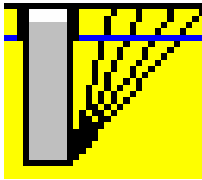


**Análisis de estabilidad de muros pantalla de acuerdo
a la norma DIN 4126**

GGU-TRENCH

VERSIÓN 6



Última revisión:

Enero 2008

Copyright:

GGU Zentrale Verwaltung mbH, Braunschweig

Complementos técnicos y ventas:

Civilserve GmbH, Steinfeld

Contenidos:

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introducción | 4 |
| 2 | Protección de la licencia e instalación | 4 |
| 3 | Selección del idioma | 5 |
| 4 | Primeros pasos | 5 |
| 5 | Principios teóricos | 6 |
| 5.1 | Notas generales | 6 |
| 5.2 | Seguridad a la penetración de agua freática en la zanja | 7 |
| 5.3 | Seguridad al deslizamiento de partículas aisladas de suelo o grupos de ellas | 7 |
| 5.4 | Seguridad contra las superficies de falla que arriesguen la estabilidad de la zanja | 7 |
| 6 | Descripción de los Menús | 11 |
| 6.1 | Menú "File" (Archivo) | 11 |
| 6.1.1 | "New" (Nuevo) | 11 |
| 6.1.2 | "Load" (Abrir) | 12 |
| 6.1.3 | "Save" (Guardar) | 12 |
| 6.1.4 | "Save as" (Guardar como) | 12 |
| 6.1.5 | "Print output table" (Imprimir tabla de resultados) | 12 |
| 6.1.5.1 | Seleccionar el formato de salida | 12 |
| 6.1.5.2 | "Output as graphics" (Resultados como gráficos) | 13 |
| 6.1.5.3 | "Output as ASCII" (Resultados en formato ASCII) | 15 |
| 6.1.6 | "Printer preferences" (Configurar impresora) | 16 |
| 6.1.7 | "Print and export" (Imprimir y Exportar) | 16 |
| 6.1.8 | "Batch print" (Impresión conjunta) | 18 |
| 6.1.9 | "Exit" (Salir) | 18 |
| 6.1.10 | Menús "1, 2, 3, 4" | 18 |
| 6.2 | Menú "Editor" | 19 |
| 6.2.1 | "Project identification" (Identificación del proyecto) | 19 |
| 6.2.2 | "Verification concept" (Concepto de verificación) | 19 |
| 6.2.3 | "Diaphragm wall" (Muro pantalla) | 20 |
| 6.2.4 | "Suspension + GW" (Suspensión y agua freática) | 22 |
| 6.2.5 | "Soils" (Suelo) | 22 |
| 6.2.6 | "Line loads" (Cargas lineales) | 23 |
| 6.2.7 | "Terrace" (Terraza) | 24 |
| 6.2.8 | "Water pressure (manually)" (Ingreso manual de la presión de agua) | 25 |
| 6.3 | Menú "System" (Sistema) | 26 |
| 6.3.1 | "Analyse" (Análisis) | 26 |
| 6.3.2 | "Minimum safety factors" (Mínimos factores de seguridad) | 27 |
| 6.3.3 | "Maximum utilisation factors" (Máximos factores de utilización) | 27 |
| 6.3.4 | "Allowable FOS preferences" (Preferencias para los factores de seguridad permisibles) | 28 |
| 6.3.5 | "Graphics output preferences" (Diagramas de resultados) | 28 |
| 6.3.6 | "Graph positioning preferences" (Preferencias de ubicación de los gráficos) | 30 |
| 6.3.7 | "Dimension lines" (Cotas) | 31 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 6.4 | Menú "Graphics preferences" (Preferencias gráficas) | 32 |
| 6.4.1 | "Refresh and zoom" (Actualizar y zoom) | 32 |
| 6.4.2 | "Zoom info" | 32 |
| 6.4.3 | "Legend font selection" (Selección de letras para la leyenda)..... | 32 |
| 6.4.4 | "Pen colour and width" (Color y espesor de líneas) | 32 |
| 6.4.5 | "Mini-CAD toolbar" (Barra de herramientas Mini-CAD) y "Header toolbar" (Barra de herramientas del encabezado)..... | 33 |
| 6.4.6 | "Margins and borders" (Márgenes y límites)..... | 33 |
| 6.4.7 | "Toolbar preferences" (Opciones de la barra de herramientas) | 33 |
| 6.4.8 | "General legend" (Leyenda general)..... | 35 |
| 6.4.9 | "Soil properties legend" (Leyenda de propiedades del suelo) | 36 |
| 6.4.10 | "Move objects" (Mover objetos)..... | 36 |
| 6.4.11 | "Save graphics preferences" (Guardar opciones gráficas)..... | 37 |
| 6.4.12 | "Load graphics preferences" (Cargar opciones gráficas)..... | 37 |
| 6.5 | Menú "Page" (Página)..... | 37 |
| 6.5.1 | "Auto-resize" (Cambio de escala automático) | 37 |
| 6.5.2 | "Manual resize (mouse)" (Cambio de escala por mouse) | 37 |
| 6.5.3 | "Manual resize (editor)" (Cambio de escala por editor) | 37 |
| 6.5.4 | "Font size selection" (Tamaño de fuente)..... | 38 |
| 6.5.5 | "Page size and margins" (Tamaño de página y márgenes) | 38 |
| 6.6 | Menú ?..... | 39 |
| 6.6.1 | "Copyright" (Derechos reservados)..... | 39 |
| 6.6.2 | "GGU on the web" (GGU en la web) | 39 |
| 6.6.3 | "GGU support" (Soporte técnico de GGU) | 39 |
| 6.6.4 | "Maxima" (Valores máximos) | 39 |
| 6.6.5 | "Help" (Ayuda)..... | 39 |
| 6.6.6 | "What's new?" (Novedades) | 39 |
| 6.6.7 | "Language preferences" (Cambio de idioma)..... | 39 |
| 7 | Consejos útiles..... | 40 |
| 8 | Index..... | 41 |

1 Introducción

El programa **GGU-TRENCH** permite el análisis y representación de la estabilidad interna y externa de segmentos de muros pantalla. El análisis puede ser ejecutado usando los *factores globales de seguridad* empleados en la antigua norma alemana DIN 4126 o con los *factores parciales de seguridad* usados en la nueva norma DIN 4126, de agosto de 2004.

La aplicación está diseñada para permitir el fácil ingreso de datos y su modificación. El ingreso de datos se realiza en concordancia con las convenciones de WINDOWS, lo que permite el aprendizaje del programa prácticamente sin la necesidad de los manuales. La presentación de los gráficos de resultados utiliza la herramienta True-Type-Fonts existente en WINDOWS, de tal forma que se garantiza una excelente exposición de resultados. El programa soporta la salida gráfica en formato BMP, JPG, PSP, TIF, etc. También es posible importar archivos .DXF mediante la herramienta Mini-CAD (Véase el manual "**Mini-CAD**").

El Programa ha sido utilizado y probado de forma exitosa. Nunca se han encontrado errores, sin embargo, no es posible garantizar en su totalidad la perfección del programa y de los manuales de uso, o asumir responsabilidad por los daños que posibles errores puedan causar.

2 Protección de la licencia e instalación

Para garantizar el mejor nivel de calidad, el programa **GGU-TRENCH** utiliza un sistema de protección contra copias mediante un hardware externo.

El software de GGU está protegido por el sistema de protección contra copias **WIBU-KEY**, el mismo que solo funciona en acompañamiento del componente **WIBU-BOX** o **WIBU-Codemeter** (Hardware externo o "**WIBU dongle**" que se conecta a la PC por el puerto paralelo o USB). Debido a la configuración del software, el mismo solo funcionará si se encuentra conectada la llave WIBU dongle al computador. Esta dependencia crea una conexión directa entre la licencia del software y el hardware de protección WIBU dongle, por lo que el software correspondiente de WIBU-BOX o WIBU-Codemeter deberá estar de igual forma instalado en su computador.

Al momento de iniciar el programa y durante el uso del mismo, éste realiza un chequeo de la conexión del hardware WIBU dongle al computador. Si se quita la llave de seguridad no se podrá seguir ejecutando el programa.

Para la Instalación y el consiguiente Registro del Software de GGU por favor revise las recomendaciones contenidas en la hoja informativa: "**Indicaciones para la Instalación de GGU-Software Internacional**" que se le entregará junto con el programa.

3 Selección del idioma

GGU-TRENCH es un programa bilingüe.

Las preferencias del idioma pueden ser cambiadas en cualquier momento en el menú "?", usando el ítem "**Spracheinstellung**" (en Alemán) o "**Language preferences**" (en Inglés).

4 Primeros pasos

Después de iniciar el programa usted verá dos menús en la parte superior de la ventana:

- File (Archivo)
- ?

Ingresando al menú "**File**"(Archivo), un sistema previamente calculado puede ser cargado mediante el ítem "**Load**"(Cargar), o se puede crear uno nuevo utilizando el ítem "**New**"(Nuevo). Después de hacer clic en el ítem "**New**" se abrirá una ventana de diálogo para especificar las preferencias generales para el nuevo sistema. Al abandonar la ventana usted podrá ver seis submenús en la barra de menús:

- File (Archivo)
- Editor 1
- System (Sistema)
- Graphics preferences (Preferencias de gráficos)
- Page size + margins (Tamaño de página y márgenes)
- ?

Haciendo clic en uno de los submenús, éstos se abren permitiendo el acceso a todas las funciones del programa.

El programa trabaja bajo el principio de *What you see is what you get* , Esto significa que la presentación en pantalla representa lo que se verá en la impresión. En consecuencia, la presentación en pantalla deberá ser actualizada después de cada alteración que sea realizada. Por razones de eficiencia, pues la actualización en pantalla puede demorar varios segundos para contenidos complejos, la pantalla de **GGU-TRENCH** no es actualizada después de cada alteración.

Si usted requiere actualizar los contenidos en pantalla, oprima [**F2**] o [**Esc**]. La tecla [**Esc**] lleva adicionalmente la presentación en pantalla hacia el Zoom actual, el cual tiene un valor por defecto de 1.0.

5 Principios teóricos

5.1 Notas generales

Cuatro factores de seguridad deberán ser determinados para verificar la estabilidad del segmento de muro pantalla:

1. Seguridad a la penetración de agua freática en la zanja (DIN 4126 (antigua); 9.1.1 ó DIN 4126 Agosto 2004; 6.1)
2. Seguridad al deslizamiento de partículas aisladas de suelo o grupos de ellas en la zanja (DIN 4126 (antigua); 9.1.2 ó DIN 4126 Agosto 2004; 6.2)
3. Seguridad a la caída del nivel de la suspensión por debajo del nivel requerido para la estabilidad de la zanja (DIN 4126 (antigua); 9.1.2 ó DIN 4126 Agosto 2004; 6.3)
4. Seguridad contra las superficies de falla que pongan en riesgo la estabilidad de la zanja (DIN 4126 (antigua); 9.1.2 ó DIN 4126 Agosto 2004; 6.4)

Las verificaciones para los puntos 1, 2 y 4 son realizadas por el programa. La verificación para el punto 3 deberá ser estimada de acuerdo a lo establecido en DIN 4126 (antigua), 9.1.3 ó DIN 4126 Agosto 2004; 6.3.

En comparación con el antiguo concepto de seguridad, la nueva norma DIN 4126 de Agosto de 2004 no trae consigo cambios sustanciales. El antiguo estándar requiere la siguiente verificación para la estabilidad de la zanja (véase Tabla 2 en la antigua DIN 4126):

$$\eta = \frac{S - W}{E} \geq 1,1 \text{ ó } 1,3$$

El nuevo estándar requiere la siguiente verificación:

$$\gamma_H \cdot (S - W) - \gamma_E \cdot E \geq 0$$

donde $\gamma_H = 1.0$ y $\gamma_E = 1.1$ ó 1.3 (véase Tabla 4 en DIN 4126 Agosto 2004).

Resuelto para γ_E se obtiene:

$$\gamma_E = \frac{1,0 \cdot (S - W)}{E} \geq 1,1 \text{ ó } 1,3 ,$$

lo cual corresponde a la relación dada en la norma DIN 4126 (antigua).

5.2 Seguridad a la penetración de agua freática en la zanja

El programa calcula la presión ejercida por la suspensión p_s y la presión ejercida por el agua freática p_w al nivel del pie del segmento del muro pantalla (zanja). El factor de seguridad, $\eta(\text{gw})$, es entonces

$$\eta(\text{gw}) = p_s / p_w.$$

La antigua norma DIN 4126, (9.1.1) así como la norma DIN 4126 Agosto 2004 (6.1) requieren un factor de seguridad de 1.05.

5.3 Seguridad al deslizamiento de partículas aisladas de suelo o grupos de ellas

La seguridad al deslizamiento de partículas aisladas del suelo o grupos de ellas $\eta(i)$ (también conocida como estabilidad interna) es calculada de acuerdo a la antigua norma DIN 4126 (Sección 9.1.2) a partir de:

$$\eta(i) = \tau_F / (d_{10} * \gamma'' / \tan(\phi))$$

El programa simplifica γ'' al adoptar un peso unitario sumergido (efectivo) del suelo .

La antigua norma DIN 4126 (9.1.2) y la DIN 4126 Agosto 2004 (6.2) requieren un factor de seguridad de 1.0.

5.4 Seguridad contra las superficies de falla que arriesguen la estabilidad de la zanja

La seguridad contra las superficies de falla que pongan en riesgo la estabilidad de la zanja $\eta(a)$ (también conocida como estabilidad externa) es calculada de acuerdo a la antigua norma DIN 4126 a partir de:

$$\eta(a) = (S - W) / E$$

$$\begin{aligned} S &= \text{fuerza de soporte de la suspensión [kN]} \\ W &= \text{presión de agua ejercida por el agua freática [kN]} \\ E &= \text{empuje de suelos [kN]} \end{aligned}$$

El numerador se obtiene de la presión hidrostática de la suspensión (soporte), reducida por la presión del agua freática W . Debido a la longitud finita de la zanja, el problema del empuje de suelos no puede ser tratado como un caso plano. El método usado por defecto en el programa corresponde a la llamada “*shoulder theory*” (teoría del hombro) como se muestra en la Figura 7 de la antigua norma DIN 4126. Ésta emplea una cuña de empuje de suelo triangular y finito . Las fuerzas de fricción generadas en ambos flancos de la cuña son utilizadas en la consideración de las condiciones de equilibrio, lo cual otorga mayor seguridad que una situación plana. Las fuerzas de fricción en ambos flancos de la cuña se originan a partir del peso propio del suelo, cargas distribuidas y de ser necesario de cualquier carga lineal. Un incremento lineal de las tensiones laterales de presión a partir del peso del suelo es asumido hasta una profundidad igual al ancho de la zanja. Por debajo de esta profundidad se considera una tensión lateral de presión de suelos constante. Por ello, este método es también conocido como “**bilineal**”. La norma DIN 4126 (antigua) requiere un factor de seguridad de 1.1 ó 1.3 (si las cargas provenientes de la estructura actúan en un área crítica). Respecto a su influencia en las tensiones laterales, se asume que las cargas distribuidas presentes decrecen de forma lineal desde la superficie del suelo (valor completo de la carga) hasta alcanzar un valor de **0** en la profundidad correspondiente al ancho de la zanja.

Como alternativa a la aproximación bilineal, la llamada aproximación "**sublineal**" de Terzaghi es usada con frecuencia para la distribución de las presiones laterales en la profundidad. Los principios teóricos están descritos en detalle en "KILCHERT/KARSTEDT, *Standardsicherheitsberechnung von Schlitzwänden nach DIN 4126*" (KILCHERT/KARSTEDT, Análisis de estabilidad de segmentos de muros pantalla de acuerdo a DIN 4126 – publicación no traducida) (Beuth Verlag GmbH), entre otros. El método de Terzaghi está basado en la llamada teoría de silos. La aproximación sublineal de Terzaghi también puede ser elegida en el programa. De acuerdo con WALZ y PULSFORT (1983; "*Rechnerische Standsicherheit suspensionsgestützter Erdwände*"; *Teil 1 und 2, Tiefbau, Ingenieurbau, Straßenbau, Heft 1 und 2* - "Estabilidad calculada de muros de tierra soportados por suspensiones"; Tomos 1 y 2, *Tiefbau, Ingenieurbau, Straßenbau*, Libros 1 y 2), la aproximación sublineal de Terzaghi es aceptable si la aproximación bilineal de acuerdo a DIN 4126 (antigua), usando como punto de inflexión definido por la profundidad $z =$ ancho de la zanja, no es superado. Esta restricción también puede ser ingresada en el programa.

Comparadas con cargas distribuidas, las cargas lineales solo actúan en un área limitada al lado del muro guía. Si se configuran las opciones de modo que las cargas lineales actúen para incrementar las presiones laterales, el programa procederá como sigue:

- **La proporción de la carga lineal dentro del respectivo cuerpo de falla (*cuña*) será convertida en una carga distribuida equivalente ("*smearing*") y tratada después como carga distribuida.**

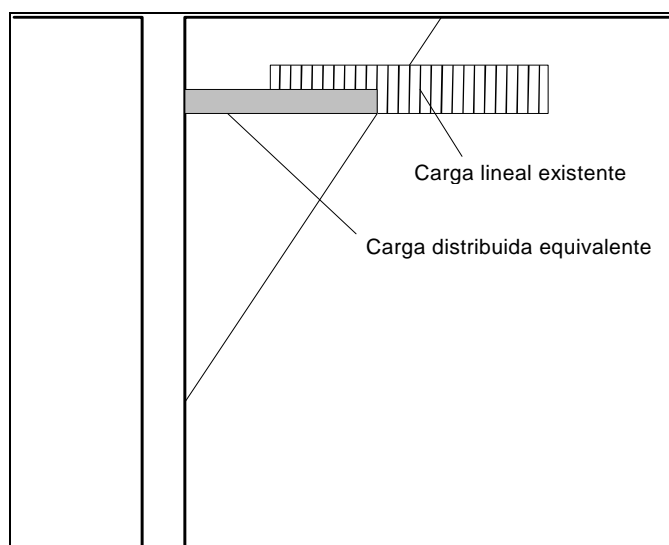


Figura 1 Influencia de cargas lineales

Si en el área de la zanja se tuviera la presencia de fundaciones de dimensiones sustancialmente menores al ancho del segmento de muro, la carga puntual deberá ser convertida a una carga lineal equivalente. Sin embargo, se deberá considerar si la carga puntual realmente contribuye a las presiones laterales sobre el segmento. La proporción de la carga, cuya correspondiente carga lineal equivalente incrementa el efecto favorable de las presiones laterales, puede ser definida individualmente en el programa para cada carga lineal por medio de un factor (≥ 0.0 y ≤ 1.0).

Si el gradiente de presiones f_{s0}

$$f_{s0} = 2 * \tau_F / d_{10}$$

tiene un valor inferior a 200 kN/m², no se podrá contar con un completo efecto membrana de la suspensión, lo que requiere de una reducción de la fuerza de soporte de la suspensión. La reducción depende de la profundidad de penetración de la suspensión en el suelo circundante. El programa calcula la reducción de la fuerza de soporte. Por lo tanto, en lugar de la expresión

$$(S - W)$$

en la ecuación mostrada anteriormente, el programa calcula la fuerza efectiva de soporte S' . Incluso para gradientes límite > 200.0 , las profundidades de penetración son $> "0.0"$, la cuales provocan en principio, una reducción de la fuerza efectiva de soporte. De acuerdo a la norma DIN 4126 (antigua), sin embargo, el programa asume una profundidad de penetración de "0.0" para valores límite de los gradientes > 200.0 , dando lugar a factores de seguridad algo mayores.

De acuerdo a la antigua norma DIN 4126 (9.1.4.2), al determinar la fuerza de soporte S en la región de los muros guía, es posible adoptar el empuje de suelos debido al peso propio del suelo y cargas permanentes uniformemente distribuidas hasta un valor igual al empuje en estado de reposo en lugar de la presión de la suspensión de soporte, si los muros guía y sus correspondientes arriostres están diseñados para esto. El programa tiene una opción mediante la cual se puede elegir entre las opciones ofrecidas en la norma DIN. Es también posible incorporar cargas distribuidas o cargas lineales en el cálculo del empuje de suelos actuante sobre los muros guía. Si las cargas lineales contribuyen con el empuje de suelos actuante sobre el muro guía (puede ser especificado), sus componentes serán considerados completamente, independientemente del factor de reducción mencionado anteriormente para las presiones laterales. Adicionalmente, para la determinación del empuje en estado de reposo ocasionado por cargas lineales sobre el muro guía las cargas lineales serán convertidas en cargas distribuidas equivalentes (Figura 1).

El cálculo del empuje de suelos a ser soportado por la suspensión será ejecutado para varias profundidades definidas por el usuario, variando el ángulo de la superficie de falla. El rango de variación del ángulo de la superficie de falla es definido por el usuario.

De acuerdo con la norma DIN 4126 (antigua), se deberá adoptar un factor de seguridad de 1.5 a cualquier cohesión actuante en la superficie de falla. El programa **GGU-TRENCH** permite realizar una reducción adicional de los componentes de la cohesión en ambos flancos y sobre la superficie de falla, además de la ya mencionada reducción general.

El nuevo estándar estipula que la seguridad es suficiente si se cumple la siguiente condición:

$$\gamma_H \cdot (S_k - W_k) - \gamma_E \cdot E_{ahk} \geq 0$$

Donde:

S_k = valor característico de la fuerza de soporte de acuerdo a DIN 4126 Agosto 2004 (6.4.2)

W_k = valor característico de la presión de agua freática

E_{ahk} = valor característico del empuje de suelos de acuerdo a DIN 4126 Agosto 2004 (6.4.3)

γ_H = factor parcial para la presión de agua freática y la presión de la suspensión

γ_E = factor parcial para el empuje de suelos

Las variables en la ecuación están calculadas de acuerdo a la antigua norma DIN 4126. Si el cálculo se realiza de acuerdo a DIN 4126 Agosto 2004, la definición de seguridad descrita en el antiguo estándar, el cual presenta una guía para el grado de seguridad, ya no es más aplicable. En principio, solo resulta factible emitir el criterio: "**Estable**" o "**Inestable**".

Pero para poder arribar a una medida de seguridad se define el factor de utilización μ , obtenido de:

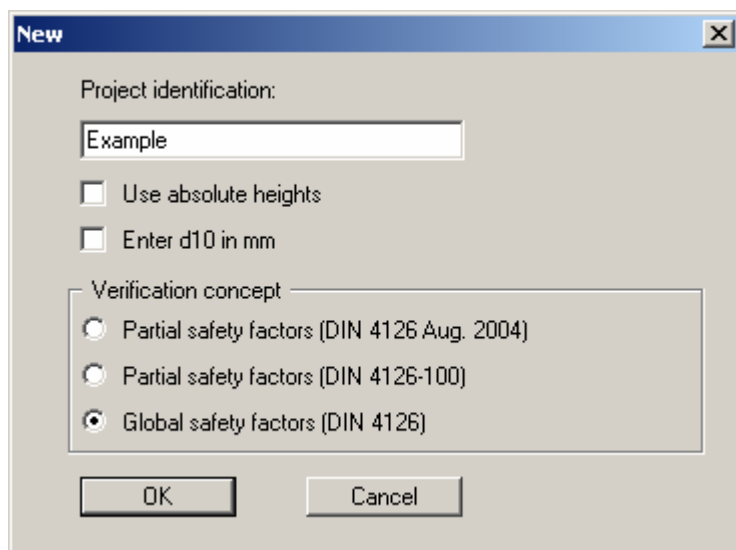
$$\mu = \frac{\gamma_E \cdot E_{ahk}}{\gamma_H \cdot (S_k - W_k)}$$

6 Descripción de los Menús

6.1 Menú "File" (Archivo)

6.1.1 "New" (Nuevo)

Usted podrá generar un nuevo sistema utilizando esta opción. En la casilla superior puede ingresar una descripción del proyecto ("**Project identification**"). Este nombre aparecerá luego como encabezado de la leyenda general (Véase Sección 6.4.8).



Con el botón "Use **absolute heights**" (Usar alturas absolutas) activado, podrá ingresar las alturas del sistema: profundidad de la zanja, profundidad de los muros guía, nivel de la suspensión, nivel freático y profundidad de los estratos del suelo con valores absolutos. En el cuadro de diálogo para el ingreso de la información del muro pantalla (Ver menú "**Edit/Diaphragm wall**" (Editar/Muro pantalla, Sección 6.2.3) la altura del nivel del terreno deberá ser ingresada en valores absolutos. En todos los cuadros de diálogo relevantes, el ingreso de los valores será mostrado como [mAD] (*msnm*) en lugar de [m]. Esto simplemente sirve como aclaración. El usuario es por supuesto libre de elegir un nivel de referencia diferente a [mAD]. Si por el contrario se deja la casilla sin marcar, se asumirá el nivel del terreno con una cota igual a **0.0** y todas las demás alturas serán positivas hacia abajo.

En esta sección se puede predeterminar la unidad para la propiedad del suelo "**d10**" (Véase Sección 6.2.5, "**Edit/Soils**"). Si no se activa la casilla, la unidad definida será [m].

En el cuadro inferior puede seleccionarse si las verificaciones a ser efectuadas serán ejecutadas usando "**partial safety factors**" (factores parciales de seguridad) de acuerdo a DIN 4126 Agosto 2004, o usando "**global safety factors**" (factores globales de seguridad) de acuerdo a la antigua norma DIN 4126. Para garantizar la compatibilidad de antiguos registros es también posible seleccionar DIN 4126-100.

6.1.2 "Load" (Abrir)

Mediante este comando es posible abrir un archivo existente en su computador. El uso más frecuente de esta herramienta es para editar y continuar los cálculos de modelos previamente guardados.

6.1.3 "Save" (Guardar)

Acá es posible guardar los cambios realizados a un archivo existente o guardar un proyecto completamente nuevo, con el fin de tener el mismo a disposición en una sesión de trabajo posterior. La información es guardada con el nombre del archivo actual sin solicitar un nuevo nombre de archivo. Al abrir nuevamente el archivo, éste genera la misma presentación vigente el momento del guardado.

6.1.4 "Save as" (Guardar como)

Es posible guardar la información existente con el nombre actual del archivo o guardar la misma como un archivo nuevo. Lo recomendable es utilizar siempre la terminación ".SCL" al guardar el nuevo archivo, ya que ésta es la terminación que se pide por defecto al abrir un archivo nuevo en "File/Load" (Archivo/Abrir). Si no ingresa ninguna terminación al archivo, el programa generará automáticamente la terminación ".SCL".

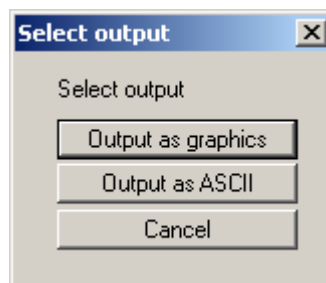
Si al tiempo de guardar la información el sistema actual ya fue analizado, puede optarse en el cuadro de diálogo a guardar los resultados del cálculo junto con el documento . Si por el contrario se opta por seleccionar "No" entonces el archivo deberá ser nuevamente analizado una vez que ha vuelto a ser abierto.

6.1.5 "Print output table" (Imprimir tabla de resultados)

6.1.5.1 *Seleccionar el formato de salida*

Usted puede mandar a impresión la tabla actual de resultados. Los resultados pueden ser enviados a la impresora o a un archivo de texto (para la posterior edición). La salida de datos contiene toda la información del estado actual de cálculo y los datos de ingreso del sistema.

Usted tiene además la opción de imprimir y diseñar las tablas de salida en forma de anexo dentro del programa **GGU-TRENCH**. Para ello, seleccione la opción "**Output as graphics**" de la siguiente ventana:



Si prefiere simplemente imprimir o procesar la información en una aplicación distinta, tiene la opción de enviar el archivo directamente a impresión o guardar el mismo como un archivo en formato ASCII ("**Output as ASCII**").

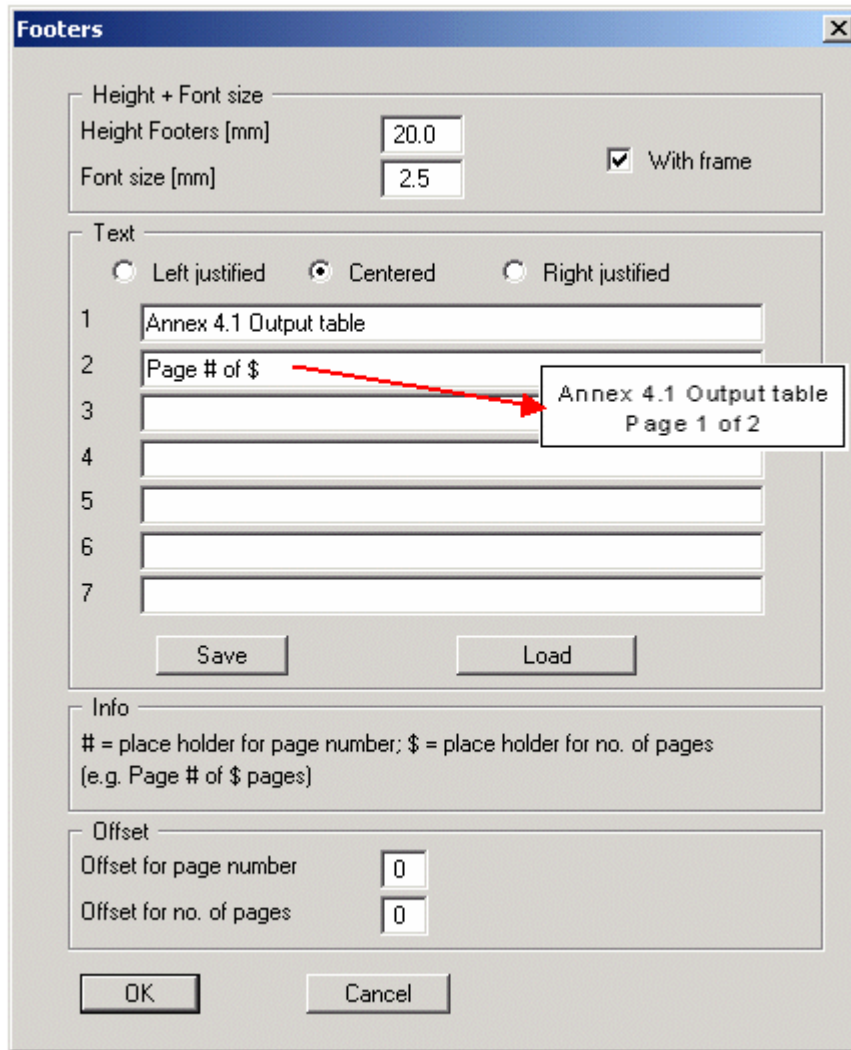
6.1.5.2 "Output as graphics" (Resultados como gráficos)




Si seleccionó el botón "Output as graphics" (resultados como gráfico) en la ventana anterior, aparece una nueva donde puede definir otras preferencias para la presentación de resultados.

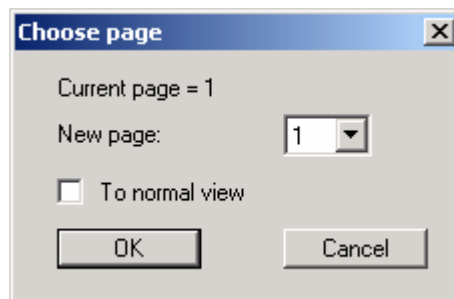
The dialog box 'Graphical table preferences' is shown with the following settings:

- Page sizes:** Page height [mm] = 297.0, Page width [mm] = 210.0, Borders =
- Page margins [mm]:** Left = 25.00, Right = 8.00, Top = 8.00, Bottom = 8.00, Page margins =
- Output table margins:** Upper margin [mm] = 12.0, Lower margin [mm] = 12.0, Left margin [mm] = 5.0, Right margin [mm] = 5.0
- Font:** Font size [mm] = 2.5, Line spacing = 1.2
- Header:** With headers = (Edit button)
- Footer:** With footers = (Edit button)

En las distintas casillas de la ventana de diálogo se pueden definir las preferencias de presentación de la tabla de resultados, como tamaño de página, márgenes, tamaño de letra, etc. Si quiere insertar un encabezado o pie de página (Ej. Numeración de página), debe activar las casillas correspondientes "**With headers**" para encabezados y "**With footers**" para pies de página. Si presiona el botón "**Edit**" (Editar) luego de activar las casillas, podrá editar los textos y propiedades correspondientes.

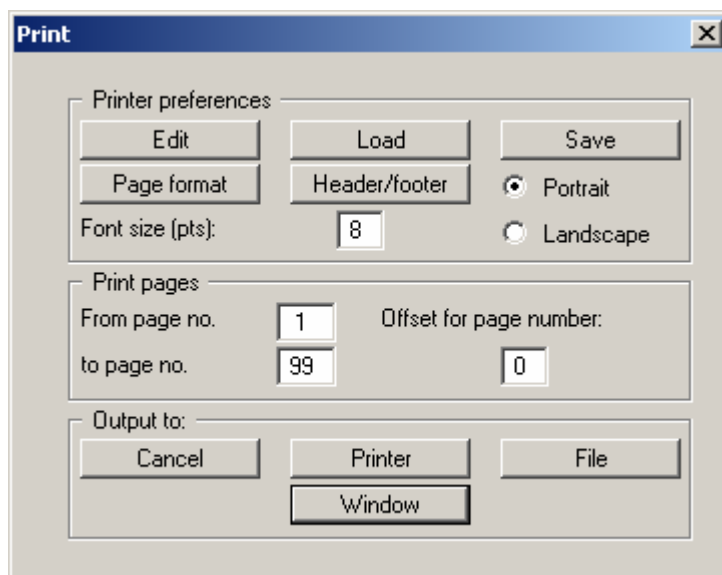


Acá también es posible asignar numeración de página automática y recorrer las páginas con los símbolos que se muestran en la figura ejemplo. Una vez aceptados los cambios con "OK" se muestra la tabla de resultados por páginas en la pantalla. Para pasar de una página a otra utilice los iconos   de la barra de herramientas. Si necesita saltar a una página específica o volver a la representación gráfica, haga clic en el icono . Aparecerá la siguiente ventana:



6.1.5.3 "Output as ASCII" (Resultados en formato ASCII)

Usted puede enviar sus resultados a impresión sin editar el formato, o puede guardar esta información en un archivo, para el uso en algún otro programa, por ejemplo una aplicación de texto. Después de seleccionar la casilla "Output as ASCII" (Resultados en formato ASCII) puede apreciarse un cuadro de diálogo en el cual pueden seleccionarse los parámetros a ser usados. Haciéndose click en el botón "Start" (Inicio) aparece el siguiente cuadro de diálogo en el cual pueden definirse las preferencias para la salida.



En la ventana de diálogo podrá elegir distintas preferencias de salida:

- **"Printer preferences"** (Propiedades de Impresora)
Con el botón "Edit" (Editar) se pueden cambiar las preferencias de la impresora o seleccionar una nueva. El botón "Save" (Guardar) sirve para guardar las preferencias indicadas en esta ventana de diálogo en un archivo, de tal forma de tenerlas disponibles en otra sesión. Si selecciona el nombre "GGU-TRENCH.DRK" y guarda el mismo en la carpeta del programa (carpeta por defecto), se cargarán automáticamente estas preferencias la próxima vez que utilice el programa.

Utilizando el formato de página ("**Page format**") se pueden definir, entre otros, el margen de la página y el número de líneas por página. El botón "**Header/footer**" le permite insertar un encabezado o pie de página en cada página. Si se utiliza el símbolo "#" entre el texto, se imprimirá el número actual de página (Ej. "**Página #**"). El tamaño de letra se ingresa en unidades "**Pts**". También es posible cambiar la posición de página tipo "**Portrait**" (vertical) y "**Landscape**" (horizontal).
- **"Print pages"** (Imprimir páginas)
Si no desea que la numeración de página empiece en "1", puede añadir un valor distinto en la casilla "**offset**". El valor que ingrese será añadido al número de página actual. También puede definir un rango de impresión en las casillas "**From page no.**"(desde) "**to page no.**"(hasta).
- **"Output to:"** (Enviar resultados a:)
Envíe directamente sus resultados a la impresora "**Printer**" o a un archivo "**File**". El nombre del archivo puede ser seleccionado o editado en una casilla. Si elige la opción "**Window**" (Ventana), se enviarán los resultados a una ventana nueva (editor de texto). En ésta, es posible editar el texto, así como abrir, guardar o imprimir el documento.

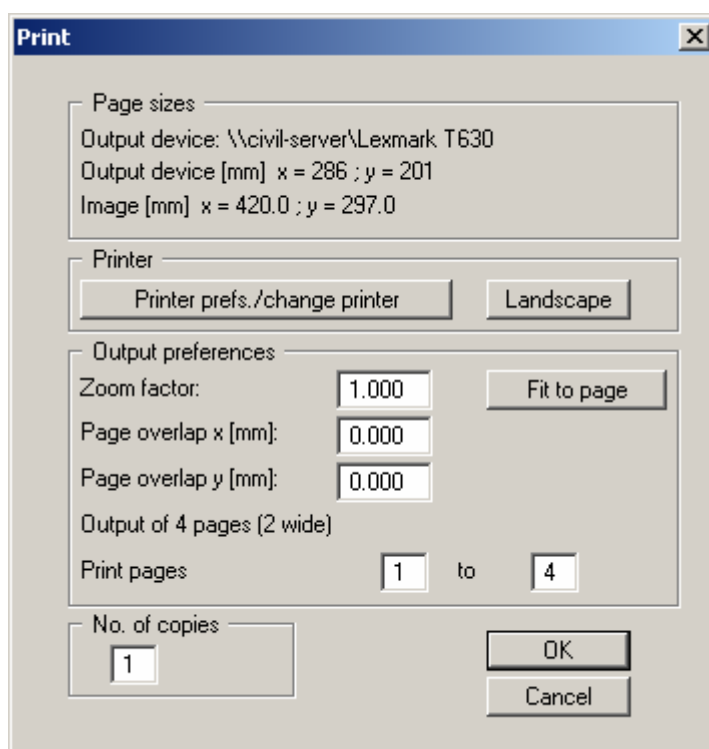
6.1.6 "Printer preferences" (Configurar impresora)

Acá es posible editar las propiedades de la impresora. Por ejemplo puede elegir la posición de la hoja o cambiar la impresora de acuerdo a las convenciones de WINDOWS.

6.1.7 "Print and export" (Imprimir y Exportar)

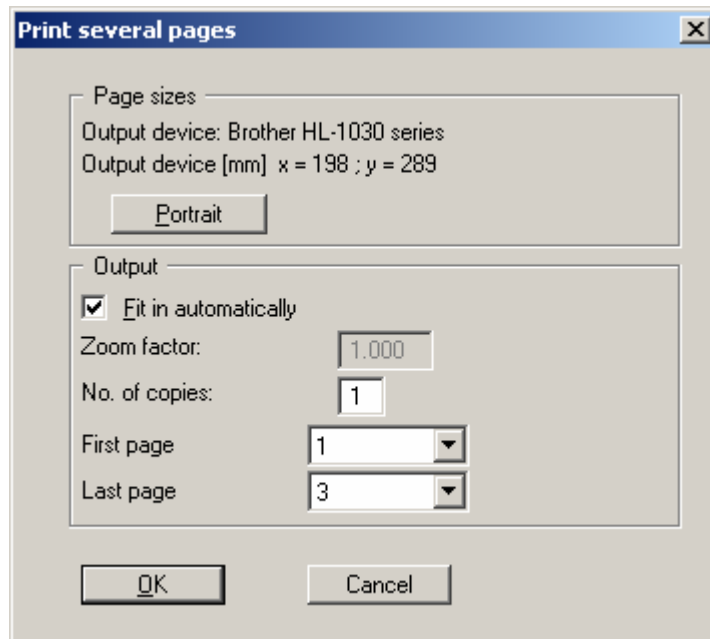
En la ventana de diálogo que aparece puede elegir el formato de salida que desee. Existen las siguientes opciones:

- **"Printer"** (Impresora)
Permite la salida gráfica del contenido actual de la pantalla de acuerdo a las convenciones de WINDOWS a la impresora estándar. Para usar cualquier otra impresora se puede ingresar al menú **"File/Printer preferences"** (preferencias de impresión). Es posible seleccionar una impresora diferente haciendo click en el botón **"Printer prefs./change printer"** (Preferencias de impresora/cambiar impresora).




En la parte superior de la ventana de diálogo se establecen las dimensiones máximas que acepta la impresora. Abajo de esta indicación, se muestran las dimensiones de la imagen que se enviará a impresión. Si las dimensiones de la imagen son mayores que las máximas permisibles por la impresora, se imprimirá la imagen en varias hojas (en la figura del ejemplo se imprimirán 4 hojas). Para facilitar la posterior unión de las hojas, el programa ofrece la posibilidad de generar traslapes (overlap) en dirección horizontal (x) y vertical (y). Alternativamente se puede elegir un factor de zoom menor al determinado por defecto (1.0), de tal forma de forzar la impresión en una sola página (botón **"Fit to page"**). De esta manera es posible ajustar el formato a una máquina fotocopidora, para asegurar una escala fidedigna. En la casilla inferior puede determinar el número de copias que se enviarán a impresión (**"No. of copies"**).

Si seleccionó la vista de tabla (*tabular representation*) en la pantalla, aparecerá una ventana distinta al elegir la opción **"File/Print and export"** y el botón **"Printer"**.



En esta ventana puede elegir las páginas de la tabla que desea imprimir. Para lograr un factor de zoom de 1.0 deberá ajustar el formato de página de tal forma que coincida con el tamaño máximo de la impresora. Para hacer esto, ingrese al menú **"File/Print output table"** (Archivo/Imprimir tabla de resultados) y luego seleccione el botón **"Output as graphics"** (resultados como gráficos).

- **"DXF file"** (Archivo tipo DXF)
Permite el guardado de los gráficos en formato .DXF. Este tipo de archivos son comunes cuando se trata de transferencia de gráficos entre distintos tipos de aplicaciones.
- **"GGUCAD file"** (Archivo GGUCAD)
Permite la impresión de la pantalla actual en un archivo para el procesamiento posterior mediante el programa GGUCAD. Comparado con el tipo de archivo .DXF, este tipo tiene la ventaja de no sufrir pérdidas en la calidad del color durante la exportación.
- **"Clipboard"** (Portapapeles)
El contenido de la pantalla será copiado al portapapeles de WINDOWS. Posteriormente puede pegar el contenido del portapapeles en otros programas de WINDOWS para editarlos, por ejemplo en algún procesador de texto, utilizando la herramienta *Copiar/Pegar*.
- **"Metafile"** (Archivo Metafile)
Permite la representación de los gráficos en un archivo, de tal forma que pueda ser posteriormente procesado con un tercer software. La salida es en el denominado formato estandarizado EMF (Enhanced Metafile format). El uso de archivos en formato Metafile garantiza la mejor calidad posible en la transferencia de gráficos.

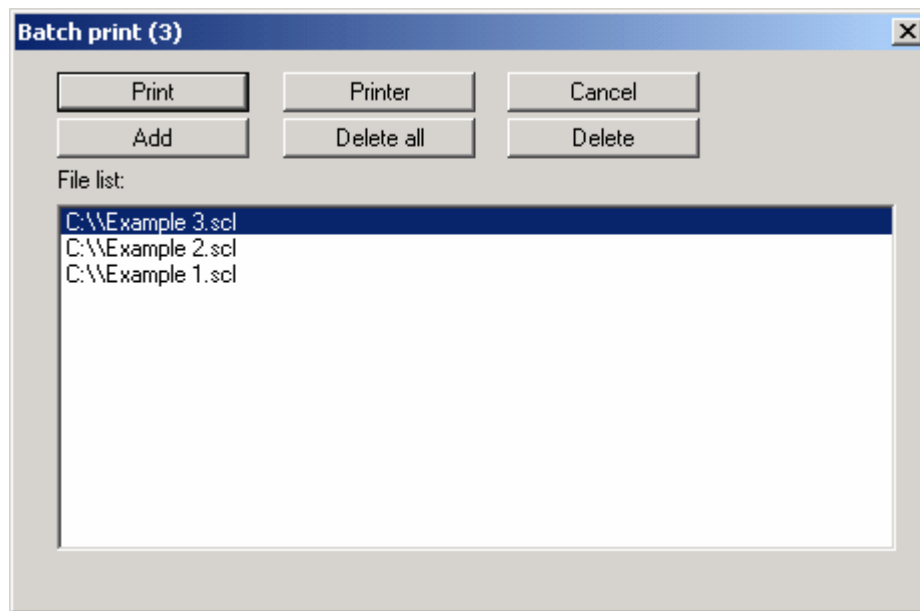
Si presiona en el icono **"Copy area"**  de la barra de comandos, puede copiar sectores de los gráficos al portapapeles o guardarlos como archivo .emf (Enhanced Metafile Format).

Utilizando los módulos **"Mini-CAD"** usted puede importar archivos EMF generados usando otras aplicaciones GGU en su modelo actual.

- **"MiniCAD"**
Permite exportar los gráficos a un archivo, de manera de poder importarlos en cualquier programa GGU con el módulo MiniCAD.
- **"GGUMiniCAD"**
Permite la salida de los gráficos en pantalla en forma de archivo, de manera de que éstos puedan ser editados en el programa GGU-MiniCAD.
- **"Cancel"** (Cancelar)
Se cancelará el proceso de impresión.

6.1.8 "Batch print" (Impresión conjunta)

Si desea imprimir varios anexos conjuntamente puede seleccionar esta opción. La siguiente ventana de diálogo aparecerá:



Con el botón **"Add"** (Insertar) es posible crear una lista de impresión seleccionando los archivos a imprimir. El número de archivos seleccionados se indica siempre en el encabezado de la ventana. El botón **"Delete"** (Eliminar) sirve para eliminar los archivos marcados de la lista. Si desea empezar una lista completamente nueva puede utilizar el botón **"Delete all"** (Eliminar todo). Con el botón **"Printer"** (Impresora) puede seleccionar una impresora y editar sus propiedades para luego enviar la lista a impresión con el botón **"Print"** (Imprimir).

En la ventana subsiguiente se pueden seleccionar las preferencias de impresión, por ejemplo el número de páginas. Las preferencias elegidas se aplicarán a todos los archivos en la lista.

6.1.9 "Exit" (Salir)

Luego de una advertencia de seguridad, podrá abandonar por completo el programa.

6.1.10 Menús "1, 2, 3, 4"

Estos menús muestran los cuatro archivos utilizados más recientemente. Al seleccionar una de estas opciones se cargará el archivo seleccionado. Si guardó su archivo en una carpeta diferente a la utilizada por el programa, podrá ahorrarse el trabajo buscar del archivo en su explorador.

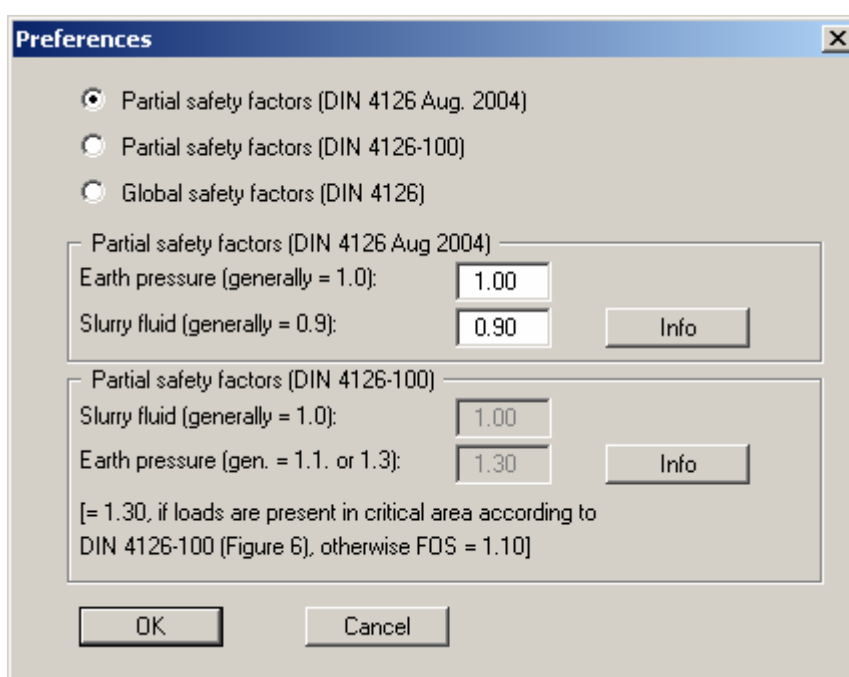
6.2 Menú "Editor"

6.2.1 "Project identification" (Identificación del proyecto)

Puede ingresar una descripción del actual sistema; Este nombre aparecerá luego como encabezado de la leyenda general (Véase Sección 6.4.8).

6.2.2 "Verification concept" (Concepto de verificación)

Puede ingresar el concepto de verificación deseado. Si el concepto de factores parciales (partial *factor concept*) es seleccionado, los factores parciales para la suspensión (**Slurry fluid**) (γ_H) y para el empuje de suelos (**Earth pressure**) (γ_E) pueden ser ingresados. Informaciones adicionales respecto a los factores parciales está disponible haciendo click en los botones "Info" (Véase también Sección 5, "Analysis principles").



Para garantizar la compatibilidad con antiguos registros es también posible seleccionar DIN 4126-100.

6.2.3 "Diaphragm wall" (Muro pantalla)

Este menú consiste en el ingreso central de información para el sistema y para el cálculo. Un cuadro de diálogo aparece, en el cual puede ingresarse casi en su totalidad la información básica para el análisis de los segmentos de muros pantalla.

Ground level [mAD]: 56.00
Trench depth [mAD]: 40.50 Delta depth [m]: 0.50
Trench length [m]: 12.50 Guide wall depth [mAD]: 55.30

Slip surface angle [°]
Minimum: 40.0 Maximum: 89.0
No. of subdivisions: 80

Lateral pressure after:
DIN 4126 (bilinear)
Delta depth (Terzaghi) [m]: 1.00

Ground inclination [°]: 5.00
Distributed load [kN/m²]: 0.00

OK
Cancel

En el grupo superior pueden ingresarse las dimensiones del segmento del muro pantalla y del muro guía . La profundidad *Delta* (**Delta depth**) define los puntos en el modelo en los cuales serán calculados los factores de seguridad. Puntos distintivos del sistema, tales como la base del muro guía y los límites de los estratos del suelo siempre son tomados en cuenta.

Si la opción "**Use absolute heights**" (Usar Alturas absolutas) ha sido activada, un cuadro adicional para la definición del nivel del terreno (**Ground level**) será mostrado. Todo el ingreso de alturas está definido en [mAD] (msnm). Si no se desea trabajar con alturas absolutas, el nivel del terreno se asume a una cota de 0.0 m y todas las profundidades se considerarán positivas hacia abajo.

El rango de variación del ángulo de la superficie de falla deberá ser especificado.

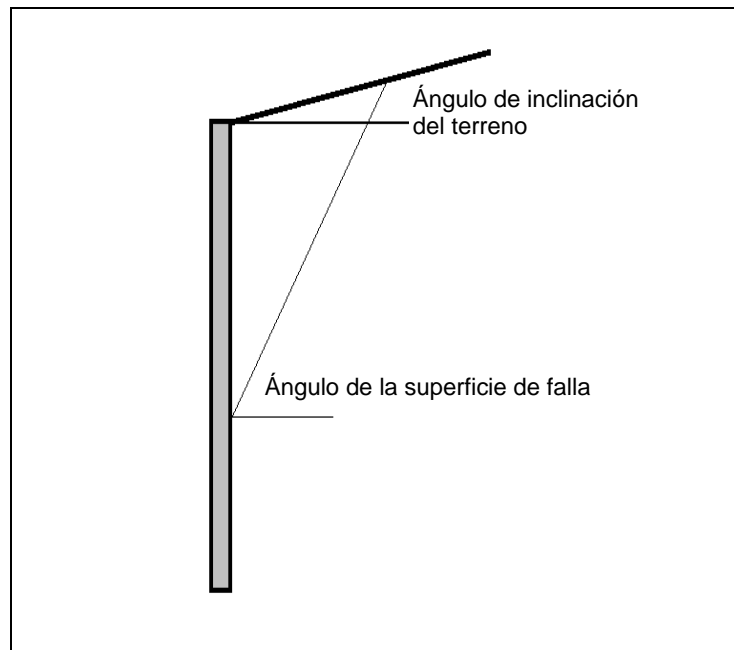


Figura 2 Ángulo de la superficie de falla

El número de ángulos intermedios entre dos ángulos de la superficie de ("mínimo" y "máximo") es definido por el número de subdivisiones (**No. of subdivisions**). El programa comienza el cálculo con el primer ángulo de superficie de falla (mínimo). Después es analizado el siguiente **ángulo intermedio**.

En el grupo inferior de casillas se puede seleccionar el tipo del incremento de presiones laterales. Existen tres posibles opciones (Véase también Sección 5.4):

- **bilinear** (bilineal) según DIN 4126
- **sublinear** (sublineal) según Terzaghi
- **sublinear** (sublineal) según Terzaghi, pero con la limitación de que la aproximación bilineal según la norma DIN 4126, usando el punto de inflexión definido por la profundidad $z =$ ancho de la zanja, no sea excedida.

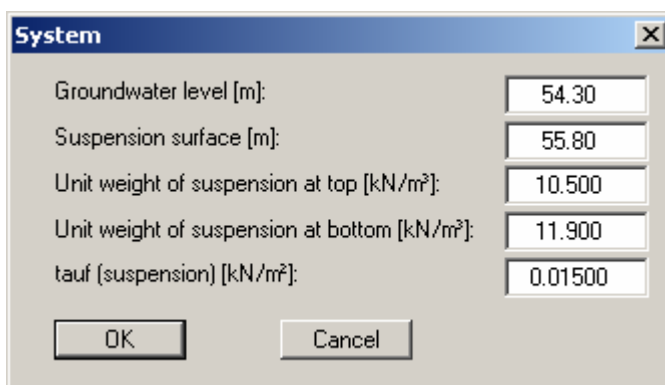
Al calcular el incremento de las presiones laterales según Terzaghi se asume una función exponencial para dicho incremento. Para modelar la curva de una forma suficientemente precisa, es posible controlar los puntos en el modelo, para los cuales las presiones laterales según Terzaghi son calculadas usando el valor de la profundidad **Delta (Delta depth)** de Terzaghi".

En el grupo inferior de casillas pueden definirse cualquier inclinación del terreno y el valor de las cargas distribuidas.

En contraste con las cargas lineales, las cargas distribuidas siempre serán tomadas en cuenta al momento de determinar las fuerzas de fricción actuantes en los flancos de la cuña.

6.2.4 "Suspension + GW" (Suspensión y agua freática)

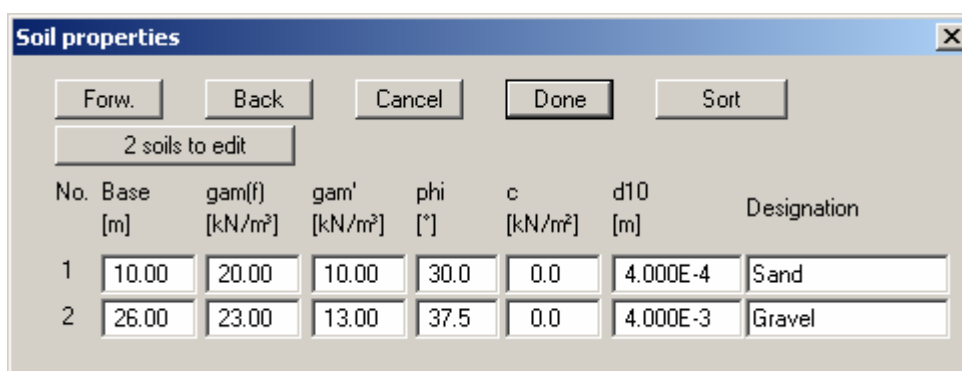
Se utiliza este menú para ingresar los siguientes datos: peso unitario de la suspensión, altura del nivel de la suspensión, el límite de fluencia de la suspensión (τ_{auf}) y la altura del nivel freático.



| | |
|--|---------|
| Groundwater level [m]: | 54.30 |
| Suspension surface [m]: | 55.80 |
| Unit weight of suspension at top [kN/m³]: | 10.500 |
| Unit weight of suspension at bottom [kN/m³]: | 11.900 |
| τ_{auf} (suspension) [kN/m²]: | 0.01500 |

6.2.5 "Soils" (Suelo)

Este menú permite la definición de la estratificación del suelo. Al hacer click en este menú aparece el siguiente cuadro de diálogo:



| No. | Base [m] | $\gamma_m(f)$ [kN/m³] | γ_m' [kN/m³] | ϕ [°] | c [kN/m²] | d10 [m] | Designation |
|-----|----------|-----------------------|---------------------|------------|-----------|----------|-------------|
| 1 | 10.00 | 20.00 | 10.00 | 30.0 | 0.0 | 4.000E-4 | Sand |
| 2 | 26.00 | 23.00 | 13.00 | 37.5 | 0.0 | 4.000E-3 | Gravel |

Haciendo click en la opción "**x soils to edit**" (x suelos a editar) aparece otro cuadro de diálogo en el cual se puede ingresar la cantidad de suelos del sistema. Si más de ocho tipos de suelo están presentes en el sistema, éstos pueden ser visualizados navegando en la tabla haciendo uso de los botones "**Forw.**" (adelante) y "**Back**" (atrás).

Las propiedades del suelo que deben ser ingresadas en los correspondientes cuadros de diálogo son:

- **Base** = base del estrato respectivo [m];
- **$\gamma_m(f)$** = peso unitario del suelo saturado [kN/m³];
- **γ_m'** = peso unitario del suelo sumergido [kN/m³];
- **ϕ** = ángulo de fricción interna del suelo [°]
- **c** = cohesión del suelo [kN/m²]
- **d10** = tamaño de grano, cuyo componente corresponde al 10 % del suelo (en masa) [m]

Si se seleccionó la opción "**Use absolute heights**" (Usar Alturas absolutas), las profundidades de los estratos ("**Base**") son positivas hacia arriba, osea, las profundidades de los estratos deberán ser ingresadas en msnm.

Los suelos son ordenados de acuerdo a la profundidad seleccionando la opción "**Sort**" (Ordenar). Esto último sucede automáticamente al abandonar el cuadro de diálogo.

Esta función también puede ser usada para eliminar un suelo de la tabla .

Para eliminar un estrato de suelo, basta con asignarle una profundidad mayor y seleccionar la opción "**Sort**" (Ordenar). El estrato correspondiente ocupa ahora el último lugar en la tabla y puede ser *eliminado* al reducir el número de suelos del sistema.

El nivel freático no requiere ser introducido como un límite entre estratos, el programa lo reconoce automáticamente.

6.2.6 "Line loads" (Cargas lineales)

Se presenta el siguiente cuadro de diálogo:

| No. | Size [kN/m²] | xleft [m] | xright [m] | Depth [m] | Factor [-] Lat. pressure |
|-----|--------------|-----------|------------|-----------|-----------------------------|
| 1 | 16.15 | 0.600 | 2.470 | 55.999 | 1.0000 |
| 2 | 32.30 | 2.470 | 3.100 | 55.999 | 1.0000 |
| 3 | 31.85 | 3.100 | 5.650 | 55.999 | 1.0000 |
| 4 | 22.34 | 5.650 | 9.100 | 55.999 | 1.0000 |

Haciendo uso de la opción "**x line loads to edit**" (y cargas lineales a editar) se abre una nueva ventana de diálogo en la cual se ingresa el número de cargas lineales del sistema (max. 20). Si se ingresa más de ocho cargas lineales, éstas pueden ser visualizadas navegando en la tabla usando las opciones "**Forw.**" (Adelante) y "**Back**" (Atrás).

Los valores correspondientes a las cargas lineales son ingresados en los campos respectivos en el cuadro de diálogo. Éstos son:

- **Size** (tamaño) = tamaño de la carga lineal [kN/m²]
- **xleft** (izquierda) = distancia del extremo izquierdo de la carga lineal medida a partir del muro pantalla [m]
- **xright** (derecha) = distancia del extremo derecho de la carga lineal medida a partir del muro pantalla [m]
- **Depth** (profundidad) = profundidad a la cual actúa la carga lineal [m], medida a partir de la corona del muro pantalla

- **Factor Lateral pressure** (factor de presión lateral) = factor bajo el cual la carga lineal contribuye al incremento de las presiones laterales (0.0 => ninguna contribución)

Las cargas lineales pueden ser ordenadas de acuerdo a la profundidad a la que actúan, hacienda uso de la opción "**Sort**" (Ordenar).

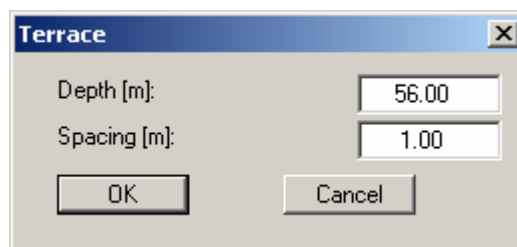
Esta función también puede ser usada para eliminar una carga lineal de la tabla .

Para eliminar una carga lineal, basta con asignarle una profundidad mayor y seleccionar la opción "**Sort**" (Ordenar). La carga correspondiente ocupa ahora el último lugar en la tabla y puede ser *eliminada* al reducir el número de cargas lineales del sistema.

Si la carga lineal presenta un factor para las presiones laterales > 0.0 , el correspondiente valor será mostrado entre paréntesis en los gráficos del sistema, siguiendo al valor de la carga lineal.

6.2.7 "Terrace" (Terraza)

Usando este menú puede tomarse en cuenta la influencia de una terraza ubicada al lado del muro pantalla.



El valor para "**Depth**" (Profundidad) designa la profundidad de la terraza por debajo del nivel del terreno. El valor "**Spacing**" (Espaciamiento) designa la distancia de la terraza medida a partir del muro guía.

La actual versión del programa permite únicamente valores para terrazas > 0.0 .

Terrazas < 0.0 pueden tomarse en cuenta aproximadamente usando cargas lineales negativas.

Por debajo de una terraza se asume una reducción de las presiones laterales en ambos flancos, la cual lleva a una reducción en la fuerza de fricción actuante en ellos. Adicionalmente, el componente de la cohesión que actúa en la superficie de falla es también reducido

6.2.8 "Water pressure (manually)" (Ingreso manual de la presión de agua)

La presión de agua es normalmente calculada a partir del nivel freático definido por el usuario. Sin embargo, si se desea considerar una distribución diferente de la presión de agua, esta opción permite definir casi cualquier tipo de distribución (en base a polígonos).

| No. | Depth [mNN] | Water pressure [kN/m ²] |
|-----|-------------|-------------------------------------|
| 1 | 53.00 | 0.000 |
| 2 | 36.00 | 170.000 |

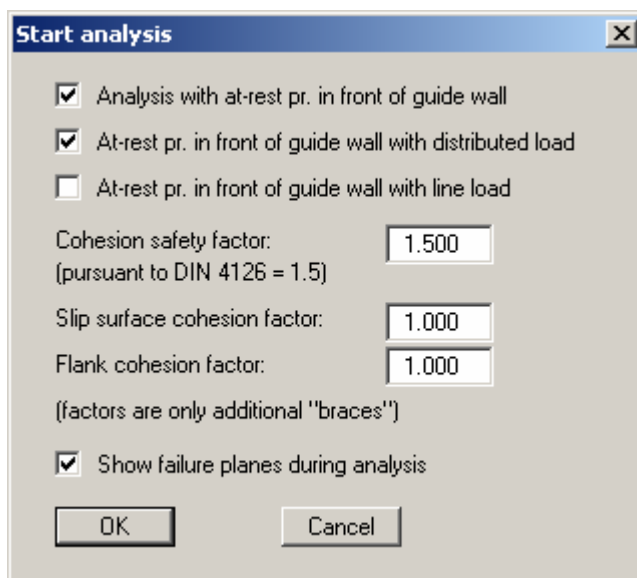
Para ingresar una determinada distribución de presiones, se activa la opción "**Calculate using water pressure (manually)**" (Calcular usando una distribución de presiones manual) y se define el número de puntos que forman al polígono usando la opción "**x water pressures to edit**" (x puntos de presión de agua a editar).

Como consecuencia de la definición de distribuciones de presión personalizadas, diversos gradientes hidráulicos i pueden hacerse presentes (dirigidos hacia arriba o abajo) , provocando el incremento o decremento del peso unitario del suelo. La variación del peso unitario del suelo es igual a $i * \gamma_w$ y puede tomarse en cuenta activando la opción respectiva.

6.3 Menú "System" (Sistema)

6.3.1 "Analyse" (Análisis)

En el siguiente cuadro de diálogo pueden definirse las preferencias para el tipo de análisis a ser llevado a cabo:



- **"Analysis with at-rest pr. in front of guide wall"** (Análisis con empuje en estado de reposo en frente del muro guía)
Si esta opción está activada se calculará el muro guía considerando el empuje de suelos en estado de reposo. Si la opción permanece desactivada, se adopta la fuerza proveniente de la suspensión.
- **"At-rest pr. in front of wall with distributed load"** (Empuje de suelos en estado de reposo con cargas distribuidas)
Si esta opción está activada se tomarán en cuenta todas las cargas distribuidas para el cálculo del empuje de suelos en estado de reposo.
- **"At-rest pr. in front of wall with line load"** (Empuje de suelos en estado de reposo con cargas lineales)
Si esta opción está activada se tomarán en cuenta todas las cargas lineales para el cálculo del empuje de suelos en estado de reposo.

Si se active la opción de cargas lineales, pero se ingresa un factor de presiones laterales igual a **0.0**, la opción queda sin efecto. Se mostrará un mensaje antes de comenzar el análisis.

- **"Cohesion safety factor"** (Factor de seguridad para la cohesión)
Acá se ingresa el factor de seguridad para la cohesión. De acuerdo con la norma DIN 4126 (9.1.4.1) y DIN 4126-100 (7.4.3), se deberá adoptar un valor reducido para la cohesión igual a:

$$\text{red } c = \text{cal } c / \text{eta}(c),$$

donde el valor para (c) igual a 1.5 está dado.

De ser requerido, el valor de la cohesión en la región de la superficie de falla y los flancos puede seguir siendo reducida. Se deberá ingresar un valor < 1.0 para el valor "**Slip surface cohesion factor**" (Factor para la cohesión en la superficie de falla) y para "**F flank cohesion factor**" (Factor para la cohesión en los flancos). Los valores para la cohesión reducidos por $\eta(c)$ serán multiplicados por estos factores.

- "**Slip surface cohesion factor**" (Factor para la cohesión en la superficie de falla)
Puede ingresar un factor < 1.0 para reducir los valores de la cohesión.
- "**F flank cohesion factor**" (Factor para la cohesión en los flancos)
Puede ingresar un factor < 1.0 para reducir los valores de la cohesión.
- "**Show failure planes during analysis**" (Mostrar planos de falla durante el análisis)
Al activar esta opción se mostrarán en pantalla los planos de falla para el análisis actual. Esta interesante opción origina un incremento en el tiempo de cálculo.
- "**OK**"
Al seleccionar esta opción aparece un mensaje con la información de las preferencias seleccionadas. Estos mensajes pueden ser en cualquier momento desactivados. El programa entonces procede con el análisis del sistema.

Una vez llevado a cabo el análisis, los principales resultados son presentados en un cuadro informativo. Al cerrar este cuadro, los resultados detallados del análisis son presentados gráficamente en una leyenda (véase la Sección 6.4.8). Resultados aún más detallados pueden ser mostrados en pantalla usando el menú "**File/Print output table**" (Archivo/Impresión de tabla de resultados) (véase la Sección 6.1.5).

6.3.2 "**Minimum safety factors**" (Mínimos factores de seguridad)

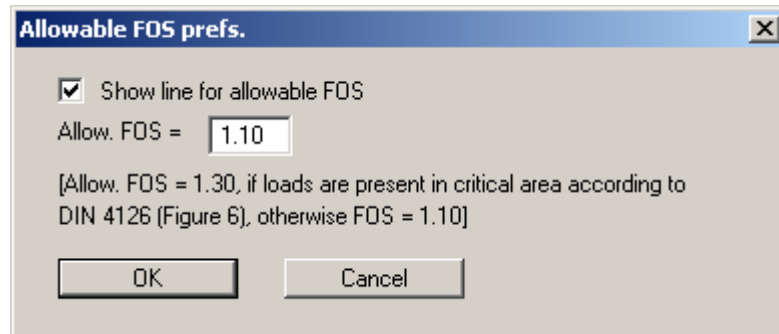
Habiendo realizado el análisis del sistema usando el antiguo *concepto de factores globales de seguridad*, los valores mínimos de los factores de seguridad son mostrados en un mensaje, sin la necesidad de calcular el sistema nuevamente. En ese momento se muestra el mismo cuadro de diálogo que aparece al completarse el análisis (véase la Sección 6.3.1).

6.3.3 "**Maximum utilisation factors**" (Máximos factores de utilización)

Habiendo realizado el análisis del sistema usando el nuevo *concepto de factores parciales de seguridad*, los valores máximos de los factores de utilización son mostrados en un mensaje, sin la necesidad de calcular el sistema nuevamente. En ese momento se muestra el mismo cuadro de diálogo que aparece al completarse el análisis (véase la Sección 6.3.1).

6.3.4 "Allowable FOS preferences" (Preferencias para los factores de seguridad permisibles)

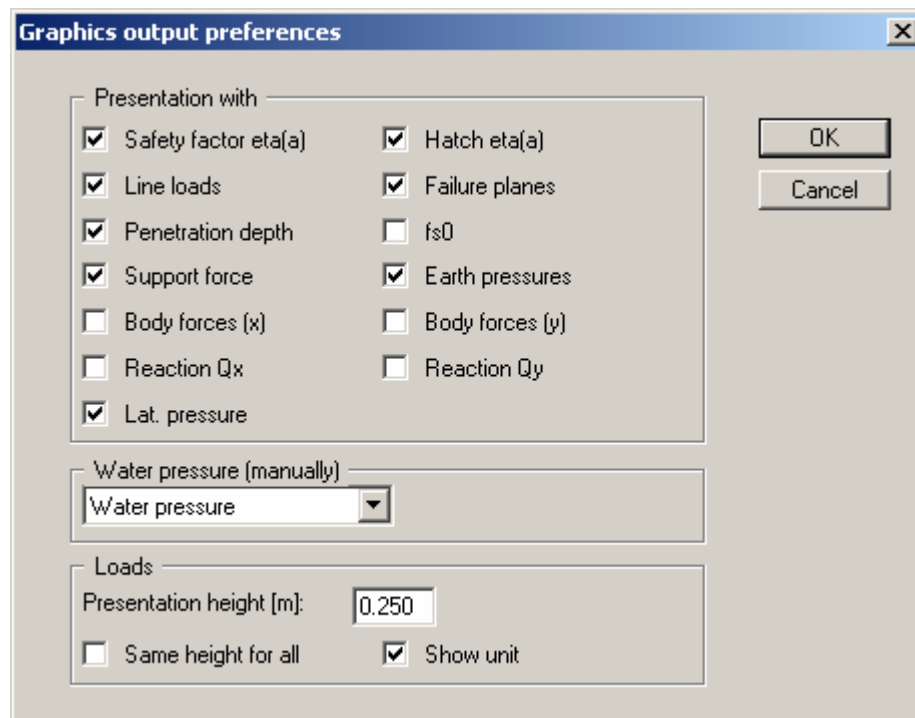
La norma DIN 4126 demanda factores de seguridad iguales a 1.1 ó 1.3 (si las cargas de estructuras actúan en el área crítica). Si se está efectuando el análisis usando el *concepto de factores globales de seguridad*, se pueden usar factores de seguridad definidos como líneas horizontales límite, dentro del diagrama de distribución de factores de seguridad. Para ello se emplea el siguiente menú.



Se debe activar la opción de representación lineal e ingresar el factor de seguridad deseado.

6.3.5 "Graphics output preferences" (Diagramas de resultados)

Los gráficos presentados en pantalla consisten, entre otras cosas, en varios diagramas que contienen los resultados del sistema, presentados para cada profundidad. Las variables representadas pueden ser especificadas en el siguiente cuadro de diálogo:



Dependiendo del concepto de verificación seleccionado, el factor de seguridad **$\eta(a)$ (Safety factor)** o el factor de utilización **$\mu(a)$ (Utilisation factor)** es mostrado y eventualmente resaltado donde sea especificado. Las fuerzas actuantes sobre el cuerpo se refieren a las cargas lineales, el peso propio del suelo, las fuerzas de fricción resultantes de la cohesión y del ángulo de fricción en ambos flancos, y la fuerza de cohesión en el frente del muro. La fuerza de reacción **Q** es la fuerza resultante del ángulo de fricción en el frente del muro. La presión lateral es representada sin tomar en cuenta ningún componente de las cargas lineales presentes con un factor para presiones laterales > 0.0 .

Si el cálculo se llevó a cabo usando una presión de agua definida por el usuario (véase la Sección 6.2.8), los gráficos en pantalla mostrarán el diagrama con esta distribución de presiones de agua. En el cuadro de diálogo está presente la opción de elegir la representación del potencial o del gradiente hidráulico, en lugar de la presión de agua.

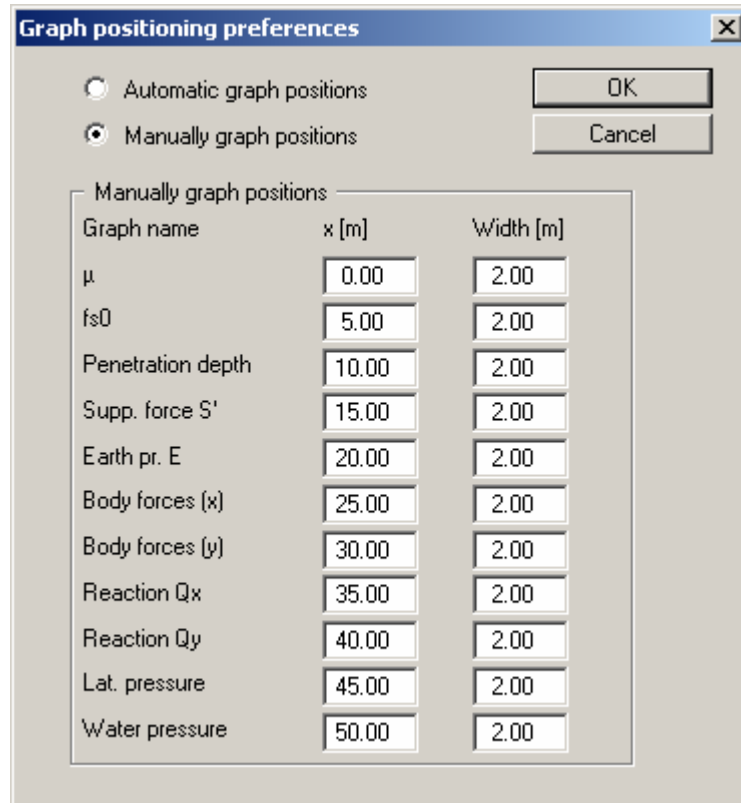
Las cargas lineales y distribuidas son mostradas en los gráficos a la profundidad especificada en la opción "**Presentation height (loads)**" (Altura de presentación). Si se desactiva la opción "**Same height for all**" (Misma altura para todas), la carga más grande es representada con un valor específico y las cargas menores serán mostradas como una proporción de la carga mayor. Las unidades pueden ser también representadas activando la opción "**Show unit**" (Mostrar unidades).

El programa ajusta automáticamente el ancho de los gráficos y la escala de los mismos.

Si se modifica el sistema de coordenadas, por ejemplo usando la opción "**Page size + margins/Manual resize (editor)**" (Tamaño de página/redimensionamiento manual) (véase la Sección 6.5.3), o adicionando otros gráficos, todos los gráficos serán reajustados uniformemente para que puedan ser representados en el espacio disponible.

6.3.6 "Graph positioning preferences" (Preferencias de ubicación de los gráficos)

Si la distribución de los gráficos no se ajusta a sus preferencias, el usuario puede definir la posición de éstos de manera que corresponda a sus necesidades. Para ello se debe activar la opción "**Manually graph positions**" (Posicionamiento manual de gráficos) del siguiente menú:

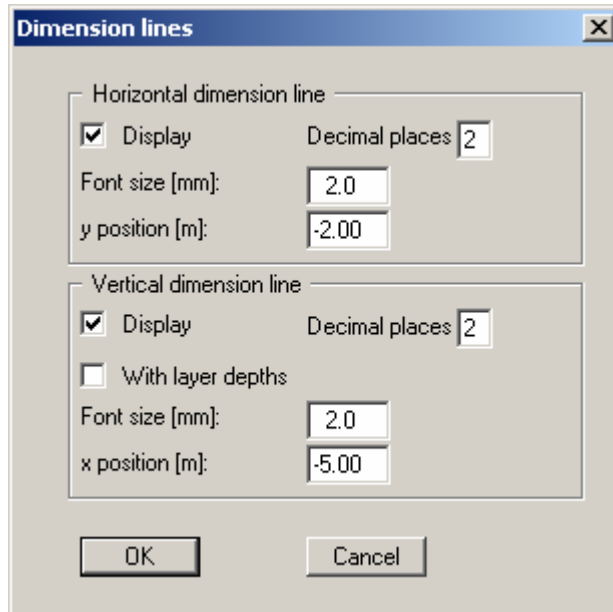


Los gráficos serán ubicados en la posición "x" (centrados) con su respectivo ancho definido (**Width**). Dependiendo en el concepto de verificación seleccionado, el gráfico para el factor de seguridad "**eta**" o para el factor de utilización " **μ** " puede ser modificado.

La forma más rápida para modificar la posición de un gráfico es presionando la tecla [F11] y luego arrastrarlo a la posición deseada manteniendo el botón izquierdo del mouse apretado.

6.3.7 "Dimension lines" (Cotas)

En este menú se pueden definir cotas en dirección vertical y/o horizontal para los gráficos de manera de poder clarificar las dimensiones del sistema. Si las cotas son mostradas en pantalla es posible abrir el siguiente cuadro de diálogo haciendo doble click en ellas.



La distancia al muro queda definida a través de "**y position**" (Posición en y) para las cotas horizontales y "**x position**" (Posición en x) para las cotas verticales. Valores negativos definen una posición por arriba del muro o a la izquierda del muro. Los valores son en metros en la escala seleccionada (Ver el menú "**Page size + margins/Manual resize (editor)**" Sección 6.5.3).

La forma más rápida de modificar la posición de las cotas es presionando [F11] y luego arrástralas a su nueva posición manteniendo el botón izquierdo del mouse apretado.

6.4 Menú "Graphics preferences" (Preferencias gráficas)

6.4.1 "Refresh and zoom" (Actualizar y zoom)

El programa trabaja bajo el principio de "*Lo que ve es lo que obtiene*". Esto significa que lo representado en el monitor, en general, es lo que usted verá en la impresión. Consecuentemente toda modificación que usted realice debe de ser actualizada para que se presente en el monitor. Por razones de eficiencia, ya que esto podría demorar varios segundos en contenidos complejos del monitor, la representación en monitor no es actualizada después de cada alteración.

Si por ejemplo, después de utilizar la función zoom (ver más adelante), solo una parte de la imagen es visible, usted puede obtener una visión completa utilizando este submenú. El factor del zoom puede ser definido por el usuario. De cualquier manera, es mucho más sencillo obtener una vista completa usando la tecla [Esc]. Al usar la tecla [F2] usted puede actualizar (**refresh**) la imagen del monitor sin alterar el factor del zoom.

6.4.2 "Zoom info"

Para lograr ver detalles con mas claridad es posible hacer un acercamiento de una sección de la pantalla definida por dos de sus extremos opuestos mediante el mouse. Un cuadro de diálogo provee información sobre la función zoom y las opciones disponibles.

6.4.3 "Legend font selection" (Selección de letras para la leyenda)

Con este submenú usted puede cambiar a cualquier tipo de letra (True-type font). Todos los tipos de letra disponibles se presentan en la ventana de diálogo.

6.4.4 "Pen colour and width" (Color y espesor de líneas)

Con el fin de mejorar la claridad de los gráficos pueden editarse las propiedades de las líneas para varios elementos de los gráficos (ej. momentos flexores, esfuerzos de corte, cargas, etc.). Además se pueden editar el espesor, color y relleno de los elementos mostrados en un cuadro de diálogo.

En *impresoras blanco y negro* (ej. impresoras laser), se verán los colores en correspondencia con la escala de grises. Elementos gráficos que empleen colores muy tenues serán difíciles de reconocer. En estos casos tiene sentido editar los respectivos colores.

6.4.5 "Mini-CAD toolbar" (Barra de herramientas Mini-CAD) y "Header toolbar" (Barra de herramientas del encabezado)

Utilizando este submenú usted puede agregar textos a los gráficos, y añadir líneas, círculos, polígonos, e imágenes (por ejem. Archivos en formatos BMP, JPG, PSP, TIF, etc.). Todos los íconos y el modo de uso están explicados en el manual "Mini-CAD". La diferencia entre las barras Mini-CAD y CAD para Encabezado son las siguientes:

- Los elementos creados con "Mini-CAD" están basados en el sistema de coordenadas (generalmente en metros) en el que el dibujo sea realizado. Diríjase a "Mini-CAD" cuando desee adicionar información al sistema (por ejemplo, inclinaciones de las bermas o la ubicación de alguna fundación).
- Los elementos creados con la barra de herramientas del encabezado ("Header toolbar") se basan en el formato de la hoja (en mm). Esto da independencia del sistema de coordenadas y mantiene a los elementos en la misma posición en la página. Emplee la barra "Header toolbar" si desea insertar información general al sistema (logo de la compañía, número de reporte, número de plano, sello, etc.). Una vez guardada la información del encabezado en el disco (Ver el manual de "Mini-CAD"), puede volverla a cargar para sistemas totalmente distintos (con sistemas de coordenadas distintos). La información del encabezado aparecerá en el mismo lugar en la página, simplificando así enormemente la necesidad de crear esta información constantemente.

6.4.6 "Margins and borders" (Márgenes y límites)

El programa dibuja automáticamente los bordes de impresión al rededor de la página, los cuales son requeridos cuando se usan rollos de papel para la impresión en plotters. Los márgenes de la página (Véase la Sección "Page size + margins/Page size and margins") definen la posición de un cuadro como una distancia a partir de los bordes de impresión. Este cuadro incluye a un respectivo diagrama. Las líneas pueden ser desactivadas, desactivando las opciones "With margins" (con márgenes) y "With borders" (con bordes).

6.4.7 "Toolbar preferences" (Opciones de la barra de herramientas)

Al iniciar el programa usted encontrará una barra de herramientas horizontal estándar en la parte superior. Si usted prefiere, puede cambiar el lugar de esta barra de herramientas y desplazarla por ejemplo para utilizarla como ventana popup de varias columnas, o apagar momentáneamente la barra seleccionando la opción "Switch off".

En la parte inferior de la pantalla aparece siempre una barra de estado. Aquí puede también activar o desactivar esta función. Las opciones se guardarán en el archivo "GGU-TRENCH.ALG" (ver el menú "Graphics preferences/Save graphics preferences") y son activadas nuevamente al iniciar el programa.

Mediante los íconos en la barra de herramientas usted tendrá acceso directo a la mayor parte de las funciones del programa. La función de cada icono aparece al pasar el Mouse ligeramente sobre éste. Algunas funciones pueden ser activadas desde los menús normales.



"Next page"/"Previous page" (Página siguiente/Página previa)

A través de estos íconos podrá pasar de página en la *presentación tabular*.



"Select page"

Si está en la *presentación tabular*, podrá con este ícono saltar a una página específica o retornar a la *presentación normal*, osea, a los gráficos.



"Zoom out" (Alejar)

Si realizó un acercamiento (*zoom in*) previo en la imagen, presione este ícono para volver a la vista completa.



"Zoom (-)"/"Zoom (+)"

Con estas funciones podrá acercar o alejar partes de la imagen, al hacer clic con el botón izquierdo.



"Move object" (Mover objeto)

Haciendo clic en este ícono Usted puede mover las leyendas y los elementos gráficos usando el botón derecho del mouse (equivalente al menú **"Graphics preferences/Move objects"** (Preferencias Gráficas/Mover objetos).



"Undo move object"(Deshacer Mover objeto)

Haciendo clic en este ícono el ultimo movimiento de un elemento gráfica quedará sin efecto.



"Copy area" (Copiar selección)

Utilice esta herramienta para seleccionar algún sector específico del gráfico y copiarlo en otro documento, por ejemplo en el reporte en Word. La selección es guardada en el clipboard (portapapeles de Windows) o en un archivo.

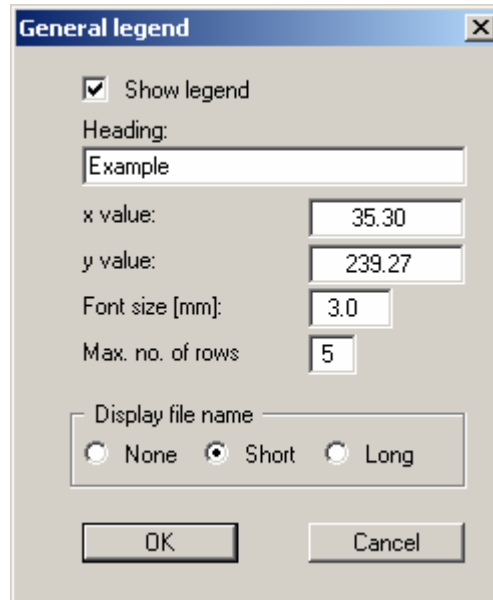


"Colour on/off" (Color si/no)

Si desea quitar el color de la presentación del sistema para obtener una impresión blanco y negro, por ejemplo, use el botón on/off.

6.4.8 "General legend" (Leyenda general)

Si usted ha activado la casilla "**Show legend**" (Mostrar leyenda) una leyenda con las propiedades generales se mostrará en la hoja de resultados. Usando este comando se puede alterar la forma y apariencia de la leyenda (Tabla).



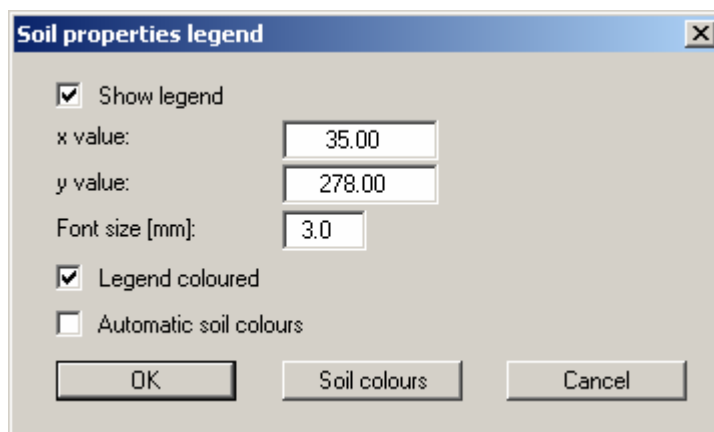
Usted puede definir y editar la posición de la leyenda usando los valores "**x**" e "**y**". Se puede controlar el tamaño de letra de la leyenda ("**Font size**") y el número máximo de líneas ("**Max. no. of lines**"); donde sea necesario se usarán varias columnas.

La manera más rápida de modificar la posición de la leyenda es presionando la tecla [**F11**] y luego con el botón izquierdo del Mouse moverla hasta la nueva posición.

Cualquier identificación del proyecto será también mostrada en esta leyenda (Véase las Secciones 6.1.1 y 6.2.1). El nombre del archivo puede ser desactivado usando la opción "**None**" (Ninguno) o mostrado automáticamente seleccionando la opción "**Short**" (Corto) o "**Long**" (Largo).

6.4.9 "Soil properties legend" (Leyenda de propiedades del suelo)

Si usted ha activado la casilla "**Show legend**" (Mostrar leyenda) una tabla con las propiedades de los suelos de cada estrato se mostrará en la hoja de resultados. Usando este comando se puede alterar la forma y apariencia de la leyenda (Tabla).



Usted puede definir y editar la posición de la leyenda usando los valores "**x**" y "**y**". Se puede controlar el tamaño de la leyenda utilizando "**Font size**" (Tamaño de letra).

La manera más rápida de modificar la posición de la leyenda es presionando la tecla **[F11]** y luego con el botón izquierdo del Mouse moverla hasta la nueva posición.

- "**Legend coloured**" (Colores en la leyenda)
El color de los suelos será mostrado en la leyenda. De lo contrario se tendrán números .
- "**Automatic colours**" (Colores automáticos)
A los suelos se les asignarán colores automáticamente. Si la casilla no está seleccionada, los colores serán individualmente definidos usando el botón "**Soil colours**" (Colores de suelos).
- "**Soil colours**" (Colores de suelos)
En un cuadro de diálogo podrá definir sus opciones. Luego de seleccionar un número se le asignará el color correspondiente al suelo. También podrá reorganizarse los colores con la opción "**Soil colours/Reorganise**". Sus opciones personalizadas puede guardarlas usando el comando "**Soil colours/Save**" y cargarlas en distintos sistemas mediante el comando "**Soil colours/Load**". En el grupo de casillas inferior puede transferir sus opciones de colores al administrador de colores de Windows, o viceversa. Mayor información obtendrá presionando el botón "**Info**".

6.4.10 "Move objects" (Mover objetos)

Seleccione este menú para lograr el posicionamiento deseado de las leyendas, diagramas u otros elementos gráficos en las hojas de resultados. También podrá mover objetos apretando la tecla **[F11]** y luego con el botón izquierdo del Mouse moverla hasta la nueva posición. En este caso no aparecerá un cuadro de información.

6.4.11 "Save graphics preferences" (Guardar opciones gráficas)

Algunas de las opciones que usted eligió con el submenú "**Graphics preferences menú**" (Menú de preferencias gráficas) pueden ser guardadas en un archivo. Si selecciona "**GGU-TRENCH.ALG**" como nombre de archivo, y guarda dicho archivo en la carpeta donde se encuentra el archivo ejecutable, los datos serán automáticamente presentados la próxima vez que inicie el programa y no necesitan ser introducidos nuevamente.

6.4.12 "Load graphics preferences" (Cargar opciones gráficas)

Archivos que han sido guardados usando el submenú "**Graphics preferences/Save graphics preferences**" (Opciones gráficas/Guardar opciones gráficas), pueden ser abiertos en el programa. Solamente los respectivos datos serán actualizados.

6.5 Menú "Page" (Página)

6.5.1 "Auto-resize" (Cambio de escala automático)

Este menú permite un cambio de escala proporcionado de la visualización del sistema y de los resultados en las coordenadas "x" e "y". Si ya alteró previamente las coordenadas de la imagen usando "**Manual resize (mouse)**" o "**Manual resize (editor)**", puede con esta opción obtener una vista completa del sistema y de los resultados rápidamente. A esta función puede también accederse apretando la tecla [F9].

6.5.2 "Manual resize (mouse)" (Cambio de escala por mouse)

Apretando el botón izquierdo del mouse y manteniendo presionadas las teclas [Ctrl] y [Shift], podrá marcar en pantalla las dimensiones del área de la pantalla a cambiar de escala. Las escalas de los ejes "x" e "y" serán ajustadas respectivamente. Si las proporciones anteriores (escala en dirección x e y) deben ser mantenidas, se deberá activar la opción "**Proportional section**" (Sección proporcional).

Alternativamente podrá redefinir el punto de origen de la visualización con la opción "**Redefine origen**" (Redefinir origen). Las escalas previas no serán afectadas por este comando.

6.5.3 "Manual resize (editor)" (Cambio de escala por editor)

A través del ingreso por teclado podrá cambiar las coordenadas de la visualización. Esto permite un ingreso preciso de la escala. Las coordenadas se referirán al *área de dibujo*, que puede ser definida en el submenú "**Page size and margins**" mediante los márgenes de ploteado (Véase la Sección 6.5.5).

Las coordenadas ingresadas aquí pueden ser guardadas en un archivo con extensión ".BXY" y pueden ser entonces cargadas nuevamente para el mismo sistema u otros también.

Si quisiera recobrar los valores previos, deberá apretar simplemente el botón "**Old values**" (Valores anteriores).

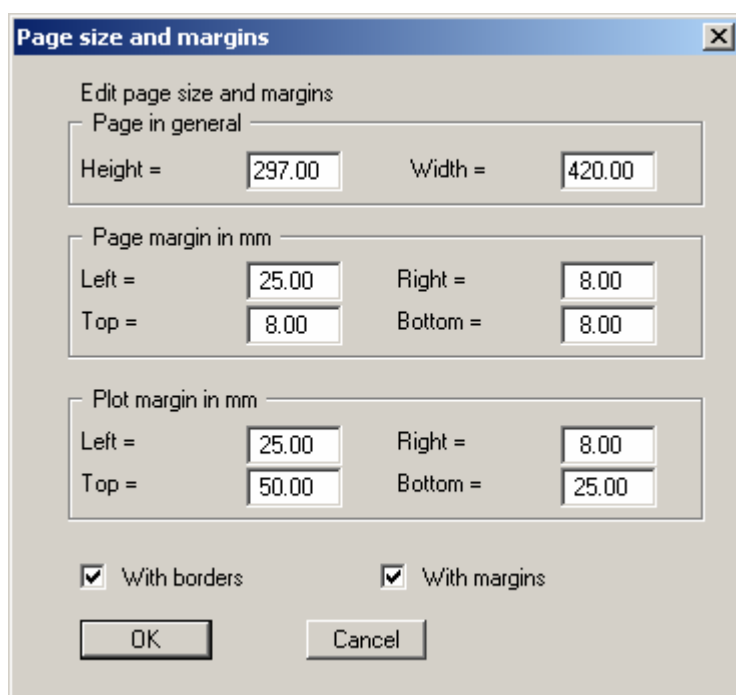
6.5.4 "Font size selection" (Tamaño de fuente)

Los tamaños de fuente podrán ser editados para el nombramiento de los distintos elementos de dibujo.

El tamaño de fuente de las leyendas serán editados en el respectivo editor de leyendas. Simplemente haga doble-clic para esto.

6.5.5 "Page size and margins" (Tamaño de página y márgenes)

El programa utiliza como estándar el formato de papel A3. Usted puede editar el formato de página en la siguiente ventana de diálogo.



- **"Page in general"** (Página en general) define el tamaño de la hoja de resultados. El formato de hoja A3 se encuentra como predeterminado. El programa dibuja automáticamente líneas delgadas como bordes de corte en la página, que se requieren en el caso de usar un ploter con rollo de papel. Los bordes pueden ser activados por medio de la casilla **"With borders"** (Con bordes).
- **"Page margin"** (Márgenes de página) define la posición de los márgenes de la hoja como distancia respecto a los bordes de corte. Dentro de este marco se ubicará el área de trabajo. La visualización de este marco puede ser activada por medio de la casilla **"With margins"** (Con márgenes).
- **"Plot margin"** (Márgenes de impresión) define el *área de trabajo* como distancia respecto a los márgenes de la hoja. En esta área se encontrará la evaluación de los resultados.

6.6 Menú ?

6.6.1 "Copyright" (Derechos reservados)

La información de derechos de autor, derechos reservados y la versión del programa puede ser consultada en esta ventana.

El botón "**System**" (Sistema) muestra información de la configuración de su computadora y de la carpetas usadas por **GGU-TRENCH**.

6.6.2 "GGU on the web" (GGU en la web)

Este es un vínculo directo con la página web de GGU Software: www.ggu-software.com. Aquí podrá revisar las últimas versiones de los programas y descargar aquellos que le interesen.

Si desea ser informado automáticamente acerca de futuras innovaciones en los programas, regístrese en la Base de Datos para recibir el Newsletter. Para ello remítase a la página: <http://kbase.civilserve.com>.

6.6.3 "GGU support" (Soporte técnico de GGU)

Este submenú es un acceso directo al área de soporte técnico [Support area](http://www.ggu-software.com) en la página web www.ggu-software.com.

6.6.4 "Maxima" (Valores máximos)

Aquí puede ver los valores máximos por defecto en el programa

6.6.5 "Help" (Ayuda)

Se ingresa a la ayuda online utilizando un explorador local (Ej. MS Internet Explorer). La función "**Help**" (Ayuda) puede ser ejecutada directamente con el comando **[F1]**.

6.6.6 "What's new?" (Novedades)

Usted podrá ver información sobre los últimos cambios al programa en comparación con versiones anteriores.

6.6.7 "Language preferences" (Cambio de idioma)

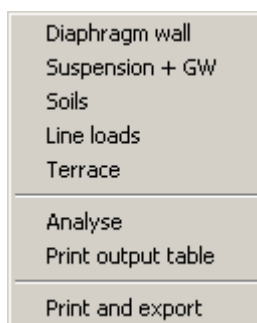
Con este comando es posible cambiar el idioma (de inglés a alemán o viceversa) de los gráficos y de todos los comandos. Para trabajar en alemán, desactive las dos opciones "**Dialoge + Menüs übersetzen (traducir diálogos, menús)**" y "**Graphiktexte übersetzen (traducir gráficos)**".

En la versión internacional se encuentran por defecto todos los comandos y gráficos en inglés. Para trabajar en alemán desactive las casillas marcadas para la traducción de menús y/o gráficos. De esta manera puede trabajar de forma alternativa con dos idiomas, utilizando por ejemplo los menús en inglés y los gráficos en alemán.

7 Consejos útiles

Usted puede recorrer de una página a otra utilizando los controladores de cursor del teclado o las teclas [**Page up**] y [**Page down**].

Si hace clic derecho en cualquier lugar de la pantalla aparecerá un menú con las principales opciones del programa.



Haciendo doble clic sobre las leyendas o elementos de Mini-CAD, puede acceder directamente al editor correspondiente y editar las propiedades.

Haga clic y mantenga presionada la tecla [**Ctrl**] para activar la función de zoom. El programa hará un zoom sobre el área seleccionada.

Si hace doble-clic con el botón izquierdo del mouse sobre los gráficos del sistema verá un cuadro de información con los resultados a la profundidad seleccionada. Esto le da un vistazo de los resultados a dicha profundidad.

Es posible acceder a distintas funciones del programa directamente mediante el teclado. A continuación se indican los comandos asignados:

- [**Esc**] Actualiza el contenido de la pantalla y asigna el tamaño de hoja al formato A3. Este comando es muy útil si usted, por ejemplo, realizó un zoom en un sector determinado y luego quiere volver rápidamente a la vista completa.
- [**F1**] Abre el archivo de ayuda.
- [**F2**] Actualiza la pantalla sin alterar la escala actual.
- [**F5**] Abre el submenú "**Sistem/Analyse**" (Sistema/Calcular).
- [**F6**] Abre el submenú "**System /Minimun safety factors**" (Sistema/Factores de seguridad mínimos) cuando se usa el *concepto de factores globales de seguridad*.
- [**F6**] Abre el submenú "**System /Maximun utilisation factors**" (Sistema/Factores de utilización máximos) cuando se usa el *concepto de factores parciales de seguridad*.
- [**F9**] Abre el submenú "**Page size + margins/Auto-resize**" (Tamaño de página y márgenes/Cambio de escala automático).
- [**F11**] Abre el submenú "**Graphics preferences/Move objects**" (Preferencias/Mover objetos).

8 Index

| A | |
|--|--------|
| Abrir un archivo | 12 |
| Alturas absolutas | 11 |
| Ángulo de fricción interna, definición..... | 22 |
| Ángulo de la superficie de falla, influencia en el cálculo del empuje de suelos | 9 |
| Ángulo de superficie de falla, definición del rango de variación..... | 21 |
| Ángulos intermedios, definición de la cantidad..... | 21 |
| Archivo Metafile | 17 |
| Área de dibujo, cambio de escala | 37 |
| Área de trabajo | 38 |
| Arriostres de muros guía, consideración..... | 9 |
| Ayuda, ? | 5 |
| B | |
| Barra de estado | 33 |
| Barra de herramientas..... | 33 |
| Base de Datos | 39 |
| Bordes de impresión, activar/desactivar | 33 |
| C | |
| CAD para encabezado | 33 |
| Cambio de idioma..... | 39 |
| Carga distribuida equivalente, consideración de cargas lineales | 8 |
| Cargas distribuidas, consideración | 8 |
| Cargas distribuidas, definición | 21 |
| Cargas lineales, consideración..... | 8 |
| Cargas lineales, definición/eliminar | 23 |
| Cargas lineales, definición de valores negativos | 24 |
| Cargas puntuales, consideración..... | 8 |
| Cargas, activar unidades para representación ... | 29 |
| Cargas, definición de la altura de presentación | 29 |
| Clipboard | 17 |
| Cohesión del suelo, definición..... | 22 |
| Cohesión, ingreso del factor de reducción..... | 27 |
| Cohesión, ingreso del factor de seguridad | 26 |
| Cohesión, reducción | 9 |
| Cohesión, reducción de acuerdo a DIN 4126 (antigua)..... | 9 |
| Color y espesor de líneas | 32 |
| Colores, activar/desactivar..... | 34 |
| Colores, suelos..... | 36 |
| Concepto de factores de seguridad, cambio..... | 19 |
| Concepto de factores globales de seguridad, verificaciones | 6 |
| Concepto de factores parciales de seguridad, verificaciones | 6 |
| Concepto de seguridad, selección..... | 11 |
| Concepto de verificación, cambio | 19 |
| Concepto de verificación, selección | 11 |
| Configurar impresora..... | 16 |
| Coordenadas, cambio de escala por editor..... | 37 |
| Coordenadas, cambio de escala por mouse..... | 37 |
| Coordenadas, cambio de escala proporcionado | 37 |
| Coordenadas, guardar/cargar | 37 |
| Copiar | 34 |
| Cotas, definición..... | 31 |
| Cotas, tamaño de texto..... | 31 |
| Cuña de empuje de suelos..... | 7 |
| D | |
| d_{10} , definición | 22 |
| d_{10} , seleccionar unidad..... | 11 |
| Datos de proyecto | 33 |
| Datos generales, mostrar..... | 35 |
| Descripción de la información, ingreso | 19 |
| DIN 4126 (Antigua)/Agosto 2004, verificaciones | 6 |
| DIN 4126-100, selección para el cálculo.... | 11, 19 |
| Distribución de la presión de agua, definición individual | 25 |
| Distribución de presiones de agua, representación gráfica de resultados..... | 29 |
| Distribución en la profundidad, presiones laterales | 8 |
| E | |
| Elementos de dibujo, tamaño de fuente | 38 |
| Eliminar, carga lineal..... | 24 |
| Eliminar, estrato de suelo | 23 |
| Empuje de suelos en estado de reposo, análisis..... | 26 |
| Empuje de suelos, aproximación en lugar de la presión de la suspensión | 9 |
| Empuje de suelos, en la fórmula de cálculo..... | 7 |
| Empuje de suelos, representación gráfica de resultados..... | 29 |
| Empuje en estado de reposo sobre el muro guía, determinación..... | 9 |
| Empuje en estado de reposo, máximo empuje de suelos | 9 |
| Encabezados | 13 |
| Estabilidad externa | 7 |
| Estabilidad interna | 7 |
| Estabilidad, zanja..... | 6 |
| Estrato de suelo, definición/eliminar | 23 |
| Exportar | 16 |
| Exportar, archivo tipo DXF | 17 |
| F | |
| Factor de seguridad, agua freática $e_t(w)$ | 7 |
| Factor de seguridad, cohesión..... | 26 |
| Factor de utilización, definición | 10 |
| Factores de seguridad permisibles, mostrar como línea límite..... | 28 |
| Factores de seguridad, Definición/mostrar como límite | 28 |
| Factores parciales de seguridad, definición | 19 |
| Factores parciales de seguridad, DIN infos | 19 |
| Formato de hoja general | 38 |
| Formato de hoja, bordes de corte..... | 38 |

| | |
|---|----|
| Formato de hoja, márgenes de impresión | 38 |
| Formato de hoja, márgenes de página | 38 |
| Formato general de página | 33 |
| Fuerza de soporte de la suspensión, reducción ... | 9 |
| Fuerza de soporte de la suspensión, reducción ... | 9 |
| Fuerza de soporte, determinación | 9 |
| Fuerza efectiva de soporte, cálculo..... | 9 |
| Fuerzas actuantes sobre el cuerpo, representación gráfica de resultados..... | 29 |
| Fuerzas de fricción, consideración | 7 |
| Fuerzas de reacción, representación gráfica de resultados..... | 29 |
| Funciones por teclado..... | 40 |
| Fundaciones, consideración..... | 8 |

G

| | |
|--|----|
| GGUCAD | 17 |
| GGUMiniCAD | 18 |
| Gradiente de presiones..... | 9 |
| Gradiente hidráulico, representación gráfica de resultados..... | 29 |
| Gradientes hidráulicos, activar consideración .. | 25 |
| Gráficos, ajuste manual | 30 |
| Gráficos, definición automática del ancho | 29 |
| Gráficos, inserción..... | 33 |
| Guardar archivo | 12 |
| Guardar como | 12 |

I

| | |
|--|--------|
| Identificación del proyecto | 35 |
| Identificación del proyecto, ingreso | 19 |
| Impresión conjunta | 18 |
| Impresora | 16 |
| Impresora, preferencias | 16 |
| Imprimir..... | 17 |
| Imprimir tabla de resultados | 12, 16 |
| Inclinación del terreno, definición..... | 21 |
| Incremento de presiones laterales, selección ... | 21 |
| Instalación | 4 |
| Ir a página..... | 34 |

L

| | |
|--|--------|
| Leyenda general | 35 |
| Leyenda general, tamaño de fuente | 35 |
| Leyenda, color/numero de suelo..... | 36 |
| Leyenda, editar | 35, 36 |
| Leyenda, propiedades de suelo | 36 |
| Límite de fluencia de la suspensión, definición | 22 |
| Logo, inserción..... | 33 |

M

| | |
|---|--------|
| Márgenes | 13 |
| Márgenes de página, activar/desactivar | 33 |
| Mini-CAD | 18, 33 |
| Muro guía, definición | 20 |
| Muros guuía, consideración en el análisis | 9 |

N

| | |
|---|----|
| Napa freática, color | 32 |
| Nivel freático, consideración como límite entre estratos | 23 |
| Nivel freático, definición | 22 |
| Nombre del archivo, mostrar en la leyenda | 35 |
| Numeración de página | 14 |

O

| | |
|-------------------------------------|----|
| Opciones de idioma | 39 |
| Opciones gráficas, cargar | 37 |
| Opciones gráficas, guardar | 37 |
| Opciones principales, mostrar | 40 |

P

| | |
|--|----|
| Páginas, numeración automática..... | 15 |
| Peso unitario de la suspensión, definición | 22 |
| Peso unitario del suelo saturado, definición | 22 |
| Peso unitario del suelo sumergido, definición .. | 22 |
| Peso unitario sumergido del suelo, adopción de γ' | 7 |
| Pie de página | 13 |
| Planos de falla, mostrar durante el análisis..... | 27 |
| Planos de falla, representación gráfica de resultados | 29 |
| Portapapeles..... | 17 |
| Posición de página | 15 |
| Potencial, representación gráfica de resultados | 29 |
| Preferencias de Idioma | 5 |
| Presión de agua, consideración | 7 |
| Presión lateral, representación gráfica de resultados | 29 |
| Presiones laterales, incremento a partir de cargas lineales | 8 |
| Presiones laterales, representación gráfica de resultados..... | 29 |
| Profundidad de estratos, definición | 23 |
| Profundidad Delta (Terzaghi) | 21 |
| Programa, información | 39 |
| Programa, novedades..... | 39 |
| Propiedades del suelo, definición | 22 |

R

| | |
|---|----|
| Resultados a una profundidad determinada | 40 |
| Resultados como gráfico..... | 13 |
| Resultados del cálculo, guardar en archivo..... | 12 |
| Resultados, formato ASCII..... | 15 |

S

| | |
|--|----|
| Saltar de página | 33 |
| Segmentos de muro pantalla, definición..... | 20 |
| <i>Shoulder theory</i> , teoría del hombro | 7 |
| Sistema de Protección contra Copias..... | 4 |
| Sistema, información | 39 |
| Sistema, valores máximos | 39 |
| Sistema, visualización | 34 |
| Suspensión, efecto membrana..... | 9 |

T

| | |
|---|----|
| Tensión de presión lateral, consideración..... | 7 |
| Teoría de silos | 8 |
| Terraza, definición..... | 24 |
| Terzaghi, consideración..... | 8 |
| Terzaghi, selección para el incremento de presiones laterales | 21 |
| Traducción..... | 39 |

U

| | |
|--|----|
| Unidad, selección para d_{10} | 11 |
| Unidades, representación para las cargas | 29 |

V

| | |
|---|---|
| Valores límite de gradientes, consideración | 9 |
|---|---|

W

| | |
|------------------------------------|---|
| What you see is what you get | 5 |
| Wibu-Box | 4 |

Z

| | |
|------------|--------|
| Zoom | 32, 34 |
|------------|--------|