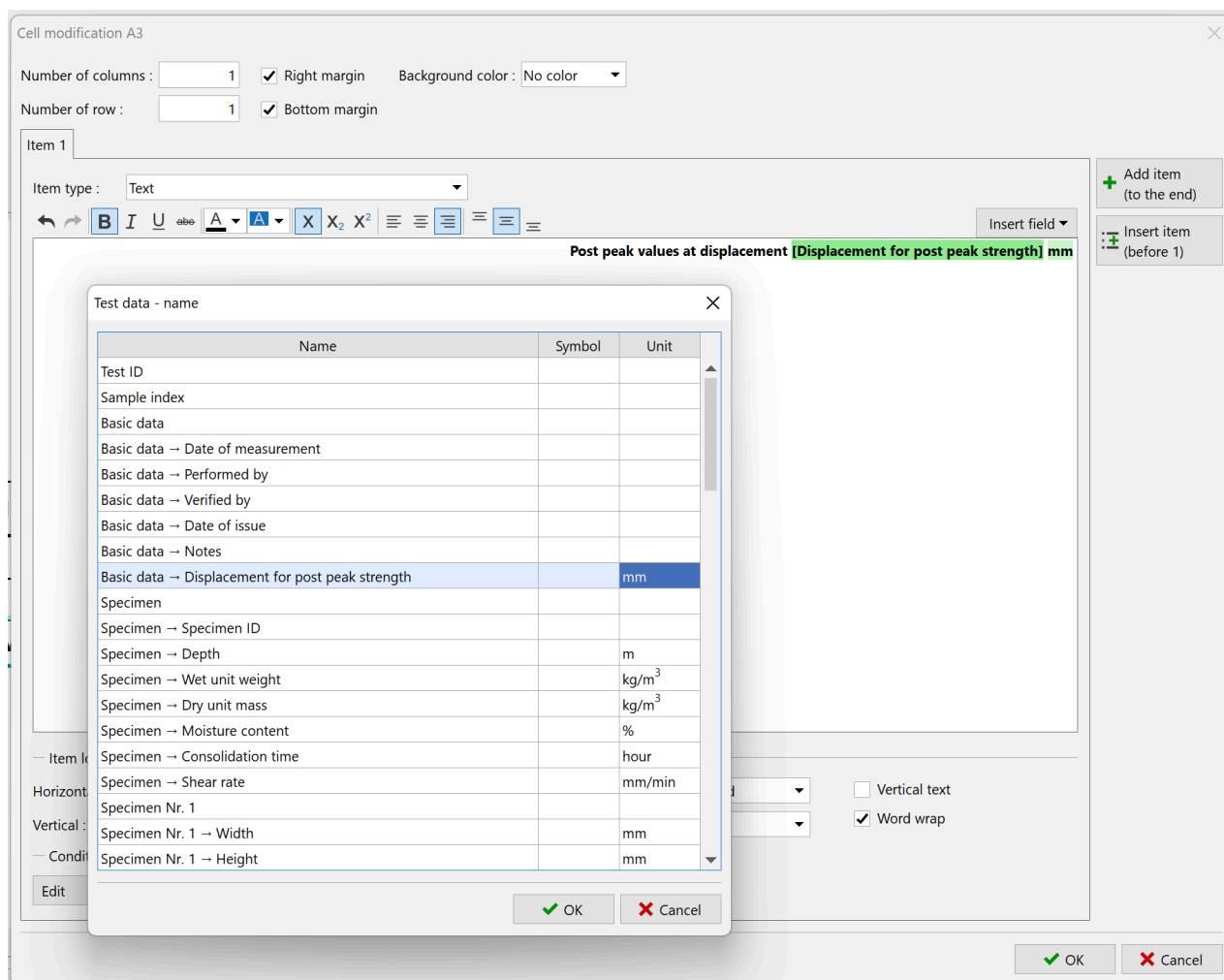
Comenzaremos modificando el protocolo:



Añadimos una fila en la pestaña "Cuadrícula de celdas 6", donde se muestran los valores resultantes.

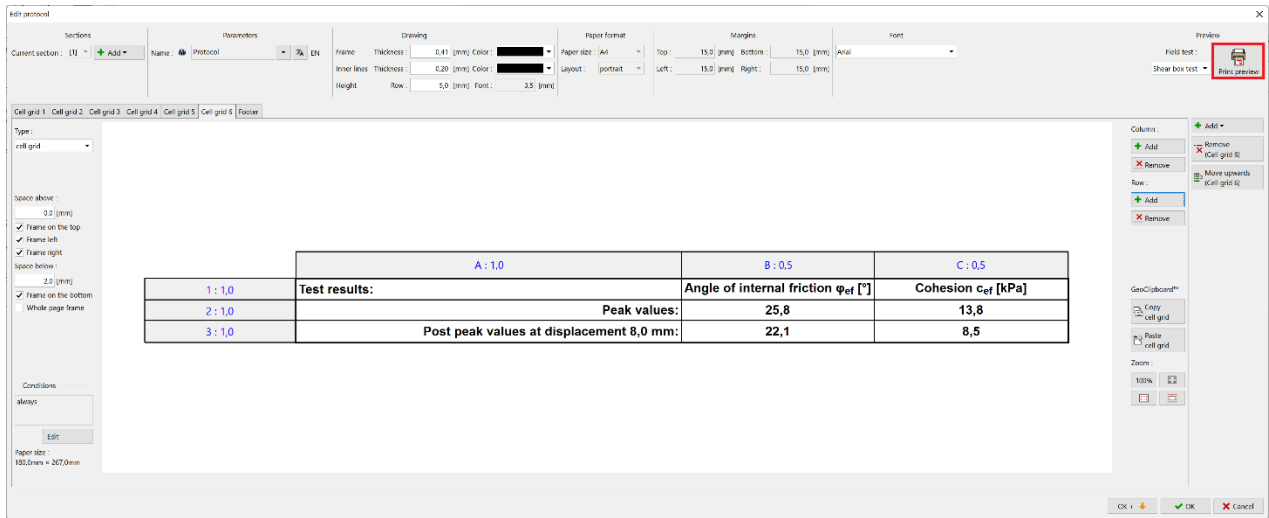


En la celda recién creada, escriba el texto "Valores máximos posteriores al desplazamiento", modifique el formato y agregue un enlace al tipo de datos de desplazamiento seleccionado. El número se puede agregar mediante la opción "Datos de prueba - datos" y la unidad mediante la opción "Datos de prueba - nombre". Esto garantizará que, si cambiamos la unidad de los datos a, por ejemplo, cm, también se produzca un cambio en el informe de salida.

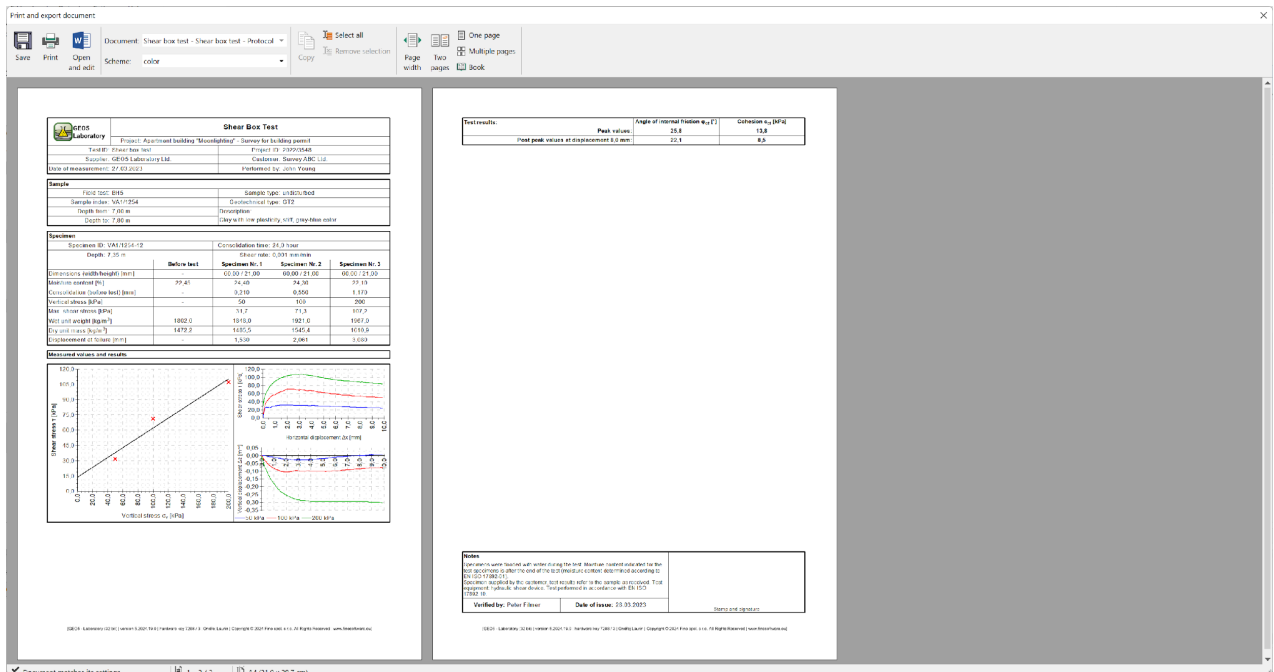


*Nota: en caso de que quisiéramos utilizar el protocolo en más idiomas, es posible insertar "Texto multilingüe" a través de la opción "Insertar campo", donde el texto podrá ser traducido a otros idiomas.*

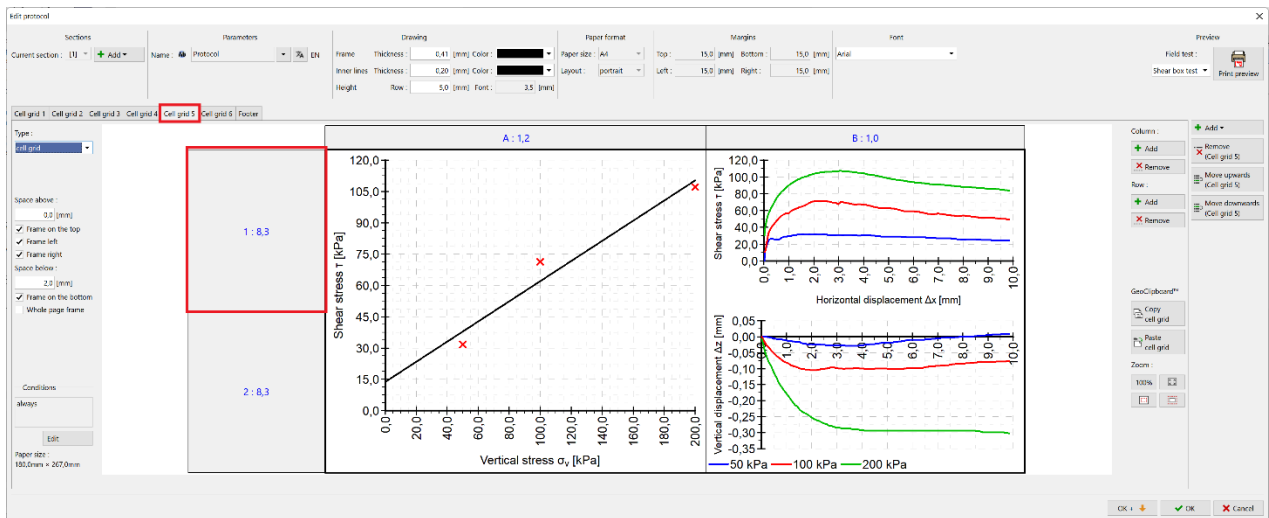
Luego, inserte los datos correspondientes en las celdas restantes. Seleccione "Datos de prueba - datos" mediante la opción "Insertar campo".



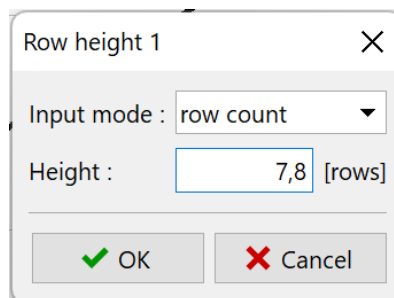
Usando el botón "Vista previa", puede ver el informe modificado en formato de impresión. Aquí podemos ver que, como hemos añadido una línea, ya no cabe todo en una sola página.



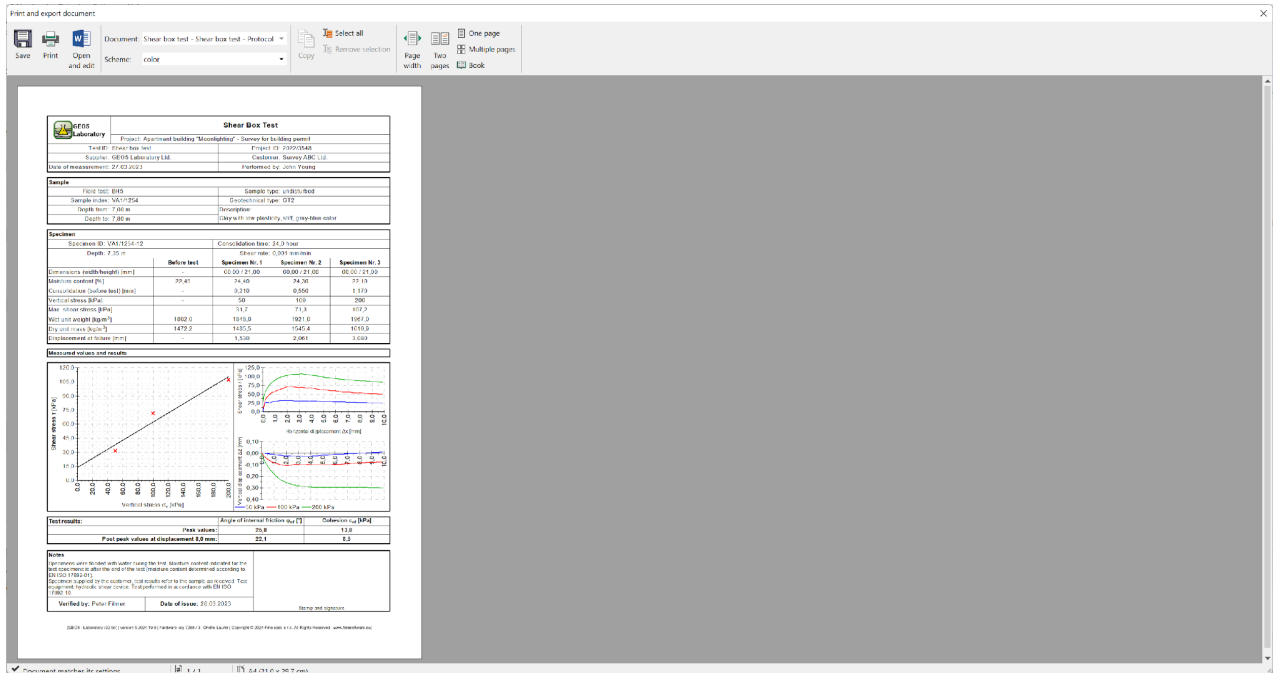
Para resolver esto, por ejemplo, reduzca el tamaño del gráfico en la pestaña "Celda 5 de la cuadrícula" (cada fila en 0,5).



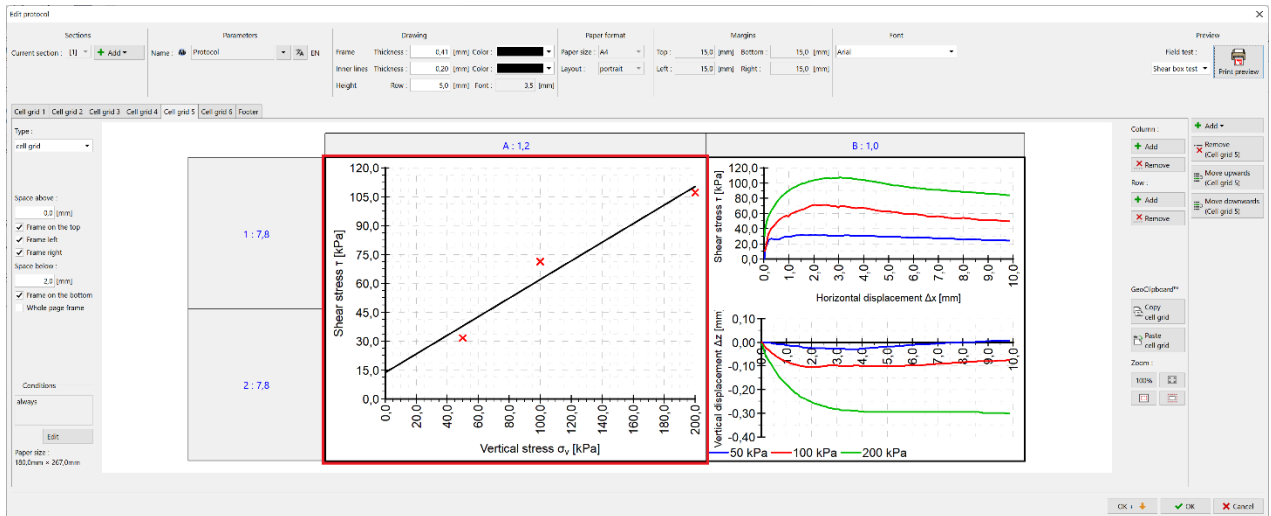
Reduzca el tamaño de 0,5 a 7,8 para ambas filas.



Ahora podemos ver que el reporte vuelve a caber en una página.



La última tarea pendiente es agregar los nuevos datos al gráfico. Haga clic en el gráfico y abra la ventana de edición.



Pulse el botón "Añadir serie".



EN Frame Thickness: 0,41 [mm] Color:   Paper size: A4

Inner lines Thickness: 0,20 [mm] Color:   Layout: portrait

Height Row: 5,0 [mm] Font: 3,5 [mm]

Cell modification A1

Number of columns:   Right margin Background color:

Number of row:   Bottom margin

Item 1

Item type: Chart

Number	Table	Main axis	Side axis
1	Calculations / Peak strength - points (graph)	Vertical stress [kPa]	Shear stress [kPa]
2	Calculations / Peak strength - Tangent line	Vertical stress [kPa]	Shear stress [kPa]

Item location in cell

Horizontal:  Part of width:  [%]

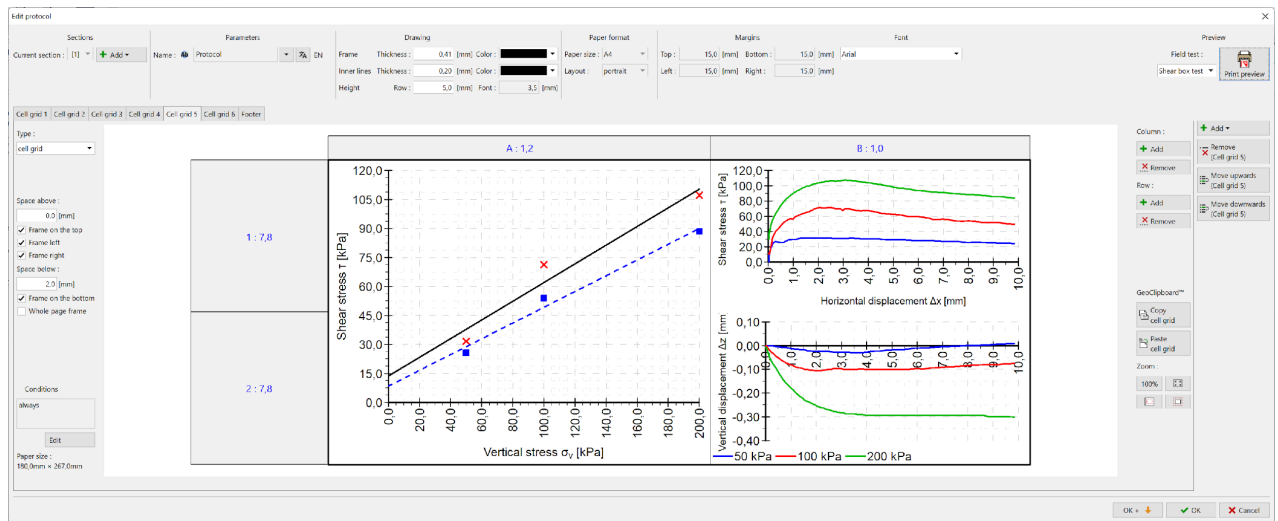
Vertical:  Part of height:  [%]

Conditions

Edit



Por último, modificamos la visualización de las dos nuevas series para adaptarlas a nuestras necesidades:



*Nota: La edición de la visualización gráfica de los gráficos se explica en el Manual de Ingeniería 51.*

Este protocolo modificado corresponde a la especificación.

	<b>Shear Box Test</b>		
Project: Apartment building "Moonlighting" - Survey for building permit			
Test ID: Shear box test		Project ID: 2022/3548	
Supplier: GEO5 Laboratory Ltd.		Customer: Survey ABC Ltd.	
Date of measurement: 27.03.2023		Performed by: John Young	

<b>Sample</b>	
Field test: BH5	Sample type: undisturbed
Sample index: VA1/1254	Geotechnical type: GT2
Depth from: 7,00 m	Description:
Depth to: 7,80 m	Clay with low plasticity, stiff, gray-blue color

<b>Specimen</b>				
Specimen ID: VA1/1254-12		Consolidation time: 24,0 hour		
Depth: 7,35 m		Shear rate: 0,001 mm/min		
	<b>Before test</b>	<b>Specimen Nr. 1</b>	<b>Specimen Nr. 2</b>	<b>Specimen Nr. 3</b>
Dimensions (width/height) [mm]	-	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00	60,00 / 21,00
Moisture content [%]	22,45	24,40	24,30	22,10
Consolidation (before test) [mm]	-	0,210	0,550	1,170
Vertical stress [kPa]	-	50	100	200
Max. shear stress [kPa]	-	31,7	71,3	107,2
Wet unit weight [kg/m <sup>3</sup> ]	1802,0	1848,0	1921,0	1967,0
Dry unit mass [kg/m <sup>3</sup> ]	1472,2	1485,5	1545,4	1610,9
Displacement at failure [mm]	-	1,530	2,061	3,080

<b>Measured values and results</b>	
------------------------------------	--

<b>Test results:</b>	<b>Angle of internal friction <math>\phi_{ef}</math> [°]</b>	<b>Cohesion <math>c_{ef}</math> [kPa]</b>
<b>Peak values:</b>	25,8	13,8
<b>Post peak values at displacement 8,0 mm:</b>	22,1	8,5

<b>Notes</b>	
Specimens were flooded with water during the test. Moisture content indicated for the test specimens is after the end of the test (moisture content determined according to EN ISO 17892-01). Specimen supplied by the customer, test results refer to the sample as received. Test equipment: hydraulic shear device. Test performed in accordance with EN ISO 17892-10.	
<b>Verified by:</b> Peter Filmer	<b>Date of issue:</b> 28.03.2023
Stamp and signature	

Sin embargo, si volvemos a la ventana principal del programa, vemos que el gráfico no ha cambiado. Este gráfico se muestra desde el protocolo de salida (reporte) "Vista Previa del Escritorio", por lo que también debemos modificarlo.

The screenshot shows the main interface of GEO5 2024. On the left, there is a detailed list of test data for three specimens (No. 1, 2, and 3), including their dimensions, weights, moisture content, and consolidation parameters. The central area displays 'Measured values and results' with three graphs: a linear plot of Shear stress  $\tau$  [kPa] vs. Vertical stress  $\sigma_v$  [kPa], a plot of Shear stress  $\tau$  [kPa] vs. Horizontal displacement  $\Delta x$  [mm], and a plot of Vertical displacement  $\Delta z$  [mm] vs. Horizontal displacement  $\Delta x$  [mm]. The bottom right shows 'Test results' with a Peak value of 25.8 and Cohesion  $c_d$  [kPa] of 13.8.

Simplemente copie y pegue el gráfico y la tabla de resultados en la vista previa.

The screenshot shows the 'Print preview' window of GEO5 2024. It displays the same test data and graphs as the main interface, but in a preview format. The interface includes a 'Sections' panel on the left with options for 'Space above', 'Frame on the top', 'Frame left', 'Space below', and 'Frame on the bottom'. The 'Drawing' panel shows parameters for frame thickness, inner lines, and height. The 'Paper format' panel shows 'A4' and 'portrait' layout. The 'Margins' panel shows top, bottom, left, and right margins. The 'Font' panel shows 'Arial' font. The 'Preview' panel shows 'Field test' and 'Shear box test' with a 'Print preview' button. The graphs are displayed in a grid format with labels 'A: 1.2' and 'B: 1.0'. A context menu is visible over the first graph with options: 'Edit cell data A1', 'Copy cell data A1 into local clipboard', and 'Paste cell data A1 from local clipboard'.

GEOS 2024 - Laboratory (32 bit) [C:\Users\user\Desktop\EM2\EM2\_EN.qw1]

File Edit Input Outputs Settings Help

Test ID: Shear box test  
 Sample index: VA1/1254

Basic data  
 Date of measurement: 27.03.2023  
 Performed by: John Young  
 Verified by: Peter Ederer  
 Date of issue: 28.03.2023  
 Notes: Specimens were flushed with water during the test. Moisture content is not used for the test. The result of the test (peak values) is not directed to the result file.  
 Specimens applied by the customer; test results refer to the sample received. Test equipment: hydraulic shear device. Test performed in accordance with EN ISO 17892-10.

Specimen  
 Specimen ID: VA1/1254-12  
 Depth: 7.25 (mm)  
 Wet unit weight: 1962.0 (kg/m³)  
 Dry unit mass: 1472.2 (kg/m³)  
 Moisture content: 25.25 (%)  
 Consolidation time: 240 (hours)  
 Shear rate: 0.200 (mm/min)

Specimen No. 1  
 Width: 60.00 (mm)  
 Height: 21.00 (mm)  
 Wet unit weight: 1646.2 (kg/m³)  
 Dry unit mass: 1435.5 (kg/m³)  
 Moisture content: 25.40 (%)  
 Consolidation before test: 0.210 (mm)  
 Displacement at failure: 1.200 (mm)  
 Max. shear stress: 31.7 (kPa)

Specimen No. 2  
 Width: 60.00 (mm)  
 Height: 21.00 (mm)  
 Wet unit weight: 1619.3 (kg/m³)  
 Dry unit mass: 1348.4 (kg/m³)  
 Moisture content: 24.90 (%)  
 Consolidation before test: 0.190 (mm)  
 Displacement at failure: 0.261 (mm)  
 Max. shear stress: 21.3 (kPa)

Specimen No. 3  
 Width: 60.00 (mm)  
 Height: 21.00 (mm)  
 Wet unit weight: 1557.3 (kg/m³)  
 Dry unit mass: 1616.3 (kg/m³)  
 Moisture content: 22.10 (%)  
 Consolidation before test: 1.170 (mm)  
 Displacement at failure: 3.080 (mm)  
 Max. shear stress: 102.2 (kPa)

Results  
 Angle of internal friction: 25.8 (°)

Measured values and results

Test results:	Angle of internal friction $\varphi$ (°)		Cohesion $c$ (kPa)	
	Peak values:	25.8	11.8	11.8
Post peak values at displacement 0.0 mm:	22.1		8.5	

Frames

- Templates
- Project
- Samples
- 1 Particle size test
- 2 Consistency
- 3 Compaction
- 4 CBR
- 5 Permeability
- 6 Oedometer
- 7 Shear box test
- 8 1D compression (soil)
- 9 Triax UU
- 10 Triax CU
- 11 Triax CD
- 12 1D compression (rock)
- 13 Plane load test
- X Out of sets
- A All tests

Outputs

- List of Addresses

Shear box test

No.	Test ID	Sample index	Attachments
1	shear box test	VA1/1254	B,S, 48956

Otros reportes pueden modificarse de la misma manera.