

Guía del usuario

VERCAM - Cálculo y comprobación de muros de contención

geo&soft[®]
international

Geo Soft di ing. G. Scioldo

Índice

Capítulo 1 - Introducción al programa	1
Introducción al programa	1
Capítulo 2 - Instalación y requisitos del programa	2
Requisitos necesarios para la ejecución del programa	2
Instalación del programa	2
Capítulo 3 - Protección	4
Llave de protección	4
Hardware protection key - Parallel port	4
Windows 95, Windows 98 and Windows Me	4
Windows NT, Windows 2000 and Windows XP	4
Hardware protection key - USB port	4
Windows 95, Windows 98, Windows Me, Windows 2000 and Windows XP	4
Windows NT	5
Capítulo 4 - Using the program in a local network	6
Using the program in a local network	6
Capítulo 5 - Informaciones generales	7
Convenciones	7
Capítulo 6 - Interfaz con el usuario	8
Interfaz con el usuario e introducción de datos	8
Interfaz con el usuario: la barra de menús y los menús	8
La ventana de vista preliminar	9
Gestión de la ventana para la introducción de datos	9
Gestión de la introducción de los datos mediante tablas	10
Las Ventanas de Mensajes	11
Ayuda en Línea	11
Capítulo 7 - Instrucciones	12
Menú Archivos (ALT,A)	12
Opción Nuevo (ALT,A,N)	12
Opción Abrir (ALT,A,A)	12
Opción Guardar (ALT,A,G)	13
Opción Configuración Impresora (ALT,A,C)	13
Menú Edición (ALT,E)	14
Opción Geometría (ALT,E,G)	14
La ventana de diálogo "Parámetros geométricos"	14
Opción Terreno (ALT,E,E)	15
La ventana de diálogo "Parámetros del terreno"	15
Opción Cargas (ALT,E,C)	15
La ventana de diálogo "Cargas externas"	15
Opción Armadura (ALT,E,A)	16
La ventana de diálogo "Cálculo cemento armado"	16
Opción Títulos (ALT,E,T)	16
Menú Impresión (ALT,I)	18
Opción Gráfica (ALT,I,G)	18
Instrucción Presiones (ALT,I,G,P)	18

Instrucción Fuerzas (ALT,I,G,F).....	18
Instrucción Armadura (ALT,I,G,A).....	18
Opción Tablas (ALT,I,T)	18
Instrucción Vista preliminar tablas (ALT,I,T,P)	18
Instrucción Impresión rápida tablas (ALT,I,T,R)	18
Instrucción Exportación tablas en formato DOC (ALT,I,T,E).....	19
Instrucción Exportación tablas en formato TXT (ALT,I,T,T)	19
Opción Exportar tablas en formato SLK (ALT,I,T,S).....	19
Opción Configuración (ALT,I,C)	19
Menú Salida (ALT,S)	21

Capítulo 8 - Un ejemplo sencillo..... 22

Un ejemplo sencillo.....	22
--------------------------	----

Capítulo 1 - Introducción al programa

Introducción al programa

VERCAM es un programa para el diseño y comprobación de obras de contención a gravedad, semigravedad y en cemento armado, con la valoración del factor de seguridad máximo obtenible tanto en condiciones normales como en presencia de sismos.

Para las obras en cemento armado VERCAM también efectúa el dimensionado y el diseño de las armaduras necesarias mediante la verificación de las tensiones correspondientes a los materiales.

Se realizan las comprobaciones previstas por la normativa vigente, o sea las comprobaciones de estabilidad, deslizamiento y asentamiento del terreno. El programa, basándose en la fórmula propuesta por Coulomb y ampliada por Muller-Breslau, analiza las distintas fuerzas que permiten la determinación del factor de seguridad (empuje del terreno, cargas distribuidas en superficie y momentos aplicados a la obra) valorando la fuerza transmitida por el terreno a la obra, las tensiones inducidas sobre la cimentación y las tensiones presentes en la misma obra. Una vez dado el factor de seguridad requerido por la normativa vigente, el programa verifica que la obra diseñada satisfaga tal valor.

Los problemas afrontados por VERCAM son básicamente dos: el cálculo de la estabilidad del muro y la determinación de la armadura que debe incluirse en la obra.

El cálculo de la estabilidad se ejecuta mediante la determinación de los factores de seguridad al deslizamiento y al volcado. El factor de seguridad al deslizamiento se determina como relación entre las resultantes de las componentes horizontales estabilizantes e inestabilizantes.

Las primeras están constituidas por el producto de la resultante de las fuerzas verticales multiplicadas por el coeficiente de rozamiento entre la base del muro y el terreno, incrementada por la resistencia ofrecida al corte. En cambio, las segundas dependen, a parte de las fuerzas horizontales externas, de la componente del empuje activo del terreno. Esta componente se inclina a causa de la geometría de la parte interna del muro y del ángulo de rozamiento tierra – muro y, por tanto, proporciona una componente vertical, además de la componente horizontal prevalente.

El factor de seguridad al volcado se determina mediante el equilibrio de los momentos calculados respecto al extremo de la repisa externa (lado valle).

La tensión sobre el terreno se determina mediante el equilibrio global del muro. La distribución de las reacciones se muestra en el elaborado gráfico relativo a las presiones. El programa es capaz de determinar incluso la tensión máxima ejercida sobre el terreno.

El programa efectúa el cálculo de la armadura determinando las solicitaciones a la flexión correspondientes a los puntos de unión entre las dos repisas y la parte elevada del muro.

A continuación se efectúa el cálculo de la armadura necesaria mediante los procedimientos propios de las ciencias de la construcción. En caso que se requiera armadura de repartición, eso es la presencia de armadura también sobre la parte externa (comprimida) a parte de la presencia en la parte interna (en tracción), se efectúa el cálculo para una viga con doble armadura. En caso contrario, es decir en ausencia de armadura de repartición, se tiene una armadura más grande, pero sólo dispuesta en el lado interno del muro.

El cálculo en condiciones sísmicas se efectúa en condiciones pseudoestáticas mediante el incremento de las fuerzas horizontales y verticales utilizando los coeficientes de sismicidad introducidos por el usuario, según la normativa vigente.

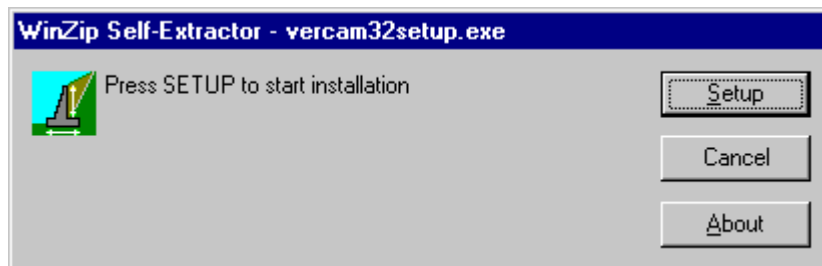
Capítulo 2 - Instalación y requisitos del programa

Requisitos necesarios para la ejecución del programa.

- Pentium® class processor
- Microsoft® Windows® 95 OSR 2.0, Windows 98, Windows Me, Windows NT®* 4.0 with Service Pack 5 or 6, Windows 2000, or Windows XP
- 64 MB of RAM (128 MB recommended)
- 100 MB of available hard-disk space
- CD-ROM drive
- A printer driver **must** be installed, even if the printer itself is not connected to the PC.

Instalación del programa

To install VERCAM run the **vercam32setup.exe** installation package from the CD-ROM or from the download directory.



Press the **Setup** button...



...and select the directory to create the **VERCAM32** folder.
Click the **Continue** button and the program is automatically installed.

The first time you run the program the window that allows you to select your preferred language appears. Simply click on the flag of the language you prefer.



La selección efectuada se guardará en el archivo "Language.cfg" presente en el directorio del programa. Para seleccionar otro idioma basta con borrar este archivo antes de abrir el programa, de este modo aparecerá otra vez la ventana de selección del idioma.

Capítulo 3 - Protección

Llave de protección

This section should instead be carefully read if the program was bought through the Internet.

Hardware protection key - Parallel port

Plug the hardware protection key that is supplied with the program into the parallel port connector of your PC. The hardware key should be plugged directly into the PC, before any other device, to avoid hardware conflict with other keys.



The printer cable can then be connected to the hardware protection key, as it does not interfere with the printing operation. If the hardware key has not been correctly installed, the program will start in demo mode.

Windows 95, Windows 98 and Windows Me

Windows 95, Windows 98 and Windows Me automatically recognize the hardware key, so no other operation is required.

Windows NT, Windows 2000 and Windows XP

Windows NT, Windows 2000 and Windows XP require the installation of a software driver to enable access to the hardware key. To install the software driver, follow this procedure:

1. start Windows, and login as Administrator
2. install the package
3. browse the program directory, and run the program SKEYADD.EXE in the folder
HardKeyDrivers\Parallel_NT-2000-XP
4. restart the computer

To uninstall the software driver, follow this procedure:

1. start Windows, and login as Administrator
2. browse the program directory, and run the program SKEYRM.EXE in the folder
HardKeyDrivers\Parallel_NT-2000-XP
3. restart the computer

For further information about the hardware key, please visit the Web site <http://www.eutron.com>

Hardware protection key - USB port

Plug the hardware protection key, supplied with the program, into one of the USB connectors of your PC.



For further information about the hardware key, please visit the Web site <http://www.eutron.com>

Windows 95, Windows 98, Windows Me, Windows 2000 and Windows XP

All Windows versions, except Windows NT, automatically recognize the PnP hardware key, and require the path to load the driver from. To install the driver, follow this procedure:

1. start Windows, and login as Administrator (if necessary)
2. install the package

3. browse the program directory, and select the folder HardKeyDrivers\USB_9x-Me-2000-XP

Windows NT

Windows NT requires the installation of a software driver to enable the access to the hardware key. To install the software driver, follow this procedure:

1. start Windows, and login as Administrator
2. install the package
3. browse the program directory, and run the program SKEYUSBADD.EXE in the folder HardKeyDrivers\USB_NT4
4. restart the computer

To uninstall the software driver, follow this procedure:

1. start Windows, and login as Administrator
2. browse the program directory, and run the program SKEYUSBRM.EXE in the folder HardKeyDrivers\USB_NT4
3. restart the computer

Capítulo 4 - Using the program in a local network

Using the program in a local network

The programs can be used in a local network without moving the hardware key from one computer to another. It is also possible to purchase multiple licenses to use the program on several computers at once.

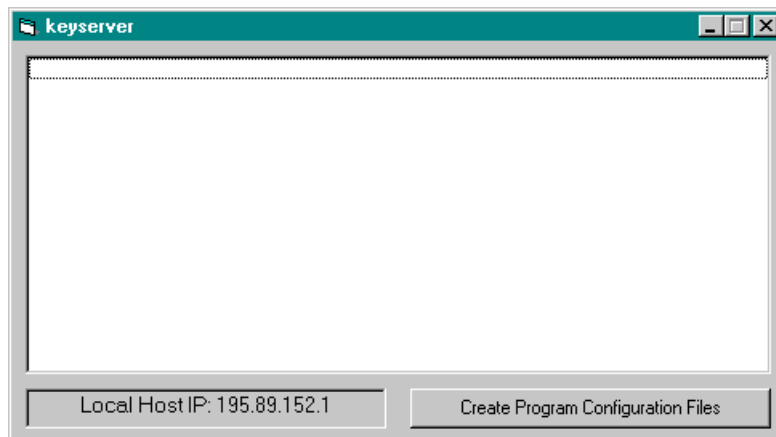
Using the program in a local network with a hardware protection key

The computer to which the hardware key is physically connected is defined as the “Server”, and the computer that requests the authorisation to run in fully operational mode from the Server is defined as the “Client”. The program must be installed on the Server (with the proper hardware key drivers if necessary), and on each Client (in demo mode).

The program *keyserver.exe* should also be installed on the Server. The installation file of this program can be found on the distribution CD-ROM, or on the Internet, at the URL:

<http://www.geoandsoft.com/download/KeyServerSetup.exe>

Run *keyserver.exe* and the hardware key management window appears.



Click the “Create Program Configuration File” button, and browse your network to select the executable file you want to remotely activate (for example \\computer03\c\program files\vercam32\vercam32.exe). Now, with the *keyserver.exe* program running, *vercam32.exe* can also be run from the PC “computer03”.

NOTE: the contemporary use of the program on more than one computer is allowed only if a multiple license has been purchased.

Capítulo 5 - Informaciones generales

Convenciones

Con el fin de facilitar el reconocimiento de las informaciones, en este manual se utilizan algunas convenciones tipográficas y del teclado.

El estilo **negrita** se utiliza para indicar nombre de menús y sus respectivas opciones. Por lo tanto, el texto escrito en negrita deberá ser tecleado como aparece, ya sea para los caracteres como para los espacios.

Las palabras en *cursiva* indican una demanda de información.

Se escriben MAYUSCULA los nombres de los ordenadores, de las impresoras, de los directorios y de los archivos.

Las convenciones del teclado son las siguientes:

- TECLA1+TECLA2 - indica que es necesario mantener pulsada la TECLA1 y pulsar a la vez la TECLA2. Por ejemplo, ALT+C significa que se mantiene pulsada la tecla ALT y al mismo tiempo se pulsa la tecla C. Las teclas se indican en PEQUEÑA MAYÚSCULA.
- TECLA1,TECLA2 - la coma entre los nombres de los textos indica que las teclas tienen que pulsarse en secuencia. Por ejemplo, ALT,C indica que primero se pulsa la tecla ALT y seguidamente, después de haberla soltado, se pulsa la tecla C.

El nombre de las teclas en el teclado podría no corresponder al que se presenta en este manual debido a la diferente configuración del teclado. Se entiende como teclas de DIRECCION las teclas FLECHA HACIA ARRIBA, FLECHA HACIA ABAJO, FLECHA IZQUIERDA, FLECHA DERECHA.

Capítulo 6 - Interfaz con el usuario

Interfaz con el usuario e introducción de datos

La interfaz con el usuario ha sido pensada para que resulte fácil y potente con una guía constante, práctica y teórica, que ayude y oriente al que lo utiliza en la gestión de los programas sin obligarlo a una continua consulta del manual.

Todas las órdenes están contenidas dentro del menú en cascada que se encuentra en la barra de los menús, pueden ser seleccionadas con el ratón o con el teclado. La disposición de los menús, estudiada según criterios ergonómicos, respeta el orden lógico de las operaciones inhibiendo el acceso a las operaciones sucesivas hasta que no se hayan proporcionado todos los datos solicitados en la sección anterior.

El esquema del interfaz se conserva en la medida de lo posible en todos los programas de nuestra producción para que resulte más sencillo el paso de un programa a otro, sin que se deban aprender órdenes y procedimientos distintos para funciones parecidas (como la inserción de datos o la gestión de los archivos) o por el contrario debiendo utilizar órdenes similares para funciones diferentes.

A continuación examinaremos los componentes generales utilizados en la interfaz con el usuario de los programas de Geo Soft.

Interfaz con el usuario: la barra de menús y los menús

La barra de menús permite el acceso a todas las órdenes del programa. La filosofía general que regula la utilidad del menú prevé una disposición lo más ergonómica posible, sencilla e intuitiva.

Para efectuar elaboraciones completas los menús deben (generalmente) usarse de izquierda a derecha, y en algunas órdenes en particular de arriba hacia abajo, siguiendo un esquema lo más fijo posible: definición del nombre del trabajo, introducción de los datos a tratar, ejecución de los cálculos y finalmente la representación gráfica, en forma de anteproyecto o de impresión definitiva.



Se advierte que el programa puede desactivar algunas opciones del menú: esto pasa normalmente cuando la operación no se puede realizar; ejemplos típicos son la desactivación del menú de cálculo hasta que no se ha completado la entrada de datos, y la desactivación del menú de salida hasta que no se han ejecutado los cálculos.

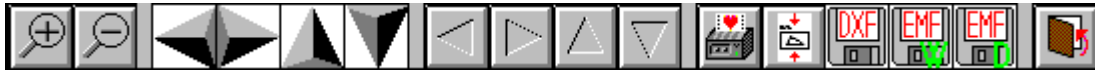
Para escoger una opción de un menú se pueden utilizar los siguientes procedimientos:

- ☞ apuntar sobre el menú que se desea activar y hacer clic con el botón izquierdo del ratón, a continuación apuntar sobre la opción que se desea ejecutar y hacer clic con el botón izquierdo del ratón. Cuando no se quiera seleccionar una opción presente en este menú salir del área del menú antes de soltar el botón del ratón.
- ☞ pulsar la tecla ALT para activar la barra de los menús: para abrir el primer menú teclear la letra resaltada que aparece en el nombre y pulsar ENTER o la flecha HACIA ABAJO. Para ejecutar una opción que se encuentra dentro del menú seleccionado pulsar la letra que aparece subrayada en el nombre o utilizar las teclas DIRECCIONALES hasta resaltar la opción deseada y pulsar ENTER. Para cerrar los menús sin ejecutar ninguna opción basta pulsar la tecla ESC.

La ventana de vista preliminar

En la ventana de vista preliminar, que aparece en la parte superior de la ventana al lado de la barra del menú, está la barra de instrumentos. La barra de instrumentos permite acceder rápidamente con el ratón a las diferentes órdenes. Para seleccionar una de las órdenes contenidas en ella hacer clic en el icono correspondiente.

La barra de los instrumentos tiene a disposición las siguientes órdenes:



- **Zoom +:** haciendo clic en el primer icono se activa la función Zoom, que se puede utilizar solamente con el ratón, y que permite aumentar visualmente parte del gráfico. La función permanece activada hasta que no se selecciona otro icono. Para aumentar visualmente parte del gráfico:
 - ☞ hacer clic en el icono, seguidamente seleccionar la zona que se desea aumentar haciendo clic en el punto de inicio de la ventana de aumento y haciendo deslizar el ratón hasta que el rectángulo que describe la zona a ser aumentada no contiene todos los elementos deseados. A partir de este momento soltar el botón. Nota: si no se dispone del tipo de carácter apropiado para visualizar la dimensión seleccionada, el programa lo sustituirá con otro.
- **Zoom -:** haciendo clic en el segundo icono el gráfico vuelve a la dimensión original.
- **Flecha:** haciendo clic sobre el icono con forma de flecha después de haber activado la opción "Zoom +" se mueve el gráfico que aparece en la pantalla.
- **Impresión:** haciendo clic en este icono el gráfico va dirigido a la impresión predefinida. Una vez terminada la impresión se vuelve al programa.
- **Redimensionado de impresión:** haciendo clic sobre este icono el gráfico se envía directamente a la impresora predefinida, redimensionándolo automáticamente de modo que se pueda imprimir en un solo folio.
- **Creación DXF:** haciendo clic en este icono se accede a una ventana de diálogo a través de la cual es posible asignar un nombre diferente al fichero en formato DXF, por defecto igual al nombre del fichero de datos.
- **Creación EMF (W):** haciendo clic en este icono se accede a una ventana de diálogo a través de la cual es posible asignar un nombre diferente al fichero en formato EMF (Enhanced Windows Metafile) - Word compatible.- por defecto igual al nombre del fichero de datos.
- **Creación EMF (D):** haciendo clic en este icono se accede a una ventana de diálogo a través de la cual es posible asignar un nombre diferente al fichero en formato EMF (Enhanced Windows Metafile) - Corel Draw compatible - por defecto igual al nombre del fichero de datos.
- **Salir:** haciendo clic en este icono se cierra la ventana y se vuelve al programa.

Gestión de la ventana para la introducción de datos

Las órdenes contenidas en el interior del menú pueden dar lugar a una acción inmediata o bien mostrar una ventana de diálogo para la introducción o modificación de los diferentes tipos de datos. Cuando está abierta una ventana se ignoran todas las acciones que no se refieran a la gestión de la misma; por tanto, será necesario cerrar la ventana para poder retomar el funcionamiento normal del programa.

En el borde superior de la ventana se encuentra la barra del título, que recuerda sintéticamente la función activa de la ventana. Algunas ventanas de diálogo se podrán mover a otra área de la pantalla simplemente manteniendo pulsado el botón izquierdo del ratón cuando se está sobre la barra del título y arrastrando el ratón.

En el interior de las ventanas de diálogo aparecen tres tipos fundamentales de herramientas de uso: campos para la inserción de los datos, listados de elección y botones de control.

Los campos para la introducción de datos gestionan la introducción de los valores y de los datos. En su interior se utilizan la mayor parte de las teclas de edición (HOME, END, INS, CANC, etc.).

Si el campo presenta a la derecha una flecha que mira hacia abajo significa que posee un listado de elección. Para visualizar el contenido de la lista y seleccionar un elemento:

☞ hacer clic en el icono y seguidamente hacer clic en el elemento a seleccionar.

☞ pulsar la flecha HACIA ABAJO hasta que aparezca el elemento a seleccionar. También se puede pulsar una letra para situarse directamente en el primer elemento que inicia con la letra tecleada.

CÁLCULO CEMENTO ARMADO

Repartición armadura Ausente

Diámetro nº 1 (mínimo) [mm]	
Diámetro nº 2 [mm]	
Diámetro nº 3 [mm]	
Diámetro nº 4 (máximo) [mm]	
Tensión admisible acero [N/mm ²]	0
Tensión admisible hormigón [N/mm ²]	0
Equidistancia mínima armadura [mm]	0
Equidistancia máxima armadura [mm]	0
Recubrimiento [mm]	0


Aceptar Cancelar Ayuda

Indica la eventual presencia de armadura de retención de las fisuras situada sobre la zona externa. Para situar la armadura se considera el diámetro mínimo a la distancia máxima indicada en las líneas de penetración siguientes.

Los botones de control presentes en la ventana son tres:

- <Aceptar> - guarda los datos introducidos en las ventanas y pasa a la fase siguiente.
- <Cancelar> - cierra la ventana sin guardar los valores introducidos ni ejecutar la orden.
- <Ayuda> - abre una ventana que contiene información general sobre la ventana seleccionada.

Para utilizar las teclas de control:

 haga clic en la tecla

 pulse ALT+LETRA SUBRAYADA

Las teclas utilizadas para la edición de las ventanas son las siguientes:

- TAB - mueve el cursor al campo siguiente. Cuando el cursor esté situado en el interior del último campo pulsando la tecla TAB se sitúa en el primer botón de control de la ventana de diálogo. Pulsando a la vez las teclas TAB+SHIFT el cursor vuelve al campo anterior.
- ENTER - cuando el cursor se encuentre sobre uno de los botones presentes en la ventana de diálogo se ejecutará la orden correspondiente.
- BACKSPACE - borra el último carácter insertado.
- DEL - borra el carácter que está a la derecha del cursor.
- ESC - cierra la ventana de diálogo sin guardar los valores introducidos o sin ejecutar la orden. Es equivalente al botón <Anular>.
- FLECHA HACIA ARRIBA / FLECHA HACIA ABAJO - se pueden utilizar únicamente en los campos múltiples, es decir, en aquellos campos donde exista una lista de elección.
- FLECHA IZQUIERDA / FLECHA DERECHA - mueven el cursor dentro del campo.
- HOME - traslada el cursor a la primera posición del campo.
- END - traslada el cursor a la última posición del campo.
- CTRL+END - selecciona íntegramente el contenido del campo.

Desplazando el cursor por el interior de los distintos campos aparece en el espacio correspondiente, situado en la parte baja de la ventana, un breve texto de explicación del dato requerido. Cuando el texto explicativo no sea completamente visible, puede leerse haciendo un doble clic en la zona dedicada a la ayuda.

Gestión de la introducción de los datos mediante tablas

Se utilizan para la introducción de secuencias largas de números y/o datos.

Las teclas que se utilizan para introducir datos son:

- TAB - desplaza el cursor hasta el primer botón de la ventana, pulsando de nuevo la tecla TAB se mueve el cursor hasta el botón siguiente.
- SHIFT+TAB - el cursor vuelve al botón anterior.

- ENTER - mueve el cursor al campo siguiente. Cuando el cursor se encuentre sobre uno de los botones presentes en la ventana de diálogo se ejecutará la orden correspondiente.
- PAGE UP - retrocede 15 líneas.
- PAGE DOWN - avanza 15 líneas.
- FLECHA HACIA ARRIBA - mueve el cursor al campo que se encuentra encima.
- FLECHA HACIA ABAJO - mueve el cursor al campo que se encuentra debajo.
- FLECHA IZQUIERDA / FLECHA DERECHA – desplaza el cursor al campo situado a la izquierda o a la derecha de aquél en el que está situado en este momento.
- BACKSPACE - borra el carácter situado a la izquierda del cursor.
- HOME - traslada el cursor al inicio de la línea.
- END - traslada el cursor al final de la línea.
- F2 - lleva el contenido del campo al interior de la celda situada bajo la barra del título de la ventana, para permitir una modificación más ágil de la misma.

Las tablas disponen además de otros dos botones:

- <Insertar> - crea una línea vacía antes de la línea donde está situado el cursor.
- <Eliminar> - borra la línea donde está situado el cursor.

Los datos introducidos en las tablas pueden ser copiados para ser pegados a otra tabla distinta.

Para copiar el contenido de la tabla:

- ☞ pulse la combinación de teclas CTRL+C. Las informaciones copiadas se guardarán temporalmente en el Escritorio de Windows.

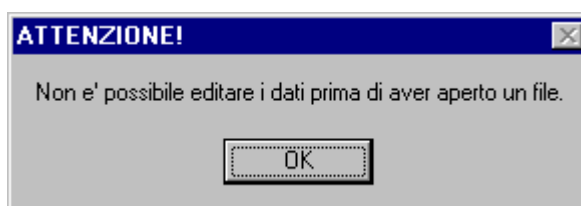
Para pegar el contenido del Escritorio a una nueva tabla:

- ☞ pulse la combinación de teclas SHIFT+INS, o bien la combinación de teclas CTRL+V.

Desplazando el cursor por el interior de los distintos campos aparece en el espacio correspondiente, situado en la parte baja de la ventana, un breve texto de explicación del dato requerido. Cuando el texto explicativo no sea completamente visible, puede leerse haciendo un doble clic en la zona dedicada a la ayuda.

Las Ventanas de Mensajes

Son ventanas que no van destinadas a la edición de los datos sino exclusivamente a la comunicación de mensajes sobre el estado del sistema, por ejemplo, para informar al usuario en caso de problemas debidos a un uso incorrecto del programa.



Ayuda en Línea

Los programas están dotados de un potente dispositivo de ayuda que se encuentra a disposición de consultas (Ayuda en Línea). Es posible buscar información y sugerencias sobre las órdenes o sobre el uso del programa utilizando los siguientes procedimientos:

- pulse la tecla de función F1 después de haber situado el cursor sobre el elemento del que desea tener más información.
- escoja Índice del menú Ayuda.
- haga clic sobre el botón Ayuda presente en cada ventana.

Capítulo 7 - Instrucciones

Menú Archivos (ALT,A)

Este menú contiene las instrucciones para abrir y guardar los archivos en los que se guarda toda la información sobre el proyecto en curso. Hasta que no se haya definido el nombre del trabajo el trabajo no permitirá el uso de los otros menús.



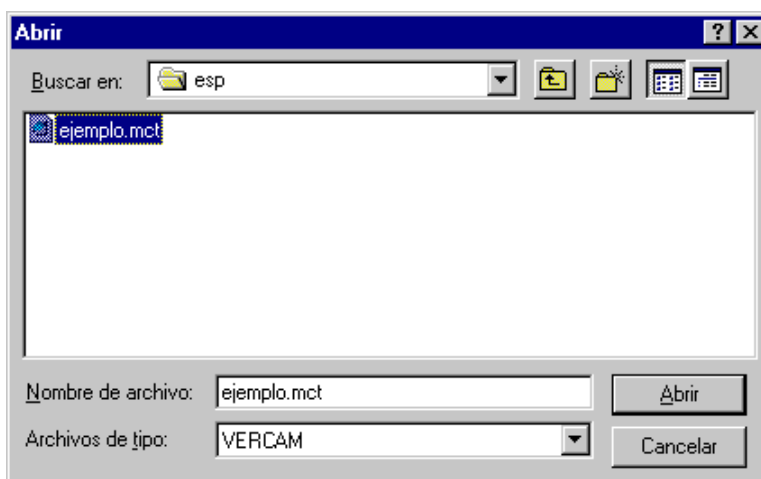
Opción Nuevo (ALT,A,N)

Para abrir un nuevo fichero:

- ☞ escoger Nuevo del menú Archivos haciendo clic antes sobre el menú y a continuación sobre la orden Nuevo.
- ☞ escoger Nuevo del menú Archivos utilizando la combinación de teclas ALT,A,N.

Opción Abrir (ALT,A,A)

Para poder trabajar con el programa debe abrirse un archivo, que podrá ser nuevo o ya existente. Para abrir un archivo es necesario:



- ☞ escoger Abrir del menú Archivos haciendo clic primero sobre el menú y después sobre la opción Abrir. Teclar en el campo Nombre Archivo el nombre del archivo que se desea abrir o, cuando éste ya exista, hacer doble clic en el nombre de dicho documento escogiendo entre los que aparecen en el listado situado bajo el campo Nombre Archivo.
- ☞ escoger Abrir del menú Archivos utilizando la combinación de teclas ALT,A,A. En el campo Nombre Archivo, teclear el nombre del archivo que se desea abrir o, cuando éste ya exista, pulsar TAB y a

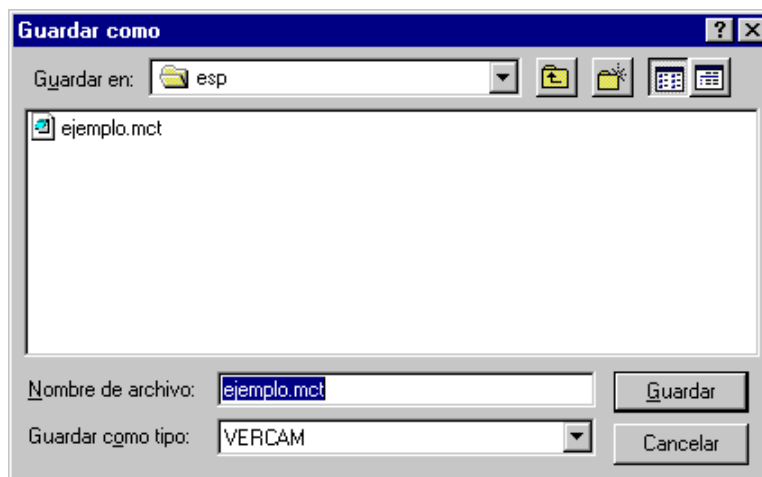
continuación la flecha HACIA ARRIBA o la flecha HACIA ABAJO para seleccionar el nombre del listado situado en el campo Nombre Archivo y pulsar ENTER.

El nombre del archivo utilizado aparece dentro de la barra del título en la ventana principal y dentro de una ventana especial que se puede solicitar seleccionando el menú Ayuda.

El nombre de este archivo no debe tener signos de interrupción, espacios y no debe tener ninguna extensión ya que el programa añade automáticamente la extensión ".MCT": por ejemplo, dando el nombre "PRUEBA1" se obtendrá un archivo llamado "PRUEBA1.MCT".

Opción Guardar (ALT,A,G)

Durante la sesión de trabajo el programa utiliza una copia del archivo guardada temporalmente dentro de la memoria RAM del ordenador. Para guardar el trabajo realizado de forma que sea archivado en el disco duro es necesario utilizar la orden Guardar; en caso contrario todos los datos introducidos se perderán cuando se salga del programa.



Si por causa de una falta de corriente u otro problema se interrumpe el trabajo todos los datos que no se habían guardado se perderán, por lo tanto se aconseja guardar el trabajo a menudo.

Para guardar el archivo es necesario:

- ☞ escoger Guardar del menú Archivos haciendo clic primero sobre el nombre del menú y después sobre la orden Guardar. En el campo Nombre Archivo aparece el nombre dado al archivo en el momento de la abertura. Para confirmar dicho nombre hacer clic sobre el botón <Aceptar>. Para asignar al archivo un nombre nuevo teclear el nombre en el mismo campo.
- ☞ escoger Guardar del menú Archivos utilizando la combinación de teclas ALT,A,G. Para confirmar el nombre atribuido al archivo en el momento de la abertura pulsar simplemente ENTER. Para atribuir un nuevo nombre teclearlo en el campo Nombre Archivo y pulsar ENTER.

El programa guardará el archivo en la unidad y en el directorio en uso a no ser que se especifique otra cosa. Para guardar el archivo en otra unidad de disco o en otro directorio se debe teclear en el campo Nombre Archivo el recorrido completo y el nombre del archivo. Por ejemplo, para guardar el documento en la raíz del disco C: teclee *c:\nombrearchivo* o seleccione directamente una unidad o un directorio diferentes.

Opción Configuración Impresora (ALT,A,C)

Seleccionando esta instrucción se accede a la ventana de diálogo "Impresión" mediante la que se puede comprobar y modificar la configuración de la impresora predefinida o bien seleccionar otra impresora de entre las instaladas en su sistema.

Menú Edición (ALT,E)

Mediante este menú se introducen los datos de entrada necesarios para el cálculo o la verificación del muro de contención.



Opción Geometría (ALT,E,G)

Permite la definición de la geometría del muro a verificar.

La ventana de diálogo "Parámetros geométricos"

En la ventana de diálogo "Parámetros geométricos" debe introducirse:

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS	
Inclinación parte interna [°]	<input type="text"/>
Inclinación parte externa [°]	<input type="text"/>
Altura total del muro [m]	<input type="text"/>
Altura cimentación (centro) [m]	<input type="text"/>
Altura cimentación (ext. externa) [m]	<input type="text"/>
Altura cimentación (ext. interna) [m]	<input type="text"/>
Longitud repisa externa [m]	<input type="text"/>
Longitud repisa interna [m]	<input type="text"/>
Anchura muro en la base [m]	<input type="text"/>
Peso específico muro [kN/m³]	<input type="text" value="0"/>

El dato se expresa en grados, e indica la separación respecto la vertical (es positivo hacia valle).

- *inclinación de la parte interna*: expresada en grados, indica la desviación respecto la vertical del muro (positiva hacia valle);
- *inclinación de la parte externa*: expresada en grados, indica la desviación respecto la vertical del muro (positiva hacia monte);
- *altura total del muro*: se obtiene de la suma de la altura del muro y de la cimentación;
- *altura de la cimentación en el centro*: altura de la cimentación correspondiente a la delantera del muro;
- *altura de la cimentación (ext. externa)*: altura de la extremidad externa (lado valle) de la cimentación;
- *altura de la cimentación (ext. interna)*: altura de la extremidad interna (lado monte) de la cimentación;
- *longitud de la repisa externa*: dimensión de la suela externa del muro;
- *longitud de la repisa interna*: dimensión de la suela interna del muro;

→ *anchura del muro en la base*: anchura del muro correspondiente al resalte de la cimentación.

→ *peso específico muro*: peso medio de la unidad de volumen del material constituyente de la obra de contención, incluyendo la posible armadura.

En caso de muros a gravedad, la altura de la cimentación y las dimensiones de la repisa interna y externa son nulas y la anchura del muro en la base coincide con las dimensiones totales de la cimentación.

Opción Terreno (ALT,E,E)

En esta tabla se introducen los parámetros geotécnicos relativos al terreno.

La ventana de diálogo "Parámetros del terreno"

En la ventana de diálogo "Parámetros del terreno" se deben introducir:

PARÁMETROS DEL TERRENO

Inclinación del terreno [°]

Ángulo de rozamiento tierra-muro [°]

Ángulo de rozamiento interno del terreno [°]

Coef. rozamiento con la base del muro [-]

Peso específico del terreno [kN/m³]

Es la inclinación expresada en grados respecto a la horizontal del terreno inmediatamente hacia monte de la obra de retención. El signo positivo implica inclinación hacia arriba.

→ *inclinación del terreno*, medida en grados respecto a la horizontal, positiva hacia arriba.

→ *ángulo de rozamiento tierra-muro*: es el ángulo de rozamiento entre el terreno y la pared interna del muro.

→ *ángulo de rozamiento interno del terreno*.

→ *coeficiente de rozamiento con la base del muro*.

→ *peso específico del terreno* inmediatamente hacia monte del muro.

Opción Cargas (ALT,E,C)

Mediante esta opción se pueden definir las condiciones de carga actuantes sobre la construcción.

La ventana de diálogo "Cargas externas"

En la ventana de diálogo "Cargas externas" se requieren:

CARGAS EXTERNAS

Momento externo [kN m]

Esfuerzo normal [kN]

Dist. par. externo - esfuerzo normal [m]

Esfuerzo de corte [kN]

Resistencia al corte [kN]

Sobrecarga [kN/m²]

Coeficiente sísmico [-]

Indica la entidad del momento externo aplicado a la cabeza del muro (por metro lineal de muro; si es positivo indica tendencia al volcado), debido por ejemplo a la presencia de una repisa en la parte superior del muro.

- *entidad del momento externo*, aplicado a la cabeza del muro, se considera positivo si tiende al volcado.
- *entidad del esfuerzo normal*, positivo hacia abajo.
- *distancia entre el borde de la pared externa y el esfuerzo normal*.
- *esfuerzo de corte*, positivo si incrementa el momento de volcado.
- *resistencia al corte*: indica la entidad de la resistencia al corte que puede presentar una eventual diente de anclaje.
- *sobrecarga*: se considera la presencia de una eventual sobrecarga presente en el terreno hacia monte del muro o en proximidad del mismo.
- *coeficiente sísmico*: debe expresarse en valor absoluto (ej. para definir un coeficiente del 7%, debe introducirse el valor 0.07).

Opción Armadura (ALT,E,A)

La información sobre la armadura sólo se deben introducir cuando se trate de un muro en cemento armado cuyo comportamiento no sea a gravedad.

Sólo en este caso es posible, y se requiere, el dimensionado de la armadura y el cálculo de las tensiones existentes en el cemento o en acero para las secciones más solicitadas.

La ventana de diálogo "Cálculo cemento armado"

En la ventana de diálogo "Cálculo cemento armado" se requiere:

CÁLCULO CEMENTO ARMADO

Repartición armadura Ausente

Diámetro nº 1 (mínimo) [mm]

Diámetro nº 2 [mm]

Diámetro nº 3 [mm]

Diámetro nº 4 (máximo) [mm]

Tensión admisible acero [N/mm²] 0

Tensión admisible hormigón [N/mm²] 0

Equidistancia mínima armadura [mm] 0

Equidistancia máxima armadura [mm] 0

Recubrimiento [mm] 0

Aceptar Cancelar Ayuda

Indica la eventual presencia de armadura de retención de las fisuras situada sobre la zona externa. Para situar la armadura se considera el diámetro mínimo a la distancia máxima indicada en las líneas de penetración siguientes.

- *repartición armadura*: armadura de repartición sobre la pared externa, mediante la que se puede definir una armadura "de piel" sobre la pared externa en el diseño de la armadura.
- *diámetro de las barras*, con la posibilidad de insertar hasta cuatro diámetros distintos que se emplearán en el cálculo de la armadura.
- *tensión admisible* en el acero y en el hormigón.
- *equidistancia mínima y máxima de la armadura*; el programa, después de haber calculado toda el área de la armadura dada de la combinación del tamaño – diámetro, determina el área mínima necesaria (y por lo tanto la correspondiente pareja tamaño-diámetro) para verificar las tensiones máximas en los materiales. Se recuerda que además en el cálculo de la armadura superior y inferior de la ménsula interna y externa, el programa determina la combinación mínima de hierro necesaria para absorber las tensiones predeterminadas.
- *cubierta armadura*: se trata del espesor del grueso de hormigón que recubre la armadura.

Opción Títulos (ALT,E,T)

El programa prevé la presencia, para facilitar la lectura del elaborado gráfico, de un título principal y de tres subtítulos.

DEFINICIÓN TÍTULOS

Título principal	<input type="text"/>
Subtítulo 1	<input type="text"/>
Subtítulo 2	<input type="text"/>
Subtítulo 3	<input type="text"/>

Se puede introducir hasta cuatro títulos, el primero de los cuales tendrá caracteres mayores.

Menú Impresión (ALT,I)

Mediante este menú es posible generar las salidas en forma de gráficos o de tablas, después de haber seleccionado, directamente de las opciones del menú, los datos a representar.



Seleccionando una de las opciones presentes en este menú el programa ejecuta la elaboración de los datos mediante el método de cálculo propuesto por Muller-Breslau, según el planteamiento de R. Lancellotta (GEOTECNICA - 1987). Terminada esta fase se genera el elaborado gráfico correspondiente a la opción seleccionada.

Opción Gráfica (ALT,I,G)

Seleccionando esta opción el programa propone un submenú mediante el que se puede seleccionar el elaborado a visualizar y a imprimir.

Instrucción Presiones (ALT,I,G,P)

Seleccionando esta opción el programa ejecuta en primer lugar los cálculos. A continuación dibuja el gráfico del muro con los diagramas de las presiones ejercidas por el terreno y de las presiones sobre la cimentación.

Instrucción Fuerzas (ALT,I,G,F)

Seleccionando esta opción el programa ejecuta en primer lugar los cálculos. A continuación dibuja el gráfico del muro con indicación de las presiones generadas por el terreno, los pesos de cada componente del muro y las cargas externas introducidas y las eventuales fuerzas sísmicas actuantes.

Instrucción Armadura (ALT,I,G,A)

Seleccionando esta opción el programa ejecuta en primer lugar los cálculos. A continuación dibuja el gráfico del muro con la disposición de la armadura y de las barras. Esta instrucción sólo se puede ejecutar si se insertan los datos relativos a la armadura en la fase de edición.

Opción Tablas (ALT,I,T)

Seleccionando esta opción el programa propone un submenú mediante el que se puede seleccionar la modalidad de visualización, impresión o exportación de las tablas.

Instrucción Vista preliminar tablas (ALT,I,T,P)

Mediante esta instrucción es posible ver, pero no modificar, la tabla resumen creada por el programa durante la fase de cálculo.

Para hacer deslizar el texto, use la barra de deslizamiento lateral o bien las flechas ARRIBA y ABAJO y las teclas PAGE UP y PAGE DOWN. Para salir pulse la tecla ESC o bien haga doble clic en un punto cualquiera de la tabla.

El archivo que contiene la tabla será guardado en el mismo directorio del disco en el que esté contenido el archivo de datos, y poseerá el mismo nombre con la extensión ".TAB". El archivo, escrito en el formato estándar ASCII, utiliza un sistema interno de configuración en el que todas las instrucciones están caracterizadas por el símbolo inicial #.

Instrucción Impresión rápida tablas (ALT,I,T,R)

Seleccionando esta instrucción se envía directamente a la impresora predefinida la tabla de resumen creada por el programa durante la fase de cálculo.

Instrucción Exportación tablas en formato DOC (ALT,I,T,E)

Seleccionando esta instrucción el programa exporta la tabla resumen creada durante la fase de cálculo al formato de Microsoft Word 97.

El archivo generado tendrá el mismo nombre utilizado por el archivo de datos y la extensión ".DOC" y se guardará en el mismo directorio que éste.

Al término de la exportación al formato DOC, VERCAM mostrará la tabla abriendo automáticamente Winword.

Instrucción Exportación tablas en formato TXT (ALT,I,T,T)

Seleccionando esta instrucción el programa exporta la tabla resumen creada durante la fase de cálculo al formato "Documento de texto".

El archivo generado tendrá el mismo nombre utilizado por el archivo de datos y la extensión ".TXT" y se guardará en el mismo directorio que éste.

Al término de la exportación al formato TXT, VERCAM mostrará la tabla abriendo automáticamente el Bloc de Notas.

Opción Exportar tablas en formato SLK (ALT,I,T,S)

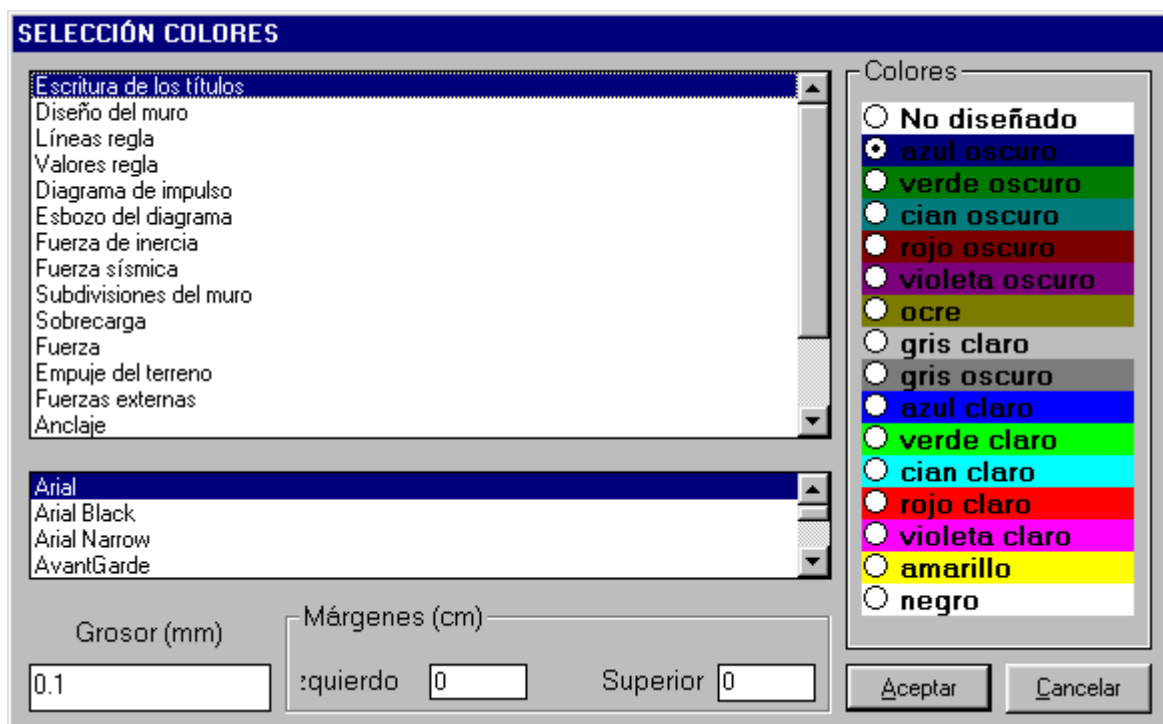
Seleccionando esta instrucción el programa exporta la tabla resumen creada durante la fase de cálculo al formato propio de Microsoft Excel.

El archivo generado tendrá el mismo nombre utilizado por el archivo de datos y la extensión ".SLK" y será guardado en el mismo directorio que éste.

Opción Configuración (ALT,I,C)

Mediante esta opción se definen los atributos con los que dibujarán los diferentes objetos de las presentaciones gráficas, atributos que se utilizarán tanto en la pantalla como en el momento de la impresión.

Veamos a continuación cómo asociar a cada objeto configurable un color, un grosor de línea y un tipo de caracteres.



haga clic en el objeto y a continuación sobre el icono situado al lado del color que se definirá. Sitúe el cursor dentro del campo Grosor e introduzca el valor, en milímetros, del grosor de la línea. Utilizando la barra de deslizamiento situada al lado del listado de los tipos de caracteres, seleccione el tipo de carácter deseado y haga clic sobre el mismo. Terminada la configuración, haga clic en el botón <Aceptar>.

usando la flecha HACIA ARRIBA o la flecha HACIA ABAJO seleccione el nombre del objeto del listado, pulse TAB para pasar al campo Colores y, utilizando siempre las flechas DIRECCIONALES, escoja el color que desee asociar al nombre. Pulse de nuevo TAB para pasar al campo Grosor y teclee el nuevo valor. Pulsando otra vez TAB el cursor se sitúa dentro del listado de los tipos de los caracteres. Usando la flecha HACIA ARRIBA o la flecha HACIA ABAJO, seleccione del listado el tipo de carácter que desee. Una vez terminada la configuración, pulse ENTER para confirmar la selección y cerrar la

ventana.

Dentro del campo Colores existen quince colores compatibles con todos los adaptadores de pantalla en modalidad VGA. Según el tipo de adaptador de pantalla y de monitor se pueden visualizar cientos de colores no homogéneos, es decir, colores generados a partir de una trama de puntos de colores distintos que simulan un color o un motivo. Para que se pueda imprimir el color no homogéneo es necesario que la impresora sea capaz de utilizar matices de color.


Se pueden modificar los colores predefinidos utilizando la tabla de los colores. Para ello, haga doble clic en el color que desee modificar para poder abrir la ventana de diálogo "Color".


La ventana contiene el listado de los colores básicos y el listado de los colores personalizados. Para crear un color personalizado, seleccione el botón <Definir colores personalizados>.

Para crear colores personalizados, seleccione el color de base del que desee partir haciendo clic sobre el mismo, a continuación haga clic sobre la flecha que se encuentra al lado de la barra de luminosidad. También se puede crear un color tecleando los números en los campos "Rojo", "Verde" y "Azul" y en los campos "Tonalidad", "Saturación" y "Luminosidad". El color creado se visualizará a la izquierda del campo "Color/Color uniforme". En la tabla "Colores personalizados", seleccione una casilla para el nuevo color escogiendo una casilla vacía o una casilla que contenga un color que desee modificar y haga clic en el botón <Agregar a los colores personalizados>. Seleccione el botón <Aceptar>.

Aparece entonces la ventana de diálogo "Descripción colores" mediante la cual se podrá cambiar el nombre atribuido al color modificado. Para cerrar la ventana seleccionar <Aceptar >.

En la ventana "Selección colores" también se pueden introducir los márgenes de impresión. Veamos cómo definirlos:

- 

sitúe el cursor en el campo Izquierdo e introduzca el valor, en centímetros, de la distancia deseada entre el borde izquierdo de la página y el borde izquierdo del primer carácter a imprimir. Sitúe el cursor en el campo Superior e inserte la distancia deseada entre el borde superior de la página y el borde superior del primer carácter a imprimir.
- 

usando la tecla TAB, sitúe el cursor en el campo Izquierdo y teclee el valor en centímetros, de la distancia deseada entre el borde izquierdo de la página y el borde izquierdo del primer carácter a imprimir. Pulsando de nuevo la tecla TAB, el cursor se sitúa en el interior de campo Superior. En ese campo debe insertar la distancia deseada entre el borde superior de la página y el borde superior del primer carácter a imprimir.

Menú Salida (ALT,S)

Si se ha terminado el trabajo con VERCAM se puede salir del programa utilizando este menú.

Si se han realizado modificaciones en el archivo que se ha utilizado hasta ahora que no se hayan guardado todavía, el programa preguntará si se desean guardar proponiendo la ventana descrita anteriormente que sirve para guardar los archivos.

Capítulo 8 - Un ejemplo sencillo

Un ejemplo sencillo

En este capítulo proponemos un ejemplo sencillo que aconsejamos realizar para tomar confianza con el programa.

Se recuerda que solamente hay que teclear, en cuanto a orden o dato de entrada, aquellas palabras escritas en **negrita** mientras que cada una de las teclas se identifican mediante la PEQUEÑA MAYÚSCULA (VERSALES).

1. Arranque la aplicación haciendo doble clic en el icono VERCAM. Para cerrar la ventana de diálogo, haga clic en el botón <Ok> o pulse ENTER o la BARRA ESPACIADORA.
2. A partir de este momento se encuentra dentro del programa. Haga clic sobre Archivos para poder abrir el menú, a continuación haga clic en la opción Abrir. Teclee el nombre del archivo **Prueba** en el campo Nombre Archivo y haga clic en el botón <Aceptar> para confirmar.
3. Se debe empezar ahora a entrar datos. Haga clic en el menú Edición y seleccione la opción Geometría.
4. En la introducción de la geometría del muro, inserte los siguientes valores:

5	TAB
10	TAB
4	TAB
0.5	TAB
0.3	TAB
0.3	TAB
1	TAB
1.5	TAB
1.2	TAB
20	TAB

Para confirmar, haga clic sobre el botón <Aceptar>.

5. Abra de nuevo el menú Edición y seleccione la opción Terreno para entrar los datos geométricos y geotécnicos del terreno. Introduzca los siguientes valores usando la tecla TAB para pasar al campo siguiente:

15	TAB
20	TAB
30	TAB
0.5	TAB
18	TAB

Para confirmar, haga clic sobre el botón <Aceptar>.

6. Aún en el menú Edición, seleccione la opción Cargas. Aquí se pueden entrar los datos correspondientes a las cargas externas (es decir, al empuje del terreno) y la resistencia al "corte" y, eventualmente el coeficiente sísmico de la zona en la que se proyecta la obra. El procedimiento para la entrada de los datos es igual a la usada anteriormente.

10	TAB
50	TAB
0.4	TAB
0	TAB
0	TAB
20	TAB

0 TAB

Para confirmar, haga clic sobre el botón <Aceptar>.

7. Pase ahora a la introducción de los datos correspondientes a la armadura de hormigón mediante la opción Armadura. El programa es capaz de escoger automáticamente la configuración óptima de diámetros e intervalos entre las barras de armadura. Pulse la tecla TAB para pasar al segundo campo sin modificar el primero, y a continuación entre los datos siguientes:

12 TAB

14 TAB

16 TAB

18 TAB

160 TAB

10 TAB

200 TAB

400 TAB

30 TAB

Para confirmar, haga clic sobre el botón <Aceptar>.

8. Antes de ejecutar la elaboración de los datos introducidos, abra el menú Edición y seleccione la opción Títulos. Entre el título que desee, recordando siempre pulsar la tecla TAB para mover el cursor de un campo a otro de la ventana. Como podrá notar, los títulos, cuando sean más largos que el campo, se hacen desplazar de manera que se esconde una parte. Para hacer modificaciones o correcciones puede desplazar el cursor con las teclas de DIRECCIÓN. Para confirmar, haga clic sobre el botón <Aceptar>.
9. Ahora se puede pasar a la ejecución de los cálculos. Abra el menú Impresión haciendo clic sobre el mismo. Se presentan varias posibilidades:

- Gráfica: en el submenú que se activa seleccionando esta opción se encuentran las instrucciones para la visualización y la impresión de: el diagrama de las presiones debidas al peso del propio terreno y a las sobrecargas accidentales, el esquema de las fuerzas resultantes de las presiones, cargas externas y componentes del muro y el esquema de las barras de armadura, determinado teniendo en cuenta los diámetros disponibles y los límites impuestos a la equidistancia entre las mismas.

- Tablas: en el submenú de esta opción aparecen las instrucciones para la visualización, impresión y exportación de las tablas resumen.

- Configuración: permite la definición de la configuración de los colores, espesores y del tipo de caracteres a utilizar en la impresión de los gráficos.

10. Seleccione ahora una de las instrucciones propuestas escogiendo entre Presiones, Fuerzas y Armadura. Tras la ejecución de los cálculos, de duración variable, se dibujará el gráfico requerido. Mediante la barra de herramientas puede efectuar las siguientes operaciones:

- Zoom +: permite aumentar visualmente parte de una página. Nota: Si no se dispone del tipo de carácter apropiado para visualizar la dimensión seleccionada, el programa lo sustituirá con otro.

- Zoom -: devuelve el gráfico a la dimensión original.

- Flechas: haciendo clic sobre el icono con la forma de flecha tras haber activado la opción "Zoom +" se desliza el gráfico que aparece en pantalla.

- Impresión: haciendo clic sobre esta orden, el gráfico se envía a la impresora predefinida. Una vez terminada la impresión se vuelve al programa.

- Redimensionado de impresión: haciendo clic sobre esta instrucción el gráfico se envía directamente a la impresora predefinida redimensionándolo automáticamente para que pueda ser impreso en un solo folio.

- DXF: haciendo clic sobre esta orden se accede a una ventana de diálogo a través de la cual se puede asignar un nombre distinto al fichero en formato DXF, asignando por defecto el mismo nombre que el nombre del archivo de datos.

- Salir: cierra la ventana y vuelve al programa.

11. Para terminar la sesión de trabajo, seleccione el menú Salida: el archivo que se encuentra en uso contiene modificaciones que todavía no han sido guardadas, por tanto el programa preguntará si se desean guardar proponiendo la ventana de diálogo "Guardar como". Para guardar el archivo, haga clic en el botón <Aceptar>.