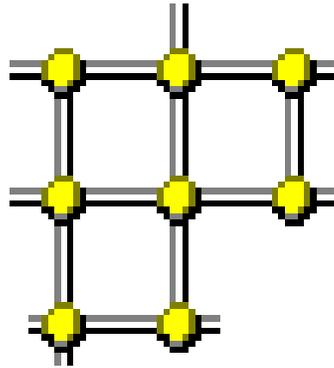


Manual de Usuario



APyS®

Software para el Cálculo
y Revisión de Alcantarillado
Pluvial y Sanitario
Versión 3.6 para Windows.

Copyright ©, 1996-2019
Francisco Antonio Zuluaga Díaz



A mi familia, a mis amigos,
A mis profesores,

A todos,
gracias por el apoyo,
por la confianza,
por creer siempre.

Microsoft, MS-DOS, y Microsoft Windows son marcas registradas por Microsoft Corporation.

La información contenida en este documento puede cambiar sin previo aviso. Ninguna parte de este documento puede ser reproducida o transmitida de ninguna forma o por ningún medio, electrónico o mecánico, para ningún propósito, sin el permiso expreso del Autor.

© 1996-2019, Francisco Antonio Zuluaga Díaz, Reservados todos los derechos

Contenido

| | |
|--|----|
| Introducción | 1 |
| <u>Antes de usar el programa</u> | 5 |
| Requerimientos de sistema | 5 |
| Instalación del programa | 5 |
| Licenciamiento | 7 |
| La licencia lógica | 7 |
| Retirar la licencia lógica | 8 |
| Resumen de uso de la licencia lógica | 8 |
| Convenciones usadas en el manual de usuario | 10 |
| <u>Modelamiento de la red</u> | 11 |
| Metodología gráfica | 14 |
| Insertar cámaras | 14 |
| Pedir datos al insertar | 14 |
| Ajuste de coordenadas | 15 |
| Insertar tramos | 17 |
| Eliminar objetos | 18 |
| Modificación de cámaras y tramos | 19 |
| Ajustar el plano | 20 |
| Zoom | 20 |
| Paneo | 21 |
| Introducir la red usando tablas | 22 |
| Operatividad de las tablas | 25 |
| Modelamiento automático | 27 |
| Particularidades del alcantarillado pluvial | 31 |
| Curvas de lluvia | 32 |
| Biblioteca de Curvas de lluvia | 33 |
| Usar una Curva de lluvias | 35 |
| Importar un plano en formato WMF desde AutoCAD ... | 35 |

| | |
|---|-----------|
| <u>Manejo de proyectos, importación, impresión y exportación</u> | 37 |
| Panel de iconos horizontal | 39 |
| Importar pluvial/sanitario | 39 |
| Importar texto delimitado | 39 |
| Presentación preliminar, impresión y exportación de tablas | 41 |
| Impresión del plano | 44 |
| Exportar el plano a AutoCAD | 44 |
| <u>Método y Modalidades de cálculo</u> | 45 |
| Calcular cotas batea | 45 |
| Calcular diámetros | 46 |
| Calcular cotas batea y diámetros | 46 |
| Verificar la red | 47 |
| Diámetros de cálculo | 48 |
| <u>Resultados</u> | 49 |
| Ajustes del diseño | 50 |
| Cantidades de obra | 51 |
| Esquema de una cámara | 52 |
| Esquema de un tramo | 52 |
| Perfil longitudinal | 54 |
| <u>Personalizar el programa</u> | 55 |
| Esquemas de color | 56 |
| Márgenes | 56 |
| Tipos de letra | 57 |
| Tema oscuro en el plano | 57 |
| Pedir datos al insertar | 57 |
| Ajuste de coordenadas | 58 |
| Calcular Longitudes | 59 |
| Radio de cámaras | 59 |
| Decimales | 59 |
| Exportación DDE o por macros | 59 |
| El menú Ver | 60 |

| | |
|---|-----------|
| APENDICES | 53 |
| APENDICE A: Ayuda electrónica | 53 |
| APENDICE B: Comandos del teclado | 54 |
| APENDICE C: Ejemplo de aplicación | 56 |

Contrato de Licencia para el Usuario Final de Software

PRODUCTO SOFTWARE: APyS®

FABRICANTE: Francisco Antonio Zuluaga Díaz

IMPORTANTE.- LEA CUIDADOSAMENTE: Este Contrato de Licencia para el Usuario Final (“CLUF”) es un acuerdo legal entre usted (ya sea una persona o una entidad individual) y el FABRICANTE del software identificado arriba (“PRODUCTO SOFTWARE”). El PRODUCTO SOFTWARE incluye el software para el computador, los medios asociados, cualquier material escrito y cualquier documentación “en línea” o electrónica. Al instalar, copiar o de otra forma usar el PRODUCTO SOFTWARE, usted está de acuerdo en quedar obligado por las cláusulas de este CLUF. Si usted no está de acuerdo con las cláusulas de este CLUF, el FABRICANTE no está dispuesto a otorgarle licencia del PRODUCTO SOFTWARE, y debe rápidamente ponerse en contacto con el distribuidor del PRODUCTO SOFTWARE para obtener instrucciones sobre la devolución de los productos no utilizados y el reembolso del importe pagado.

LICENCIA DE PRODUCTO SOFTWARE

El PRODUCTO SOFTWARE está protegido por las leyes de derechos de autor y los tratados internacionales de derechos de autor, así como por leyes y tratados sobre propiedad intelectual. El PRODUCTO SOFTWARE es concedido en licencia, no vendido.

1. OTORGAMIENTO DE LICENCIA. Este CLUF le otorga a usted los siguientes derechos:

- **Software.** Usted puede instalar y usar una copia del PRODUCTO SOFTWARE en el COMPUTADOR.
- **Almacenamiento/Usó en Red.** Usted también puede almacenar o instalar una copia de una porción del software de ordenador del PRODUCTO SOFTWARE en el COMPUTADOR para permitirle a sus ordenadores en uso del PRODUCTO SOFTWARE en una red interna y distribuir el PRODUCTO SOFTWARE a sus otros ordenadores por medio de una red interna. Sin embargo, usted deberá adquirir y dedicar una licencia del PRODUCTO SOFTWARE para cada ordenador en el que el PRODUCTO SOFTWARE es usado o en el cual es distribuido. Una licencia del PRODUCTO SOFTWARE no puede ser compartida o usada concurrentemente en diferentes computadores.
- **Copia de Seguridad.** Usted puede hacer una sola copia de seguridad del PRODUCTO SOFTWARE. Usted podrá usar la copia de seguridad únicamente para propósitos de archivo.

2. DESCRIPCION DE OTROS DERECHOS Y LIMITACIONES.

- **Limitaciones de Ingeniería Inversa, Descompilación y Desensamblaje.** Usted no podrá realizar ingeniería inversa, descompilar, o desensamblar el PRODUCTO SOFTWARE, con excepción y en la medida en que, no obstante esta limitación, dicha actividad esté expresamente permitida por la ley aplicable.
- **Separación de los Componentes.** El PRODUCTO SOFTWARE está concedido en licencia como un producto único. Las partes que lo componen no podrán ser separadas para su uso en más de un computador.
- **Renta.** Usted no podrá arrendar o ceder en régimen “leasing” el PRODUCTO SOFTWARE.
- **Transferencia de Software.** Usted podrá transferir permanentemente todos sus derechos bajo este CLUF únicamente como parte de una venta o transferencia del PRODUCTO SOFTWARE, siempre y cuando usted no retenga copias, usted transfiera todo el PRODUCTO SOFTWARE (incluyendo todas las partes componentes, los soportes de información y materiales escritos, cualesquiera actualizaciones, y este CLUF), y el receptor esté de acuerdo con los términos de este CLUF. Si el PRODUCTO SOFTWARE es una actualización, cualquier transferencia debe incluir todas las versiones previas del PRODUCTO SOFTWARE.
- **Resolución.** Sin perjuicio de cualesquiera otros derechos, el FABRICANTE puede resolver este CLUF si usted no cumple con los términos y condiciones del mismo. En dicho caso, usted debe destruir todas las copias del PRODUCTO SOFTWARE y todas sus partes componentes.

3. DERECHOS DE AUTOR. Todos los títulos y derechos de autor en y para el PRODUCTO SOFTWARE (incluyendo pero no limitándose a imágenes, fotografías, figuras animadas, vídeo, audio, música, texto y “applets”, incorporados dentro del PRODUCTO SOFTWARE), los materiales impresos que lo acompañan y cualesquiera otras copias del PRODUCTO SOFTWARE, son propiedad del FABRICANTE. El PRODUCTO SOFTWARE está protegido por las leyes de derechos de autor y las disposiciones de los tratados internacionales. Usted no podrá copiar los materiales impresos que acompañan el PRODUCTO SOFTWARE.

Introducción

La dificultad que representa el cálculo de un alcantarillado real, por pequeño que sea, generalmente se debe a la gran cantidad de operaciones que se requieren para obtener la capacidad y cotas de cada uno de los colectores que hacen parte de la red en estudio, pues se involucran tablas, chequeos de pendientes y fuerzas de arrastre, entre otros, además de requerir modificar y volver a calcular en repetidas ocasiones antes de llegar a un resultado final; esto implica una amplia posibilidad de error, principalmente en el resultado final que se traduce en las cotas superiores e inferiores, el diámetro, y las pendientes de cada tramo.

Además de los cálculos normales dentro del sistema, cuando participan diferentes redes en el sector (sanitaria, pluvial, telefónica, eléctrica, de gas, etc.), frecuentemente se deben chequear las condiciones de los colectores para que no se presenten intersecciones al momento de la construcción de la obra, pues de no realizarse esta labor, pueden ocasionarse problemas más difíciles de solucionar una vez iniciada la construcción de los colectores.

APyS es una excelente herramienta para el ingeniero civil especializado en el área sanitaria, materializada en un eficiente sistema de cálculo de redes de alcantarillado pluvial y/o sanitario, con empalme en las cámaras de inspección mediante los métodos de **cota batea** o de la **energía**, diseñada para atender la problemática que se acaba de describir. Como criterio fundamental el sistema pretende obtener la menor excavación posible en la zona de proyecto, cumpliendo con los requisitos mínimos de fuerza de arrastre de las partículas de arena, velocidad, profundidad, ancho de la zanja adecuado para la construcción, condiciones críticas de flujo y condiciones de empalme de los colectores iniciales en las cámaras secundarias.

El sistema permite variar los parámetros fundamentales del alcantarillado con el propósito de obtener un diseño óptimo de acuerdo a las condiciones del terreno y las exigencias particulares del calculista. Las principales

características, que se traducen en una gran flexibilidad y amplia aplicación del programa son:

- Cálculo inmediato utilizando métodos alternativos: cota batea o energía.
- Adición o eliminación dinámica de tramos y modificación de todos los parámetros generales y de cada tramo durante el proceso de cálculo.
- Los coeficientes de retorno, conexiones erradas, infiltración y aguas negras, etc. se pueden variar de acuerdo a las necesidades del sector, al igual que la densidad territorial.
- Implementación de restricciones al inicio y al final del colector, logrando así salvar cualquier obstáculo en el sistema, ya que facilita variar (forzar) la profundidad inicial y final del colector.
- Chequeo permanente de consistencia de datos, para minimizar la posibilidad de errores de digitación.
- Adaptabilidad de los cálculos a cualquier densidad y diámetro de partículas de arena transportada, pues en los datos generales se puede manipular dicho parámetro a través de la fuerza de arrastre y/o velocidad mínima.
- Posibilidad de que los empalmes en las cámaras de inspección de los colectores queden a diferentes niveles, puesto que el cálculo se realiza con base en la mínima excavación en el sistema, cumpliendo con las normas de velocidad, fuerza de arrastre y profundidad mínima.

Este sistema ofrece una interface gráfica para la introducción de datos, de forma que la localización de las cámaras y los colectores que las unen se introducen simplemente dibujándolos en pantalla a través del ratón, y especificando los correspondientes datos para cada una de estas entidades. La versatilidad del programa se manifiesta en la gran facilidad que ofrece para realizar modificaciones tanto a la distribución de la red como a las características de los elementos que la conforman y la posibilidad de recalcular inmediatamente toda la red.

APyS también permite personalizar el ambiente de trabajo y las condiciones de cálculo. El usuario puede seleccionar el método de cálculo a utilizar, modificar el tamaño del papel en que trabaja la red, digitar las longitudes de tramos o indicar que se calculen a partir de las coordenadas de las cámaras, trabajar en zonas magnificadas u observar toda la red en una reducción, imprimir la tabla de cálculo, las cantidades de obra, el plano del proyecto, ver el corte de una cámara específica o de un tramo, etc. Además, puede controlar los tipos de letra utilizados en la pantalla y al imprimir, realizar impresiones en un estilo de borrador o en elegantes tablas, y en fin, múltiples detalles que hacen del sistema no sólo una potente sino también hermosa herramienta.

También puede visualizarse el perfil de cualquier tramo o cámara, totalizar la excavación y obtener un resumen de las longitudes de tubería en cada denominación, exportar el esquema de la red o los perfiles en un archivo DXF compatible con AutoCAD, entre otras habilidades.

Todas estas habilidades del programa **APyS** se explotan de manera fácil e intuitiva gracias a una interface amigable, los datos se introducen en formatos amables y sencillos, usando comandos y menús estilo Windows de rápido aprendizaje, los cuales lo constituyen en una herramienta ideal para el ingeniero, que incrementa directa y rápidamente su productividad y eficiencia.

Antes de usar el programa

Antes de empezar a utilizar **APyS**[®], es necesario conocer ciertos aspectos que afectarán directamente el buen uso y rendimiento que usted pueda obtener del software:

Requerimientos del Sistema

Para ejecutar el programa **APyS**[®], se requiere un sistema con las siguientes características:

Un computador con capacidad para ejecutar Microsoft Windows 95, 98, Me, 2000 o XP (se recomienda una velocidad mínima de 200 Mhz). Una unidad de CD, un disco duro con al menos 8 Mb disponibles para el programa y un sistema gráfico con resolución mínima de 800x600.

Instalación del Programa

1. Si su computador tiene varias cuentas de usuario, es necesario iniciar Windows como *administrador* o como un usuario *con privilegios de administrador* para que la instalación se realice correctamente. Si sólo hay un usuario ignore la recomendación anterior. En **Windows Vista** o **Windows 7** es necesario desactivar el *Control de Cuentas de Usuario* (User Account Control - UAC) dentro de la opción *Control de Usuarios* del *Panel de Control*.
2. Introduzca el CD de instalación del programa en el computador y espere a que la instalación se inicie automáticamente.

 Si la instalación no inicia haga click en **MiPC**, luego click derecho en el icono de la unidad de CD, después click en la opción **Explorar** del menú que aparece y luego click en el archivo **SETUP.EXE**.

3. Una vez se inicia la instalación, aparece una primera ventana en la que puede cancelar la instalación o continuar con ella. Haga click en **OK** para continuar.



Por favor lea cuidadosamente los mensajes que aparecen en cada ventana, antes de ejecutar alguna acción.

4. En la siguiente ventana que aparece puede indicar la ubicación en que quiere instalar el programa. Se recomienda instalarlo en la ubicación por defecto (C:\APYS) haciendo click en el **botón grande en el que aparece dibujado un computador**.
5. Posteriormente aparece otra ventana donde puede debe indicar el nombre con que aparecerá el programa en el menú de programas de Windows. Haga click en **Continuar** para que aparezca como **APyS**.
6. Espere que el instalador anuncie que *la instalación de APyS ha terminado exitosamente*.
7. Una vez terminada la instalación, aparece el icono del programa en el menú **Programas** de Windows. Puede copiar o arrastrar este icono al Escritorio de Windows.



Al ejecutar el software por primera vez, recibirá un mensaje informando que el programa no está licenciado en el computador. Esto es normal puesto que no se ha suministrado la clave de licenciamiento, procedimiento que se describe en el siguiente apartado.

*Si recibe un mensaje informando que **APyS** requiere para su correcto funcionamiento que en la configuración internacional de Windows aparezca como separador de miles la coma (,) y como símbolo decimal el punto (.), acceda al Panel de Control de Windows y configure adecuadamente las lengüetas Número y Moneda para poder ejecutar el programa.*

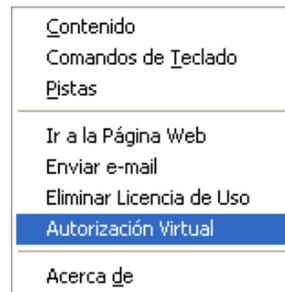
Licenciamiento

El programa se puede instalar cuantas veces se quiera usando el CD de instalación y funciona inicialmente en modalidad restringida antes de haber sido licenciado. El licenciamiento consiste en habilitar el uso profesional del sistema ejecutando un programa que instala un registro único y oculto en el computador (licencia lógica). La licencia autoriza el uso profesional sólo en un computador a la vez.

La licencia lógica

La licencia lógica generalmente es instalada por su asesor después de instalar el software en su computador. Sin embargo, si recibe el software por correo, deberá efectuar el licenciamiento usted mismo, mediante un procedimiento muy sencillo:

Instale el software, ejecútelos y acceda a la opción **Autorización Virtual**, del menú **Ayuda** la cual presenta la ventana que se presenta a continuación, y luego comuníquese telefónicamente con nosotros indicando que desea ejecutar el licenciamiento de su programa.



La licencia lógica no está diseñada para ser frecuentemente transferida de un computador a otro. Sin embargo, si requiere transferirla a otro computador, ya sea por actualización, robo, daño del equipo original, etc., debe retirar la licencia instalada (procedimiento explicado más adelante), para luego poder instalarla en otro equipo.

Retirar la licencia lógica

Para retirar la licencia lógica ejecute el comando **Eliminar licencia de uso** del menú **Ayuda**. Aparece en este caso una ventana similar a la de autorización, informando el *número de registro*. Si hace click en **Aceptar**, retirará irreversiblemente la licencia y obtendrá un *patrón de verificación*.



Debe anotar ambos datos (*número de registro* y *patrón de verificación*) ya que **son requisito ineludible** para que nuestro personal de soporte pueda suministrarle después una nueva licencia lógica.

Resumen del uso de la licencia lógica

- Para licenciar por primera vez el programa, ejecute la **Autorización virtual** y suminístrenos telefónicamente el número de registro que aparece para obtener su clave de autorización.
- Para retirar la licencia de su computador, ejecute la opción correspondiente del menú **Ayuda** y anote los dos datos que aparecen ya que se le solicitarán cuando desee reinstalar la licencia en otro computador.
- Para transferir la licencia a otro computador proceda a **Eliminar la licencia de uso** si no lo ha hecho, anote los dos datos que aparecen,

instale el programa en el nuevo computador y ejecute la **Autorización virtual** (se le solicitarán los dos datos que obtuvo al eliminar la licencia de uso y el nuevo número de registro).

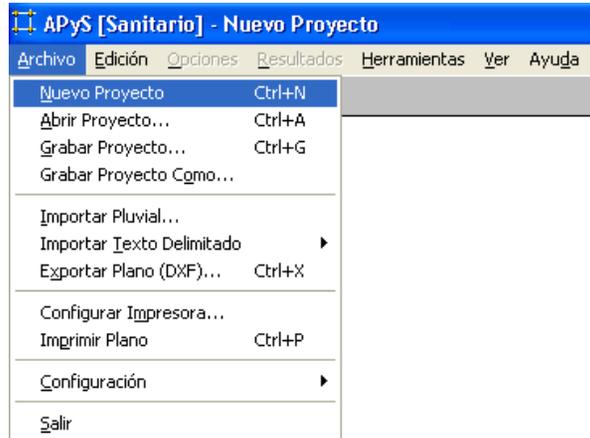
 *El programa puede ser instalado con el CD original y ser utilizado aún sin haber sido licenciado, en la modalidad denominada restringida. En esta modalidad el programa permite abrir cualquier proyecto, calcularlo, revisarlo, imprimirlo, exportarlo, y estudiar el manual electrónico. La única restricción que se establece es un límite máximo de 12 al crear tramos.*

Convenciones Usadas en el Manual de Usuario

Esta guía usa las siguientes convenciones tipográficas.

| Ejemplo | Descripción |
|------------------------|--|
| <i>Caja de Diálogo</i> | En el texto, la letra cursiva indica términos nuevos, definidos usualmente la primera vez que aparecen en la guía. |
| [Dato 1] | Las palabras o números que debe escribir el usuario durante los ejemplos, se presentan en letra Courier, entre corchetes. |
| <u>ARCHIVO</u> | Palabras en mayúsculas pequeñas y con una letra subrayada indican menús, submenús o botones. |
| ENTER | Las mayúsculas pequeñas se usan para indicar secuencias de teclas o combinaciones de teclas. |
| ALT + A | Un signo más (+) entre nombres de teclas indica una combinación de teclas. Por ejemplo, ALT + A indica que se debe sostener presionada la tecla ALT y luego presionar la tecla A |

Modelamiento de la red



Al ejecutar el programa **APyS**, aparecerá en la pantalla la barra de menú y una hoja de papel en blanco, ocupando casi toda la pantalla. Para iniciar un nuevo proyecto, haga clic en el comando **Nuevo Proyecto** del menú **Archivo** o presione **CTRL+N** (si un comando del menú tiene asociadas teclas aceleradoras, estas aparecen descritas al frente del nombre del comando y significa que se puede ejecutar el mismo comando presionando esa combinación de teclas¹).

Aparece entonces la *Ventana de Datos Generales del Proyecto* (figura siguiente), en la cual se debe introducir el *título* y *subtítulo* del proyecto (datos que aparecerán impresos en todos los informes del proyecto) y las principales características de cálculo del proyecto: *consumo medio por habitante, densidad de población, coeficiente de retorno, contribuciones industriales, comerciales e institucionales, fórmula de mayoración (puede elegir varios y el programa los promedia), aporte por conexiones erradas, aporte por infiltración, profundidad mínima, fuerza de arrastre mínima, velocidad mínima, relación q/Q máxima, ancho más común de la cámara de inspección, caída batea, y coeficiente general de fricción de Manning.*

¹ En adelante, cuando se indique una combinación de teclas unidad por el signo “+” esto significa que se debe presionar la primera tecla, sostenerla y hundir la siguiente. En este ejemplo, se debe presionar “Ctrl” y mientras se la sostiene presionada, hundir “N”

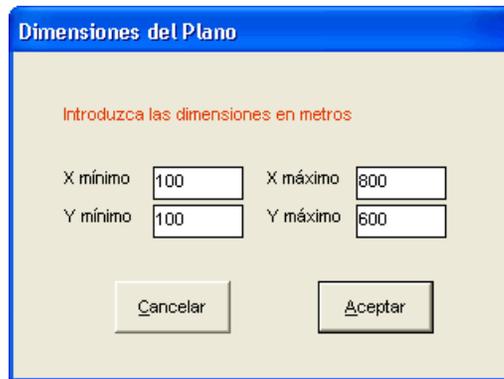
También puede indicar una imagen en formato BMP, GIF, JPG, WMF o EMF para ser utilizada como fondo en el dibujo del proyecto (el estilo de un *papel mantequilla*) y las coordenadas entre las cuales desea que se extienda la imagen.

Por último, la opción *Acumular caudales antes de aplicar Qd >= 1.5 LPS* hace que el Qd utilizado en este chequeo incluya o no los caudales que recibe un colector (claramente estos caudales se incluyen en el cálculo pero la alternativa explicada se ofrece para satisfacer diferentes criterios de aplicación de la norma en diferentes países).

Una vez suministrados todos los datos apropiados, haga clic en **A**ceptar para aplicarlos o en **C**ancelar para rechazar los cambios que se hayan hecho. Estos datos siempre se podrán modificar accediendo a la ventana a través del comando **D**atos **G**enerales del menú **E**dición.

Algunos de estos parámetros generales pueden obtenerse de una ventana activada al hacer clic en el botón **>>>** cuando este aparece disponible: Cuando aparece la ventana haga doble clic sobre el valor que desea utilizar o resáltelo usando las teclas de movimiento del cursor (flechas) y presione **ENTER**.

Posteriormente, a través del comando **Dimensiones del Plano** del menú **Edición**, se deben introducir las dimensiones en metros que definen el área que desea representar en la hoja de papel de manera que todas las cámaras del proyecto caigan dentro de esta área. Al elegir este comando se muestra la ventana que se ilustra a continuación. Una vez suministrados los datos apropiados, haga clic en **Aceptar** para aplicarlos o en **Cancelar** para rechazar los cambios que se hayan hecho.



Dimensiones del Plano

Introduzca las dimensiones en metros

X mínimo 100 X máximo 800

Y mínimo 100 Y máximo 600

Cancelar Aceptar

APyS utiliza las coordenadas de las cámaras de inspección con el fin de presentar un plano del proyecto; sin embargo, si el usuario no conoce las coordenadas, puede suministrar unas arbitrarias sin que esto afecte los cálculos y resultados, o simplemente ignorar estos datos teniendo aún a disposición todas las demás habilidades del sistema. Además, el sistema establece por defecto al iniciar un nuevo proyecto las coordenadas (0,0)-(800,600) y el usuario puede modificarlas posteriormente en cualquier momento, siempre y cuando las cámaras existentes caigan dentro del área definida por las mismas.

☞ *La operatividad del módulo de alcantarillado sanitario se aplica en su totalidad en el módulo de alcantarillado pluvial. A lo largo de este capítulo se explican los mecanismos del sistema para un diseño sanitario y en un apartado al final del mismo se explica la operatividad adicional necesaria para realizar el diseño pluvial.*

Metodología gráfica

Para especificar la disposición de cámaras y tramos (colectores) de manera gráfica, el sistema dispone de una serie de herramientas a las que se accede haciendo clic con el ratón en cada uno de los iconos de la *Barra de Herramientas*; estas herramientas se denominan, de arriba hacia abajo: *Cámaras*, *Tramos*, *Eliminar* y *Zoom*. En la figura se halla activada la herramienta *Cámaras*.



También puede elegir las herramientas a través de los comandos **Cámaras**, **Tramos**, **Eliminar** y **Zoom**, del menú **Herramientas**, o presionando **CTRL+F1**, **CTRL+F2**, **CTRL+F3** o **CTRL+F4**, para activar respectivamente cada una de ellas.



Insertar cámaras

Dentro del proceso de dibujo de la red, primero se debe especificar la ubicación de las cámaras de inspección; para hacerlo, haga clic en la herramienta *Cámaras*, y luego haga clic sobre el plano en la ubicación aproximada de la cámara; note que en la parte inferior de la pantalla, a medida que se mueve el ratón, se informa la coordenada correspondiente, en la *barra de información*, además del nivel de zoom utilizado en el momento, y las dimensiones del papel:

Verificar Red Zoom: 100% PAPEL: [0,0]-[800,600] COORD: 693.21 , 187.74

Pedir datos al insertar

Al hacer clic sobre el plano la cámara se inserta y se dibuja asignándole las coordenadas indicadas y una etiqueta o numeración. Si desea suministrar todos los datos de las cámaras a medida que se van insertando, haga clic en **Archivo - Configuración - Pedir Datos al Insertar**, y al hacer clic para insertar una cámara se presentará la ventana *Nueva Cámara* (figura siguiente). Si se conocen las coordenadas de la cámara es conveniente

suministrarlas para obtener un dibujo preciso del proyecto, pero en caso contrario pueden simplemente obviarlas, con la única consecuencia de que el dibujo no será exacto.



| | | |
|---------------------|--------|----------|
| Número | 1 | Aceptar |
| Cota Tapa (m) | 0 | |
| Prof. Mínima (m) | 1.2 | Cancelar |
| Ancho (m) | 1.2 | |
| X (m) | 317.47 | |
| Y (m) | 384.61 | |
| Q adicional (Lt/sg) | 0 | |

Note que el programa asigna por defecto como *Ancho* de la cámara el valor indicado en los *Datos Generales* del proyecto, pero puede modificarlos a discreción en cada cámara. El parámetro **Q adicional** en las cámaras permite indicar un caudal externo (no calculado por el programa) que se adiciona al que acumula la cámara procedente de sus colectores tributarios.

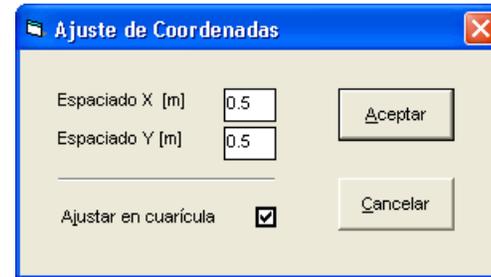
En todo caso tenga presente que puede desactivar la opción **Pedir datos al insertar** y en cualquier momento podrá suministrar o modificar en una tabla los datos de todas las cámaras creadas (vea *Introducir la red usando tablas*, pág. 22).

Para seguir introduciendo las cámaras, simplemente repita la operación, haciendo clic con el ratón en cualquier parte del plano donde desee introducir una nueva cámara.

Ajuste de Coordenadas

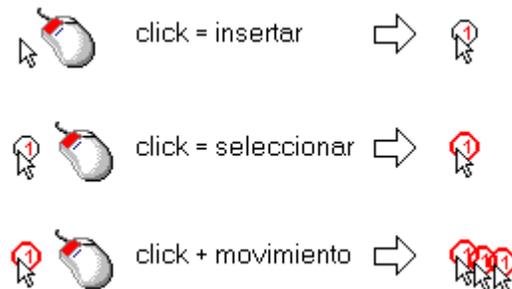
Por defecto, el sistema asigna como coordenadas de la cámara exactamente las que indique con el ratón, las cuáles evidentemente son difíciles de señalar con total precisión, pero es posible hacer que las coordenadas sean redondeadas mediante la opción **Ajuste de**

Coordenadas del menú **Configuración** que a su vez se encuentra en el menú **Archivo**. Este comando presenta la siguiente ventana:



Indique los valores en X y Y a los cuales quiere redondear las coordenadas elegidas con el ratón en la hoja de papel y marque la casilla **Ajustar en cuadrícula** para activar el redondeo. Así, por ejemplo, si indica 0.5 las coordenadas serán aproximadas al valor más cercano múltiplo de 0.5. De esta manera no es necesario apuntar exactamente a la coordenada requerida sino que basta con hacer clic en una ubicación aproximada.

Una vez creada una cámara, se puede seleccionar haciendo click una sola vez sobre ella de manera que se colorea de rojo; una cámara seleccionada se puede mover *arrastrándola* con el ratón hasta su nueva ubicación, es decir sosteniendo presionado el botón izquierdo del ratón mientras se mueve.

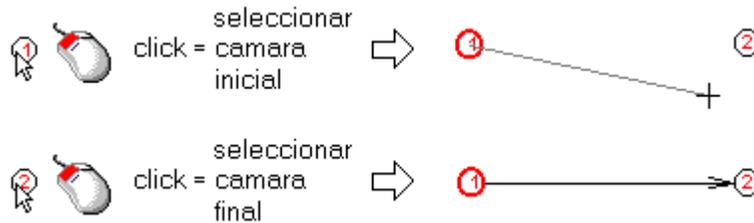




Insertar Tramos

Para crear un tramo o colector se elige la herramienta *Tramos* y luego se escogen con el ratón las dos cámaras a unir; al hacer clic sobre la *cámara inicial* el cursor cambia a una pequeña cruceta y a medida que se mueve el ratón, se visualiza la línea que se convertirá en colector; al elegir con el ratón la *cámara final* el sistema inserta el nuevo tramo y lo dibuja.

Si hace clic izquierdo en cualquier parte del plano después de haber seleccionado la cámara inicial, esta se “libera” (no queda elegida) y se reinicia el proceso de selección de la cámara inicial.



Al igual que las cámaras, los tramos se pueden mover seleccionándolos (se hace clic en la parte media del tramo), y *arrastrándolos* con el ratón; como es de esperarse, al arrastrar una cámara todos los tramos conectados a ella se reubican, y al arrastrar un tramo todos los tramos conectados a sus dos cámaras también se reubican.

Si la opción **Pedir Datos al Insertar** está activada (vea págs. 14, 57), al insertar un nuevo tramo aparece la ventana *Nuevo Tramo* para que digite sus datos particulares. Como podrá observar, las cotas de tapa inicial y final no son editables, ya que estas son asignadas dinámicamente de acuerdo a las cámaras que une el tramo.

Al igual que con la inserción de cámaras, tenga presente que puede desactivar la opción **Pedir datos al insertar** y en cualquier momento podrá suministrar o modificar en una tabla los datos de todos los tramos creados (vea *Introducir la red usando tablas*, pág. 22).

| | | |
|-------------------------|--------|----------|
| Cámara Inicial | 1 | Aceptar |
| Cámara Final | 1 | |
| Inicial (SN) | N | Cancelar |
| Área Doméstica (Ha) | 0 | |
| Densidad (hab/Ha) | 0 | |
| Área Industrial (Ha) | 0 | |
| Área Comercial (Ha) | 0 | |
| Área Institucional (Ha) | 0 | |
| Longitud (m) | 150.12 | |
| Diámetro (pulg) | 0 | |
| Manning | 0.013 | |
| Cola Tapa Inicial (m) | 0 | |
| Cola Tapa Final (m) | 0 | |
| Restricción Inicial (m) | 0 | |
| Restricción Final (m) | 0 | |
| Ancho Excavación (m) | 1.2 | |

Entre los datos más importantes de un tramo está su condición de *Tramo inicial* que se con la letra **S** o de lo contrario con la letra **N** en la casilla respectiva.

Por otro lado, las restricciones *inicial* y *final* son las variables que ofrecen mayor versatilidad a los tramos. Estos valores permiten salvar cualquier obstáculo de la red real, ya que establecen el valor mínimo de profundidad obligado que debe resultar para el colector al final del proceso de cálculo.

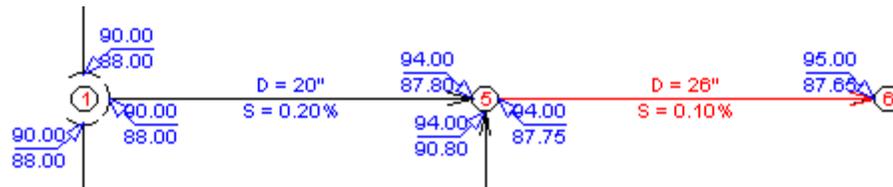


Eliminar objetos

La herramienta *Eliminar* como su nombre lo indica se utiliza para eliminar fácilmente tramos o cámaras: haga clic en una cámara para borrarla, o haga clic en la zona media de un tramo para eliminarlo. El sistema siempre la pedirá confirmar la operación de borrado de cualquier elemento de la red y en el caso de eliminar una cámara se borrarán todos los tramos que la conecten.

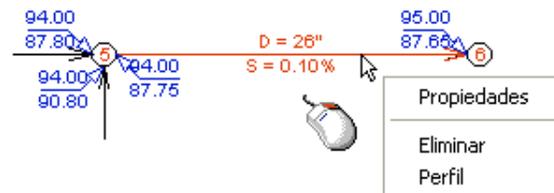
Modificación de cámaras y tramos

Para realizar modificaciones individualmente a cámaras o a tramos, primero se debe seleccionar uno de estos elementos; como ya se explicó, las cámaras se seleccionan con clic sobre ellas (estando activada la herramienta *Cámaras*) y los tramos con clic en la parte media del colector (estando activada la herramienta *Tramos*). El elemento seleccionado aparecerá resaltado en rojo (en la figura siguiente, se encuentra seleccionado el tramo 5-6).



Una vez seleccionado un elemento, se puede eliminar presionando la tecla **DELETE**, o se pueden modificar sus datos presionando **ENTER** o haciendo dobleclic sobre él, caso en el cual se presenta una de las dos ventanas de propiedades explicadas anteriormente, según sea el caso. Recuerde que **al eliminar una cámara, el sistema eliminará automáticamente todos los tramos conectados a ella, no sin antes informar cuáles son los tramos que se eliminarán.**

También puede modificar las *propiedades*, *eliminar*, o ver el *perfil* de un tramo o una cámara a través del menú sensitivo que aparece al hacer **clic derecho** sobre el elemento, dependiendo de la herramienta activa (cámara o tramo) como se ilustra a continuación:



clic derecho sobre un tramo

Ajustar el plano

Puede suceder que al digitar las coordenadas de una cámara esta quede ubicada fuera del plano. En este caso puede elegir el comando **Dimensiones del Plano** del menú **Edición**, y suministrar las dimensiones necesarias para que la cámara caiga dentro del plano, o puede hacer clic en el comando **Ajustar Plano** de menú **Herramientas**. Este comando se encarga de asignar automáticamente al plano las dimensiones necesarias y suficientes para que abarque toda la red.



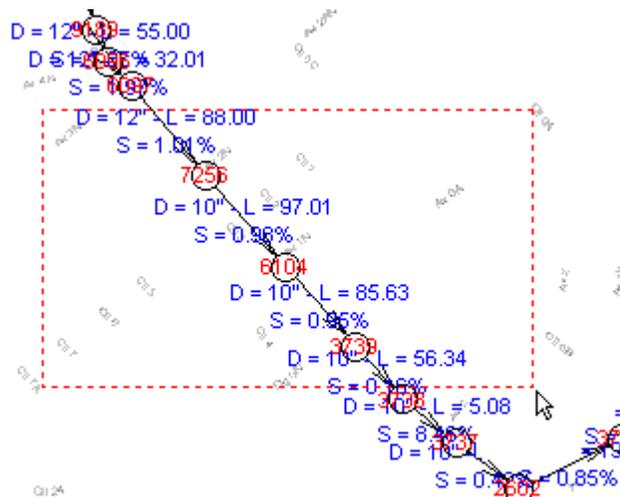
Zoom

El programa también permite aumentar el área visualizada en pantalla, a través del comando **Zoom** del menú **Herramientas**, con el fin de poder trabajar sobre una zona de la red magnificada.

Cuando se realizan modificaciones a una red grande y en diferentes áreas de la misma, se debe trabajar con la red aumentada (Zoom mayor de 100%) y se hace incómodo el proceso de ubicación del área requerida a través de los deslizadores; es entonces cuando es de gran utilidad la herramienta **Zoom** de la barra de herramientas.

Cuando esta herramienta está activa, al hacer clic sobre cualquier punto del plano y mover el ratón (no hay que sostener ningún botón del ratón presionado), aparece un recuadro punteado que marca el área delimitada desde el punto inicial (donde se hizo clic) y el punto a donde se mueva el ratón. Al hacer clic en un segundo punto el sistema encaja en la pantalla precisamente el área señalada por el recuadro, aumentándola cuanto sea

necesario para ocupar toda la pantalla; puede cambiar de herramienta y trabajar sobre la zona magnificada y presionar la tecla **ESCAPE** o hacer *clic izquierdo* para salir del Zoom y que la red se visualice nuevamente en tamaño normal (zoom 100%).

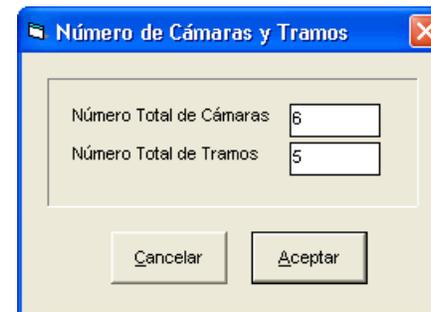


Paneo

Cuando el plano está magnificado y está activada la herramienta *Zoom*, puede deslizarlo en cualquier sentido "arrastrándolo". Simplemente haga clic sobre cualquier punto del plano, sostenga el botón del ratón presionado (el puntero del ratón toma la forma de una mano), muévelo en la dirección deseada y suelte el botón.

Introducir la red usando tablas

Otra manera que ofrece **APyS** para introducir los datos de la red, es a través de dos tablas: la *Tabla de Cámaras* y la *Tabla de Tramos*. Antes de poder utilizar las tablas, se deben crear dichos elementos insertándolos gráficamente en el plano o especificar el número total de cámaras y tramos de que consta el alcantarillado; esta información se suministra en una ventana como la de la figura siguiente, la cual se obtiene ejecutando el comando **Número de Tramos/Cámaras** del menú **Edición**.



El número de cámaras y tramos suministrado no es inamovible, puesto que en cualquier momento se puede modificar ya sea para aumentarlo o disminuirlo, teniendo en cuenta que si se disminuye se perderá la información ubicada al final de la tabla. A su vez, si se incrementa el número de cámaras o tramos aparecerán nuevas filas en la tabla, todas ellas en blanco.

En la tabla de cámaras, que se accede mediante la opción **Cámaras** del menú **Edición (CTRL+C)**, se pueden introducir los datos de todas las cámaras de una vez, correspondientes a su número (etiqueta o nomenclatura), cota tapa, profundidad mínima, ancho, coordenadas y caudal adicional, y al igual que en el método gráfico, se pueden obviar las coordenadas si no se conocen.

| Cámara | Cota Tapa | Profundidad | Ancho | Coord X | Coord Y | Q adicional |
|--------|-----------|-------------|-------|---------|---------|-------------|
| # | (m) | mínima (m) | (m) | (m) | (m) | (Lt/sg) |
| A11 | 100 | 1.5 | 1.2 | 0 | 100 | 0 |
| B12 | 99 | 1.5 | 1.2 | 100 | 100 | 0 |
| C13 | 98 | 1.5 | 1.2 | 200 | 100 | 0 |
| A14 | 97 | 1.5 | 1.2 | 200 | 0 | 0 |
| B15 | 97 | 1.5 | 1.2 | 300 | 100 | 0 |
| C6 | 99 | 1.5 | 1.2 | 200 | 198 | 0 |

De igual manera, en la tabla de tramos que aparece al elegir el comando **Tramos** del menú **Edición (CTRL+T)**, se deben introducir los datos correspondientes a cámara inicial y final, indicador de tramo inicial o no, áreas tributarias, densidad, longitud, diámetro, coeficiente de Manning, restricciones al inicio y al final y ancho de excavación (las cotas tapa se ven pero no son modificables, se asignan automáticamente de acuerdo a las cámaras asociadas al tramo). En esta tabla, estando ubicado en la columna **Diámetro**, puede presionar las teclas **CTRL+TAB** para abrir una ventana con los diámetros nominales disponibles y elegir uno con dobleclic del ratón o presionando la tecla **ENTER**.

| De | A | Inicial | Area Dom | Densidad | Area Ind | Area Com | Area Int | Longitud | Diámetro | N Manning | Cota Tapa | Cota Tapa | Restricc | Restricc | Ancho |
|-------|------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|-------|
| (Stn) | (Ha) | (Ha) | (Ha) | (Ha) | (Ha) | (Ha) | (m) | (pulg) | | | Inicial | Final | Inicial | Final | Exc |
| A11 | B12 | S | 0.5 | 280 | 0 | 0 | 0 | 100 | 8 | 0.013 | 100 | 99 | 0 | 0 | 0.21 |
| B12 | C13 | N | 0.5 | 280 | 0 | 0 | 0 | 100 | 8 | 0.013 | 99 | 98 | 0 | 0 | 0.21 |
| C6 | C13 | S | 0.5 | 280 | 0 | 0 | 0 | 98 | 8 | 0.013 | 99 | 98 | 0 | 0 | 0.21 |
| C13 | B15 | S | 0.5 | 280 | 0 | 0 | 0 | 100 | 8 | 0.013 | 98 | 97 | 0 | 0 | 0.21 |
| C13 | A14 | N | 0.5 | 280 | 0 | 0 | 0 | 100 | 8 | 0.013 | 98 | 97 | 0 | 0 | 0.21 |

MUY IMPORTANTE: El orden de los tramos en la tabla determina el orden en que se realiza el cálculo de la red. Para lograr el orden de cálculo deseado, los tramos pueden reubicarse dentro de la tabla mediante los comandos cortar y pegar explicados más adelante. No obstante, al momento de calcular el programa chequea que dicho orden sea lógico y si no es posible calcular, ofrece reordenar los tramos de forma automáticamente para que sea posible realizar el cálculo.

En estas dos tablas aparece una serie de iconos dispuestos horizontalmente en la parte inferior de la ventana, a través de los cuales se activan las siguientes operaciones:

| Icono | Operación | Teclas |
|--|--|-------------------|
|  | Grabar Proyecto: graba en el archivo del proyecto todos los datos (generales, cámaras, tramos). | CTRL+G |
|  | Buscar: solicita un texto o número y lo busca en la tabla visualizada. | F3 |
|  | Llenar columna: pide un texto y llena con él la columna en que se encuentre el cursor. | CTRL+F |
|  | Ordenar cámaras: reordena la tabla según la nomenclatura de las cámaras. | CTRL+O |
|  | Cortar: elimina la fila indicada por el cursor y la guarda en memoria para que sea pegada (insertada) en otro renglón de la tabla. | CTRL+MAY+X |
|  | Copiar: copia la fila indicada por el cursor y la guarda en memoria (no la elimina) para que sea pegada (insertada) en otro renglón de la tabla, creando una fila duplicada. | CTRL+MAY+C |
|  | Revertir cambios: restaura la información de la tabla al punto en que se grabó por última vez. | CTRL+R |
|  | Imprimir: impresión, presentación preliminar y exportación a Excel de la tabla visualizada. Puede encontrar mayor información en el apartado Impresión (vea pág. 41). | CTRL+P |
|  | Ayuda: presenta el contenido del manual electrónico correspondiente a la instancia del programa que se encuentra manejando. | F1 |

Operatividad de las tablas

Para el movimiento del cursor en las tablas de cámaras o tramos utilice las siguientes teclas (también puede usar el ratón para ubicar el cursor):

- **FLECHA ARRIBA:** mover el cursor a la fila anterior (el texto no queda seleccionado).
- **FLECHA ABAJO:** mover el cursor a la fila siguiente (el texto no queda seleccionado).
- **ENTER:** mover el cursor a la fila siguiente (el texto queda seleccionado).
- **FLECHA IZQUIERDA** ó **SHIFT+TAB:** mover el cursor a la columna anterior.
- **FLECHA DERECHA** ó **TAB:** mover el cursor a la columna siguiente (el texto no queda seleccionado).
- **INICIO (HOME):** llevar el cursor a la primera columna.
- **FIN (END):** llevar el cursor a la última columna.
- **AVPAG (PGDN):** pasar a la siguiente página de la tabla.
- **REPAG (PGUP):** pasar a la página anterior de la tabla.
- **CTRL+INICIO (HOME):** ir a la primera página de la tabla.
- **CTRL+FIN (END):** ir a la última página de la tabla.
- **CTRL+INS:** insertar una fila en blanco en la ubicación del cursor, desplazando las filas siguientes una posición.
- **CTRL+SUPR (DELETE):** eliminar la fila en que se encuentra el cursor.

El cursor de las tablas inicialmente se encuentra en la *modalidad de movimiento*, en la cual las teclas se utilizan para moverlo a lo largo de la tabla, como se acaba de describir; pero al presionar la tecla **F2** se pasa a *modalidad de edición*.

En la modalidad de edición, las teclas del cursor se utilizan para seleccionar texto o para ubicar el cursor en una letra determinada dentro del texto, insertar texto, o borrar con **SUPRIMIR (DELETE)**. Para volver a la *modalidad de movimiento* presione nuevamente **F2**.

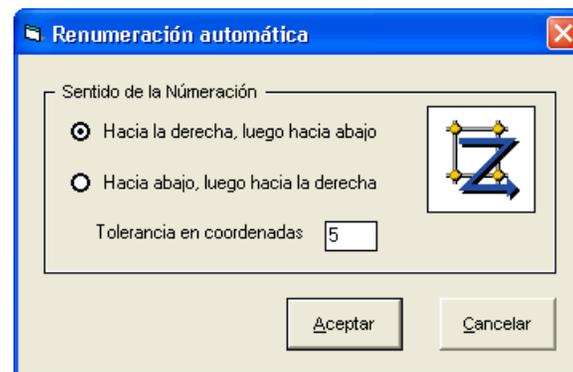
En cualquiera de las dos modalidades, la tabla permite hacer las operaciones *Copiar (CTRL+C)*, *Cortar (CTRL+X)* y *Pegar (CTRL+V)*, propias del portapapeles de Windows, las cuales operan solo en una casilla. Los comandos *Cortar* y *Pegar Tramo* permiten mover un renglón completo de la tabla de una ubicación a otra: presione **CTRL+SHIFT+X** para cortar el renglón

indicado por el cursor, ubique el cursor en otra posición y presione **CTRL+SHIFT+V** para insertar en ese sitio el renglón cortado previamente.

En una tabla también se puede realizar una búsqueda: presione **F3** y aparecerá la ventana de búsqueda; si desea continuar la búsqueda del mismo texto sin tener que escribirlo de nuevo, presione **SHIFT+F3**.

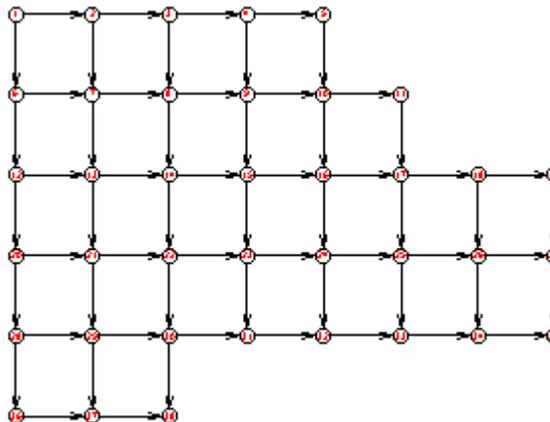
La tecla **F5** sirve para llevar el cursor a una determinada cámara dentro de la tabla de cámaras, y en la de tramos, para ir a un tramo.

Para abandonar la tabla presione **ESCAPE** o **ALT+F4**; los cambios se aplican de forma automática al proyecto (sólo en memoria) y el plano se redibuja. Si desea grabar los cambios en el archivo del proyecto debe usar el comando **Grabar** de la tabla o del menú **Archivo** en la pantalla principal.

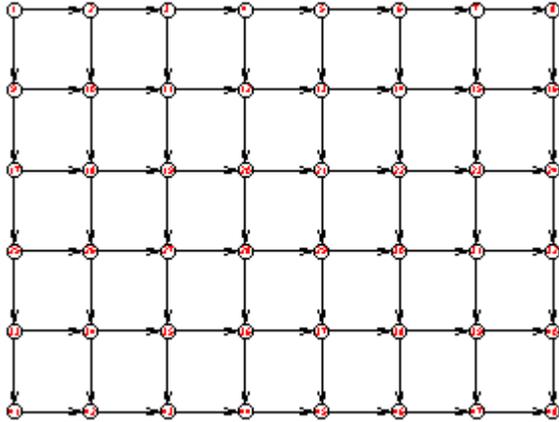


La ventana de renumeración automática pregunta la dirección en que se desea renumerar secuencialmente las cámaras de la red y una tolerancia para las coordenadas. La tolerancia permite que dos cámaras que estén aproximadamente en la misma línea horizontal sean consideradas colineales a la hora del análisis de coordenadas, es decir, si la coordenada X de una cámara es 100.5 y la de otra es 100.1 y además se especifica una tolerancia de 0.5, el sistema asumirá que se encuentran en una misma línea o *hiler*a de cámaras y consecuentemente las numerará de manera consecutiva.

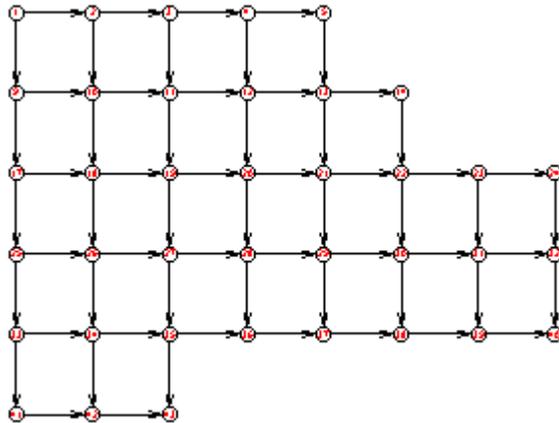
Veamos un breve ejemplo donde se aplican las dos herramientas descritas, para clarificar su potencialidad; supongamos que se desea modelar rápidamente la red que se ilustra a continuación:



Primero, se debe ejecutar el comando **Edición** -> **Red básica automática** indicando que se requieren 8 cámaras horizontales y 6 verticales, además de numeración **hacia la derecha y luego hacia abajo**. Una vez se hace clic en **Aceptar**, **APyS** genera la siguiente red:



Ahora elija **Eliminar** de la barra de herramientas o en el menú **Herramientas**, y proceda a borrar las cámaras que aparecen numeradas como 6, 7, 8, 15, 16, 44, 45, 46, 47 y 48. Ahora la red está prácticamente lista, pero las cámaras no están numeradas secuencialmente:



Resta solamente activar el comando **R**enumeración automática del menú de **H**erramientas y solicitar renumerar **hacia la derecha y luego hacia abajo**, con lo cual es sistema ajusta la numeración y nuestra red queda totalmente modelada.

Particularidades del alcantarillado pluvial

Como se dijo al inicio de esta sección, la operatividad del programa es igual en el módulo de alcantarillado sanitario que en el pluvial, salvo algunas características adicionales que aparecen en el pluvial.

En primer término, algunos de los parámetros iniciales del alcantarillado pluvial son diferentes pero la pantalla de datos generales explica la mayoría de ellos por sí sola.

La Fórmula para el tiempo de entrada al colector no se puede digitar sino que se debe escoger usando el botón ventana .

Los datos de área tributaria suministrados en la tabla de tramos en conjunto con una curva de lluvias de intensidad, duración y frecuencia (IDF) de la zona de estudio son los que permiten que el caudal propio de cada colector de la red sea calculado de forma automática por el programa.

The screenshot shows a dialog box titled "Datos Generales del Proyecto" with the following fields and values:

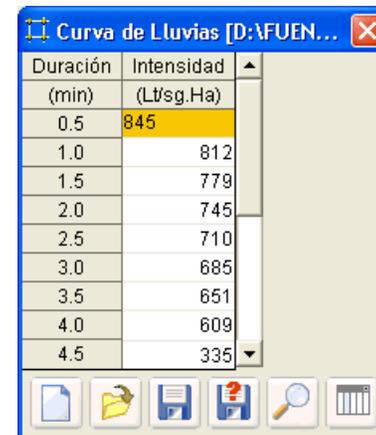
- Título: Nuevo Proyecto
- Subtítulo: Alcantarillado Pluvial
- Ingeniero de Fondo: >>
- X1: 0, Y1: 0, X2: 0, Y2: 0
- Coefficiente de Impermeabilidad: >> 0.8
- Profundidad Mínima: >> 1.2 [m]
- Fuerza de Arrastre Mínima (Tao): 0.12 [Kg/m²]
- Velocidad Mínima: 0.75 [m/seg]
- Velocidad Máxima: >> 3 [m/seg]
- Profundidad Hidráulica Mínima (q₀): 0.85 [m]
- Fórmula Tiempo de Entrada: >>
- Coefficiente [n] de Retardo: >> 0
- Constante [a] de V Superficial: >> 0
- Ancho de la Cámara de Inspección: 1.2 [m]
- Caida Dales: 0.05 [m]
- N de Manning: >> 0.013
- Diámetro Mínimo (pulg): >> 10
- Acumular caudales antes de aplicar Qd >= 1.5 LPS:

Buttons: Aceptar, Cancelar

Obviamente esta curva (que llamaremos *curva de lluvias*) varía de localidad en localidad, y es por ello que el programa maneja una curva característica para cada proyecto; las *curvas de lluvias* se crean a través del comando **Curvas de Lluvia** del menú **Herramientas**, en una tabla en la que se digitan los datos de *Duración* e *Intensidad*.

Curvas de Lluvia

Al elegir **Curvas de Lluvia**, del menú **Herramientas**, aparece una tabla vacía (o con los datos del proyecto en uso, si los tiene) como la figura siguiente, en la cual se pueden digitar las duraciones e intensidades de las lluvias, aplicando los mismos comandos de edición de tablas explicados anteriormente para las tablas de cámaras y tramos (vea: *Operatividad de las tablas*, pág. 25). Una vez creada la tabla, se graba indicando un nombre de su elección y queda incorporada al proyecto.



| Duración (min) | Intensidad (Lt/sg.Ha) |
|-------------------|--------------------------|
| 0.5 | 845 |
| 1.0 | 812 |
| 1.5 | 779 |
| 2.0 | 745 |
| 2.5 | 710 |
| 3.0 | 685 |
| 3.5 | 651 |
| 4.0 | 609 |
| 4.5 | 335 |

La tabla permite introducir intensidades de lluvia hasta para 60 minutos, pero no es necesario llenarla completamente, sino que se puede suministrar solo una parte. Si el programa calcula para algún tramo un tiempo de concentración para el cual no hay intensidad en la curva de lluvias, genera una alarma informando la situación.

☞ *Debe quedar claro que al grabar los datos de la curva de lluvias se realizan dos acciones: una, se aplican esos datos al proyecto en curso y quedan grabados como parte del mismo, y dos, la curva queda grabada con el nombre que se le dé, en un archivo independiente, lista para ser reutilizada en otros proyectos.*

Biblioteca de curvas de lluvia

Es frecuente que los datos de lluvias usados en un proyecto se requieran en otro por estar ubicados en la misma zona entonces es conveniente poder reutilizar rápidamente las curvas de lluvias. Por esta razón el programa permite guardar la curva de lluvias en un archivo independiente después de haberla digitado y posteriormente usarla para aplicarla a otros proyectos, mediante los iconos que se explican más adelante. Es decir que puede grabar la tabla de un proyecto, con un nombre determinado, y luego abrir otro proyecto y cargar los datos de la curva grabada antes.

Es importante asignar nombres descriptivos a las curvas grabadas, para una fácil identificación a la hora de reutilizarla, como pueden ser el mismo nombre de la localidad o una abreviatura clara del mismo.

Los iconos que aparecen la tabla de lluvias tienen las siguientes funciones:

| Icono | Operación | Teclas |
|---|---|---------------|
|  | Nueva Curva: pone en blanco la tabla, para iniciar una nueva curva de lluvias (borra las intensidades de lluvia asociadas al proyecto). | CTRL+N |
|  | Abrir Curva: llena la tabla con los datos de una curva grabada antes y los utiliza como intensidades de su proyecto. | CTRL+A |
|  | Grabar Curva: graba la curva de lluvias en uso, en un archivo externo para su posterior reutilización. | CTRL+G |
|  | Grabar Como: pide el nombre de la curva y la graba en un archivo externo para su posterior reutilización. | CTRL+O |
|  | Buscar: solicita un texto o número y lo busca en la tabla. | F3 |
|  | Llenar columna: pide un texto y llena con él la columna en que se encuentre el cursor. | CTRL+F |



Imprimir: impresión, presentación preliminar y exportación a Excel de la tabla.

CTRL+P

Usar una curva de lluvias

Si desea utilizar en su proyecto una curva de lluvias ya grabada sin realizarle ninguna modificación, no necesita acceder a la pantalla de curva de lluvias, sino que a través del comando **Edición - Aplicar Curva de Lluvias** puede escoger una de las ya grabadas y aplicarla a su proyecto.

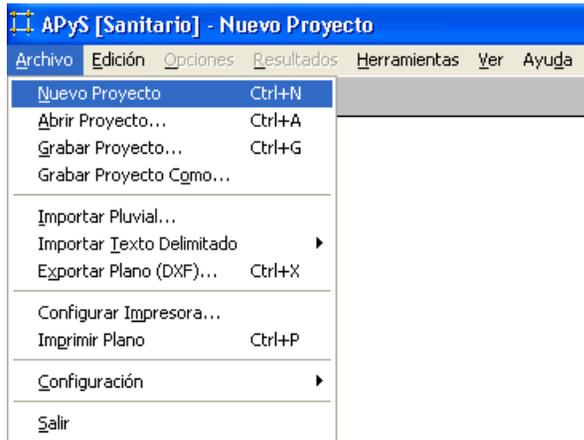
Importación de un plano en formato WMF desde AutoCAD

Como se mencionó anteriormente, es posible insertar una imagen de fondo para que sea visualizada como un papel mantequilla en el plano (vea *Modelamiento de la red*, pág 12). Esta imagen puede tener formato BMP, JPG, GIF, EMF o WMF.

Para exportar un dibujo de **AutoCAD** y utilizarlo en **APyS**, abra el dibujo en AutoCAD, haga clic en el menú **Archivo – Exportar – Exportar** otros formatos, en el diálogo elija el tipo *.WMF, indique un nombre y haga clic en Guardar. Luego seleccione los objetos que desea exportar,

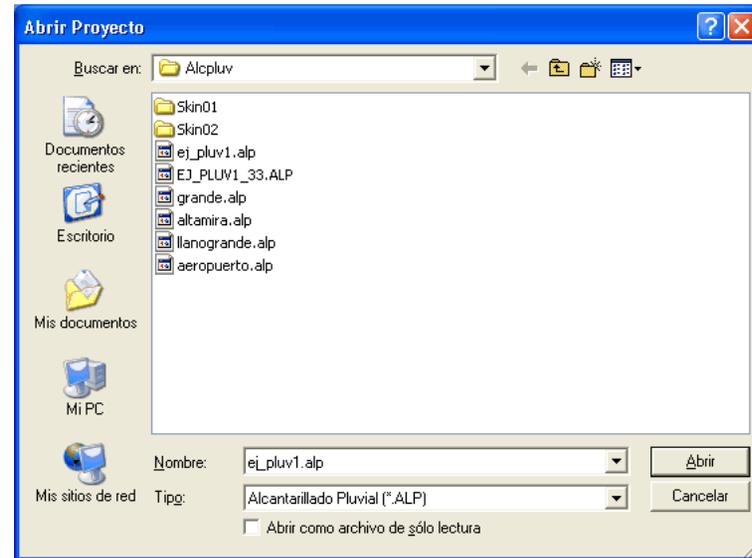
Para utilizar esta imagen como papel mantequilla en un proyecto, vaya a la pantalla de *Datos Generales*, haga clic en el icono  al lado de la casilla *Imagen de Fondo*, escoja la imagen, haga clic en **Guardar** y finalmente indique las coordenadas entre las cuales desea que se extienda dicha imagen (con respecto a las dimensiones que indicó para su plano de trabajo).

Manejo de proyectos, Importación, Impresión y Exportación



Los comandos **Abrir Proyecto** y **Grabar Proyecto** como su nombre lo indica permiten almacenar y recuperar información de alcantarillados. Al elegirlos se presenta la *ventana de archivos* (figura más adelante), en la cual se puede elegir la unidad de disco, el directorio, y finalmente el archivo que se desea leer (abrir) o grabar. El comando **Grabar Proyecto Como** funciona prácticamente igual al comando **Grabar Proyecto**, con una salvedad: mientras que el primero sólo pide un nombre de archivo la primera vez que se ejecuta, el segundo siempre lo pide; es decir, que **Grabar Proyecto** graba el archivo automáticamente con el nombre que ya se ha suministrado, y **Grabar Proyecto Como** se utiliza para cambiar de nombre al archivo, para crear una copia del mismo (al grabar un proyecto ya grabado con otro nombre, el antiguo permanece), o para grabarlo en otra carpeta o unidad de disco.

El comando **Nuevo Proyecto** borra los datos que se estén usando en el momento (sólo los borra de memoria, no borra el archivo que se haya grabado) e inicia un nuevo proyecto. Por último, el comando **Salir** cierra el programa.



Por ejemplo, si hace clic en **A**rchivo -> **A**brir Proyecto, en la ventana de archivos deben aparecer los ejemplos que se instalan con el programa, *ej_sani.als* o *ej_pluv* según el módulo que esté usando; elija uno de ellos con el ratón y haga clic en **A**brir para obtener un alcantarillado completo, con el cual puede explorar todas las habilidades del sistema.

En cualquier caso en que se ejecute un comando que implique antes cerrar el proyecto en curso (como **A**brir Proyecto, **N**uevo Proyecto, **C**errar Proyecto o **S**alir) el programa chequea si se han hecho cambios desde la última vez que se grabó y si es así, o simplemente no se ha grabado el archivo, el sistema le informa de esa situación y pregunta si desea grabar el proyecto.

☞ Recuerde **G**rabar permanentemente su proyecto a medida que va realizando modificaciones. Si desea hacer pruebas, trabaje en una copia del original, creada con el comando **G**rabar Como.

Panel de iconos horizontal



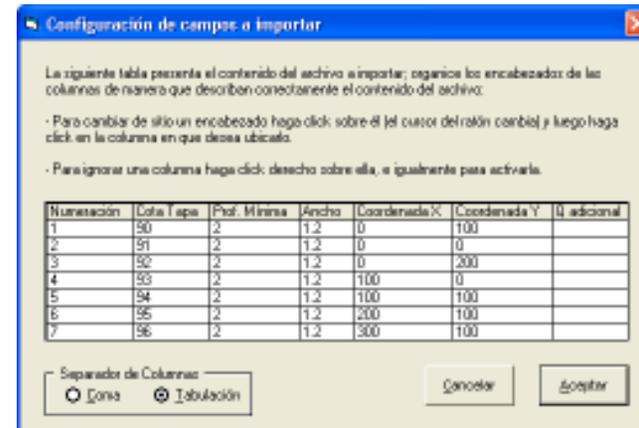
Los comandos *Nuevo Proyecto*, *Abrir Proyecto* y *Grabar Proyecto* se pueden acceder de manera rápida a través de los tres primeros iconos del *panel de iconos horizontal* que aparece debajo del menú principal del programa. Los siguientes cuatro íconos permiten elegir la modalidad de cálculo a utilizar, como se explica más adelante, y el último activa la *Ayuda Electrónica*.

Importar Pluvial/Sanitario

El sistema permite importar datos de un proyecto sanitario al módulo pluvial, y viceversa, evitando la introducción de la red por duplicado. Al ejecutar el comando **Importar** del menú **Archivo**, el sistema presenta una ventana similar a la de grabación, en la que se puede escoger un alcantarillado sanitario grabado previamente con el propósito de “copiar” todos los datos de cámaras y tramos para armar una red de alcantarillado pluvial, sin necesidad de digitarlos nuevamente, restando suministrar solamente los *datos generales*.

Importar Texto Delimitado

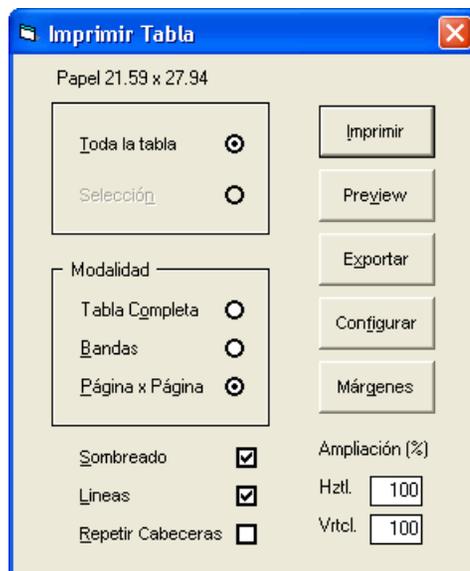
Este comando se utiliza para importar datos de un alcantarillado desde Excel, en dos etapas: **primero se deben importar las cámaras y luego los tramos, grabados en archivos independientes**. Estos datos se graban en Excel en formato de *texto delimitado por tabulaciones* y al activar el comando de importación de **APyS**, se presenta un asistente que lo guía en el proceso.



La numeración de las cámaras importadas debe ser consistente con la de los tramos importados y una vez importados los datos, se debe grabar el proyecto en un archivo **APyS**.

Presentación Preliminar, Impresión y Exportación de Tablas

Al hacer clic en **Imprimir** en cualquiera de las tablas, aparece la ventana de impresión que se muestra a continuación:

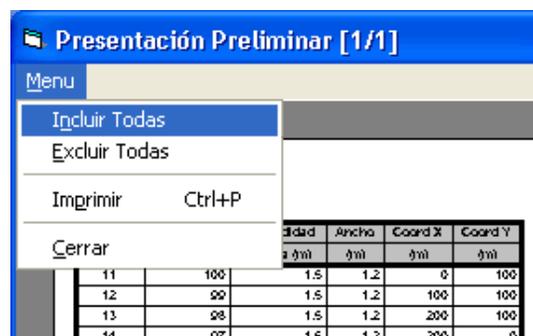


En la parte superior de la ventana se informan el ancho y alto del papel configurado actualmente en la impresora. Las opciones **Sombreado** y **Líneas**, indican si se debe imprimir o no el sombreado de las cabeceras de las columnas y las líneas que forman la cuadrícula de la tabla. La opción **Repetir cabeceras** hace que los encabezados de las columnas de las tablas, se repitan en cada página impresa. Las casillas **Ampliación Hztl** y **Vrtcl** permiten ampliar la tabla en dirección horizontal y vertical en un porcentaje dado a fin de cubrir mejor el papel evitando grandes espacios en blanco que en ocasiones desmejoran la presentación.

Los botones que presenta la ventana a la derecha permiten, en orden descendente, **Imprimir** la tabla, obtener en pantalla una presentación preliminar del informe (**Preview**), **Exportar** la tabla a la hoja electrónica Excel®, **Configurar** la impresora, y fijar las **Márgenes** de cada uno de los informes (el sistema “recuerda” estas márgenes y son independientes para cada tipo de informe. Fijar márgenes no significa que el informe o tabla se ajuste para ocupar exactamente el área de papel disponible, sino que simplemente se respetan dichas márgenes).

En general la operatividad de cada una de las opciones mencionadas es intuitiva y tradicional del entorno Windows, y la única que amerita una mayor explicación es la *presentación preliminar*.

Al activar la *presentación preliminar* el sistema toma unos segundos y luego muestra en pantalla una reducción de las hojas del informe; si se ha marcado la opción **página x página** de la ventana de impresión, el sistema mostrará una sola página a la vez y se podrán recorrer todas las páginas del informe usando las teclas de movimiento del cursor, o el deslizador que aparece en la parte derecha de la pantalla. Si elige la opción **Tabla Completa** aparecerán de una vez todas las hojas en la pantalla, mucho más reducidas, y si se elige **Bandas**, se presentará en cada pantallazo el número de hojas que cubre horizontalmente la tabla, es decir que si por ejemplo la tabla requiere 3 páginas a lo ancho, en cada pantallazo se presentarán 3 páginas.



El programa permite imprimir directamente desde la ventana de impresión, haciendo uso del botón **Imprimir**, pero también lo puede hacer desde la presentación preliminar, a través del **Menú** que se ahí ofrece. La ventaja de imprimir desde la presentación preliminar radica en que se puede revisar el informe para ajustar el tamaño y orientación de papel más convenientes, y las márgenes de impresión, pero sobre todo, en que se pueden **elegir las páginas que se desea imprimir**: haciendo clic sobre una página se la excluye de la impresión y aparece marcada con un una equis dentro de un círculo amarillo, y para volverla a incluir, se hace nuevamente clic sobre ella (si desea incluir o excluir todas las páginas de una sola vez, haga uso de las opciones respectiva en el **Menú**).

Requisitos de Impresión

Este programa ha sido diseñado para imprimir los informes aprovechando la calidad de las impresoras de inyección de tinta o burbuja y las impresoras láser, que pueden imprimir en cualquier fuente escalable (True Type), en cualquier tamaño de papel y en cualquier orientación. Además, el sistema se ha dotado de un mecanismo de presentación preliminar de los informes con el fin de poder revisarlos y ajustar las márgenes y orientación del papel a fin de lograr una mejor disposición de los documentos impresos.

 Aunque el sistema es capaz de imprimir en impresoras de matriz de punto, los resultados no serán tan precisos ni elegantes puesto que estas impresoras no tienen la resolución esperada por el programa.

En cuanto a la exportación de datos a Excel, simplemente al hacer clic sobre el botón **Exportar**, el programa solicita una ubicación y nombre para el archivo XLS, tras lo cual se activa Excel, se pregunta si se desea habilitar los macros a lo cual se debe responder que sí, y **APyS** genera la hoja electrónica.

Importante: es necesario disponer de Microsoft Excel versión 97 o posterior para poder utilizar el mecanismo de *exportación por macros* y configurar la seguridad de macros en nivel medio de manera que se habilite la ejecución de macros (**Herramientas -> Opciones -> Seguridad -> Seguridad de Macros -> Nivel Medio**). En Excel 2007: **Botón de Office -> Opciones de Excel -> Centro de Confianza -> Configuración de ActiveX -> Deshabilitar todas las macros con notificación. Si utiliza la exportación DDE** (vea pág 59) no es necesario realizar estos cambios.

Impresión del plano

Cuando ordene imprimir el plano con el comando **Archivo -> Imprimir Plano**, se le solicitará un *Factor de Reducción de Textos* que permite manipular el tamaño de textos (numeración, cotas, diámetros, etc.) y cámaras en la impresión. Puesto que las impresoras de inyección o láser y más aún los plotters tienen mucha más resolución que la pantalla del computador, gracias a este parámetro es posible imprimir el plano en medios grandes manteniendo un texto legible o en medios pequeños reduciendo los textos para que no cubran la red, pero usted deberá hacer pruebas para determinar cuál es el factor de textos más apropiado de acuerdo al tamaño de la impresión que desea realizar.

Exportar el plano a AutoCAD®

El esquema de la red que **APyS** presenta en pantalla contiene los datos necesarios para la interpretación del alcantarillado, y se puede imprimir tal cual; sin embargo, en la mayoría de los casos el usuario necesita obtener un plano más elaborado, que contenga por ejemplo curvas de nivel, referencias, etc. y es por ello que el sistema permite exportar a AutoCAD® el dibujo de la red, tal como aparece en pantalla, a través de un archivo DXF.

La exportación se hace a través de la opción **Exportar Plano** del menú **Archivo**, que presenta una ventana similar a la de grabación y en la cual se escoge o digita el nombre del archivo que se desea generar. Una vez generado el archivo, se puede leer en AutoCAD usando el comando DXFIN. Antes de efectuar la exportación el programa solicitará el *Factor de Reducción de Textos* explicado para la impresión del plano.

El archivo DXF generado agrupa los colectores en una capa (layer), las cámaras en otra, las numeraciones de los elementos en otra y los acotamientos en otra.

Método y Modalidades de Cálculo

El programa ofrece un sistema de cálculo de redes de alcantarillado pluvial o sanitario, con empalme en las cámaras de inspección mediante los métodos de cota batea o energía. Como criterio fundamental el sistema busca obtener la menor excavación posible en la zona de proyecto, cumpliendo con los requisitos mínimos de fuerza de arrastre de las partículas de arena, velocidad, profundidad, ancho de la zanja adecuado para la construcción, condiciones críticas de flujo y condiciones de empalme de los colectores iniciales en las cámaras secundarias.

El **método** que el sistema utiliza por defecto es de la *cota batea*, pero también puede utilizar el método de la *energía*. En el menú **Opciones** se escoge el método deseado y aparece marcado con un chulo.



Además de la elección del método a utilizar, el menú **Opciones** le permite indicar otras condiciones para el cálculo, las cuales permiten procesar la red de diversas formas llamadas *modalidades de cálculo*, las cuales se describen a continuación:

Calcular Cotas Batea

Esta modalidad calcula las cotas batea necesarias para que la red cumpla con los requisitos, utilizando los diámetros que se han indicado en la tabla de tramos. Básicamente varía la pendiente de cada tramo hasta lograr que chequee, siempre y cuando el diámetro sea suficiente. Si se inhibe la opción **Ignorar Restricciones** las profundidades de los tramos serán las mínimas calculadas, y si se activa, éstas se verán afectadas por las restricciones, obligando a que las profundidades sean siempre iguales o mayores a las restricciones indicadas.

 *Es importante anotar que este método no modifica los diámetros indicados por el usuario; únicamente se determinan las pendientes requeridas.*

Calcular Diámetros

Esta modalidad calcula los diámetros necesarios para que la red cumpla con los requisitos, tomando como profundidades para las cotas bateas de cada tramo las restricciones inicial y final indicadas en la tabla de tramos.

 *En este caso el programa no modifica las profundidades de los tramos, las cuales son indicadas por el usuario a través de las restricciones; sólo determina los diámetros necesarios.*

Si se activa la opción **Diámetros Mínimos**, el diámetro obtenido para cada tramo será el mínimo absoluto necesario (generalmente con fines académicos) y si se desactiva será el menor posible pero mayor o igual que el de los colectores que concurren en el tramo evaluado. Por regla general se desactiva esta opción para proyectos reales.

Calcular Cotas Batea y Diámetros

Esta modalidad combina de los dos anteriores: calcula las pendientes necesarias (ignorando las restricciones que se hayan indicado) y en caso de

no ser posible cumplir con los requisitos sólo con la variación de la pendiente, también modifica los diámetros, de manera que para aplicar esta modalidad de cálculo no es necesario indicar restricciones ni diámetros en los colectores (tramos).

 El programa siempre aplica el parámetro “Caída Batea” para el empalme de los colectores independientemente del método utilizado (Método de Cota Batea o Método de Energía) y en el caso del método de energía aplica el empalme por líneas de energía cuando este resulta mayor que la caída batea especificada para el proyecto. Si no desea aplicar una caída batea mínima especifique un valor de cero para este parámetro en los datos generales del proyecto.

Verificar Red

Verificar la red consiste en chequear si cumple con los requisitos tal como está diseñada, respetando los diámetros indicados en la tabla de tramos y usando como profundidades de los tramos las restricciones allí indicadas, por lo cual en este caso la opción **Ignorar Restricciones** no opera. Si se activa la opción **Diámetros Mínimos** se obliga al programa a incrementar los diámetros de la tubería cuando encuentre diámetros mayores concurrentes a ella y si se desactiva se respetarán los diámetros indicados.

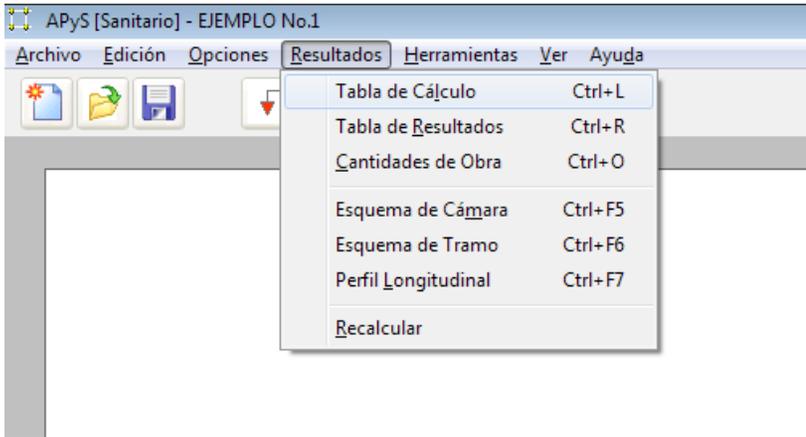
 Al hacer clic en una de las modalidades de cálculo el programa sólo la establece para usarla posteriormente, es decir que no realiza el cálculo inmediatamente. Por el contrario, si hace clic en los siguientes íconos del panel horizontal, el programa fija la modalidad de cálculo, ejecuta el cálculo y presenta la tabla de resultados de ser posible o informa las insuficiencias detectadas en la red.



Diámetro de Cálculo

La opción **Diámetros** del menú **Edición** permite especificar los diámetros internos asociados a cada diámetro nominal. En la tabla de tramos se indican diámetros nominales y para el cálculo interno se utilizan los diámetros internos correspondientes. Por defecto al instalar el programa se usan como diámetros internos los mismos diámetros nominales, de manera que para cada proyecto usted puede acceder a esta tabla e indicar los diámetros internos de acuerdo al tipo de tubería, marca comercial, etc. que vaya a utilizar.

Resultados



Una vez introducidos los datos del alcantarillado, se puede proceder a calcularlo y obtener los resultados, a través de la opción **Tabla de Resultados** del menú **Resultados**. Esta tabla no contiene todos los datos del proyecto, sólo la información más relevante de los cálculos. En este mismo menú encuentra la opción que le permite obtener la **Tabla de Cálculo** completa.

| De | A | Inicial | Area Tot. Don (Hs) | Area Tot. Ind (Hs) | Area Tot. Com (Hs) | Area Tot. Ino (Hs) | Area Total (Hs) | Longitud Total (m) | Diám. (mm) | Q diseño (Lts/s) | q/Q (%) | S (%) | Cota Bases Inicial (m) | Cota Bases Final (m) | Cámara Cotas |
|----|----|---------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|---------------|---------------------|------------|----------|---------------------------|-------------------------|-----------------|
| 11 | 12 | S | 0.500 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.500 | 100.00 | 12.00 | 2.06 | 0.02 | 1.00 | 96.80 | 97.80 | 0.00 |
| 12 | 13 | N | 1.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 1.000 | 200.00 | 14.00 | 4.03 | 0.02 | 1.31 | 97.75 | 98.44 | 0.00 |
| 6 | 13 | S | 0.500 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.500 | 98.00 | 14.00 | 2.06 | 0.01 | 1.38 | 97.80 | 98.44 | 0.00 |
| 13 | 15 | S | 0.500 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.500 | 100.00 | 12.00 | 2.06 | 0.02 | 1.00 | 96.80 | 96.80 | 0.00 |
| 13 | 14 | N | 2.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 2.000 | 398.00 | 16.00 | 7.87 | 0.05 | 0.59 | 96.39 | 95.80 | 0.00 |

En las tablas de cálculo y resultados, el título de la ventana informa el método utilizado para calcular y se dispone de un icono para realizar *búsquedas* en la tabla y otro para la *impresión* que también accede a la *vista preliminar* y **exportación de la tabla a Excel**.

Ajustes del diseño

Es común que en el primer intento de cálculo se reporten insuficiencias de diseño en diversos aspectos. Cuando esto sucede, el programa informa la razón del error en una pequeña ventana e inmediatamente despliega la tabla solicitada, indicando el tramo asociado con el error por medio de una flecha (=>) y resaltado con fondo rojo. Entonces el usuario puede acceder a la tabla de tramos o dar clic derecho en el plano sobre el tramo en cuestión y acceder a la *ventana de propiedades* del tramo para hacer las modificaciones necesarias.

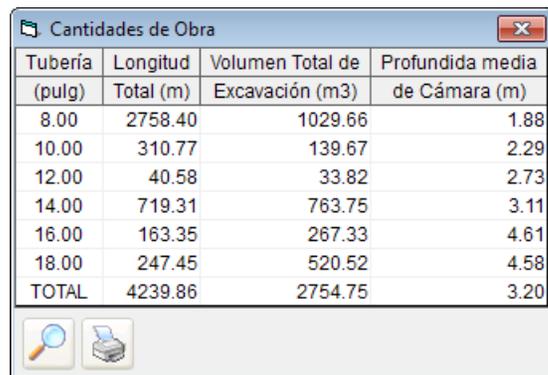
| Area Tot | Area Tot | Area | Longitud | Diam |
|----------|----------|------------|-----------|--------|
| om (Ha) | Ins (Ha) | Total (Ha) | Total (m) | (pulg) |
| 0.000 | 0.000 | 6.358 | 68.00 | 14.00 |
| 0.000 | 0.000 | 8.866 | 123.50 | 16.00 |
| 7305 | 7306 | N | 11.560 | 0.000 |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 11.560 | 189.99 |
| 7306 | 6254 | N | 14.486 | 0.000 |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 14.486 | 234.00 |
| 6254 | 6256 | N | 16.977 | 0.000 |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 16.977 | 304.00 |
| => 6256 | 3975 | N | 19.858 | 0.000 |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 19.858 | 346.50 |
| 3975 | 6257 | N | 20.298 | 0.000 |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 20.298 | 398.94 |
| 6257 | 6258 | N | 23.812 | 0.000 |
| 0.000 | 0.000 | 0.000 | 23.812 | 468.34 |

Después de aplicar las modificaciones pertinentes, simplemente vuelva a solicitar la tabla de resultados, cálculo o cantidades de obra, hasta que el alcantarillado pueda calcularse en su totalidad. También puede hacer clic en **Recalcular** del menú **Resultados** o en la opción de modalidad de cálculo deseada, para que el programa recalculé.

Como habrá notado en el menú **Resultados**, el programa también permite obtener una tabla de **Cantidades de Obra** (figura más adelante), el **Esquema de una Cámara**, el **Esquema de un Tramo**, o un **Perfil Longitudinal** de una secuencia de colectores o tramos

Cantidades de Obra

Esta opción del menú de **Resultados** resume las longitudes totales de tubería presentes en la red, totalizadas según los diferentes diámetros utilizados, así como la profundidad media y volumen total de excavación.

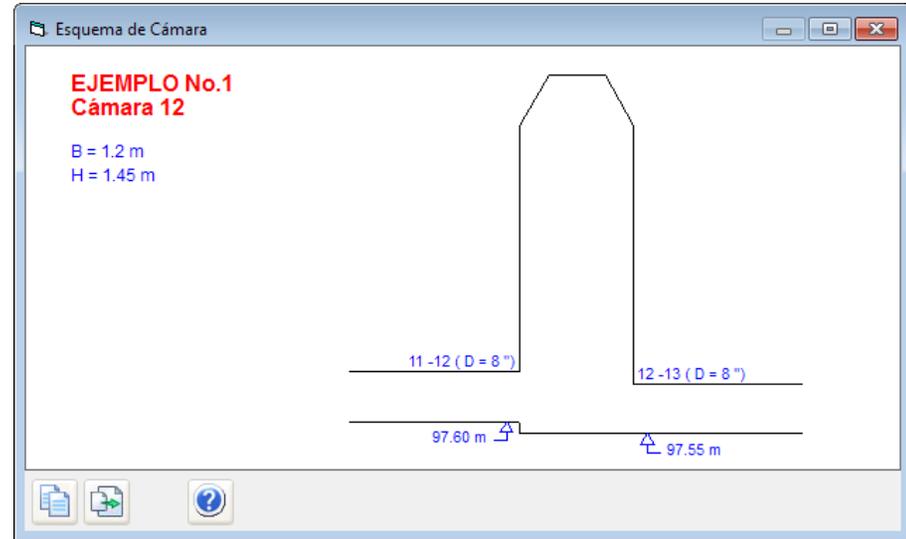


| Tubería (pulg) | Longitud Total (m) | Volumen Total de Excavación (m3) | Profundida media de Cámara (m) |
|----------------|--------------------|----------------------------------|--------------------------------|
| 8.00 | 2758.40 | 1029.66 | 1.88 |
| 10.00 | 310.77 | 139.67 | 2.29 |
| 12.00 | 40.58 | 33.82 | 2.73 |
| 14.00 | 719.31 | 763.75 | 3.11 |
| 16.00 | 163.35 | 267.33 | 4.61 |
| 18.00 | 247.45 | 520.52 | 4.58 |
| TOTAL | 4239.86 | 2754.75 | 3.20 |

 El sistema recalcula automáticamente la red cada vez que se solicita una tabla de resultados, si se han realizado cambios en el alcantarillado desde la última vez que se calculó. Sin embargo, puede recalcular a voluntad utilizando el comando **Recalcular** del menú **Resultados**.

Esquema de una Cámara

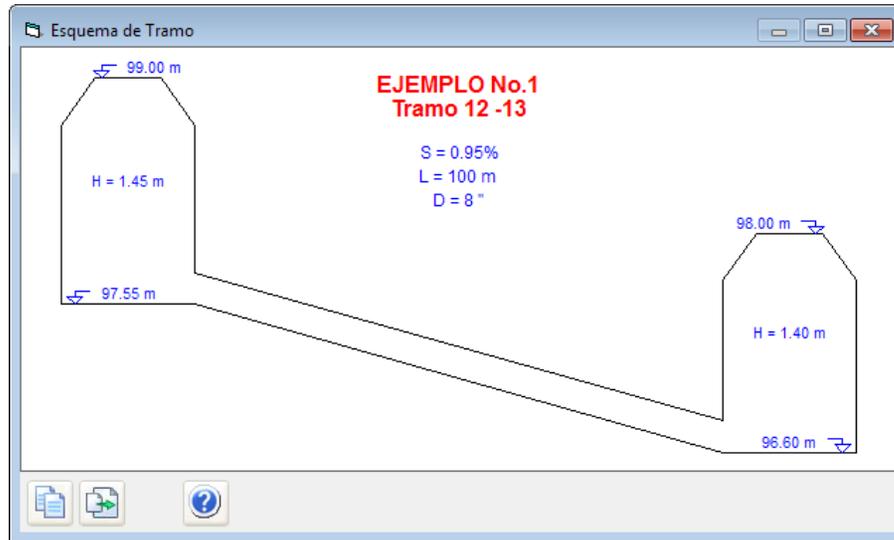
Puede obtener un perfil esquemático de una cámara haciendo clic en la opción correspondiente del menú **Resultados**, o presionando **CTRL+F5**, o haciendo clic derecho sobre una cámara del plano. El programa le solicita escribir el número o etiqueta de la cámara y presenta el esquema:



Esquema de un Tramo

Al igual que con las cámaras, puede visualizar un perfil esquemático de un tramo o colector haciendo clic en la opción correspondiente del menú **Resultados**, o presionando **CTRL+F6**, o haciendo clic derecho sobre un tramo del plano. El programa le solicita escribir el número o etiqueta de las cámaras que lo definen, separadas por un guión (ej: C1-C13), y presenta el esquema.

Los esquemas de cámaras o tramos se pueden *copiar* y *pegar* en otras aplicaciones como Microsoft Word o Paint para su impresión o pueden exportarse a AutoCAD como archivos en formato DXF.



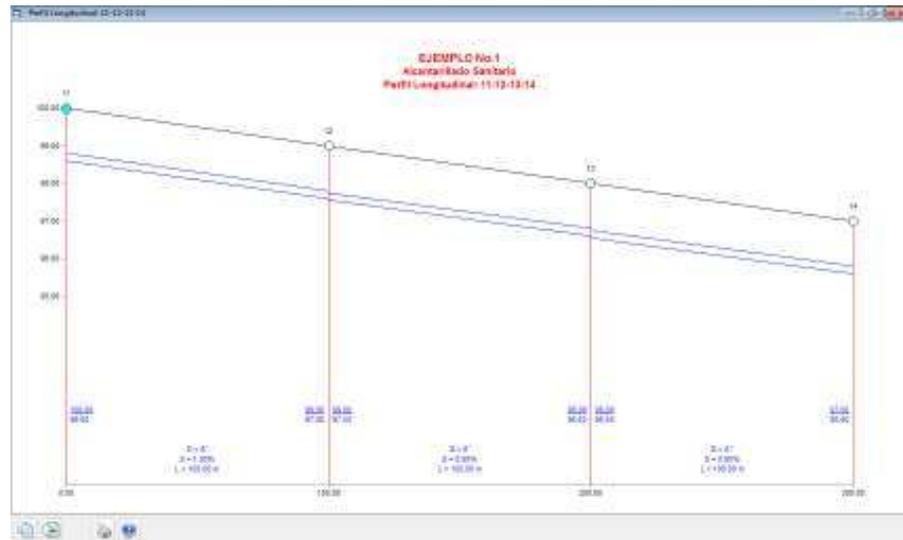
Para copiar un perfil simplemente presione **CTRL+C** mientras lo visualiza o haga clic en el primer icono que se ve en la parte inferior izquierda de la ventana, y el sistema le informará que ha sido copiado en el portapapeles de Windows; para pegarlo en otra aplicación, generalmente debe presionar **CTRL+V** o ubicar el menú **Edición** y la opción **Pegar**. Para exportarlo a AutoCAD presione **CTRL+X** o haga clic en el segundo ícono de la ventana e indique una carpeta y nombre de archivo. Para importar este archivo en AutoCAD utilice el comando DXFIN.

Perfil Longitudinal

El programa puede generar el perfil longitudinal de una secuencia de tramos o colectores, el cual se puede copiar en el portapapeles, imprimir o exportar a AutoCAD como archivo DXF.

El dibujo esquematiza el nivel del terreno de acuerdo a las cotas tapa indicadas para cada cámara (con su numeración), así como los colectores ubicados de acuerdo a sus cotas batea y diámetros respectivos. También se presenta un eje de abscisas en el que se etiqueta la longitud acumulada en cada cámara y un eje de ordenadas también etiquetado, generalmente cada metro.

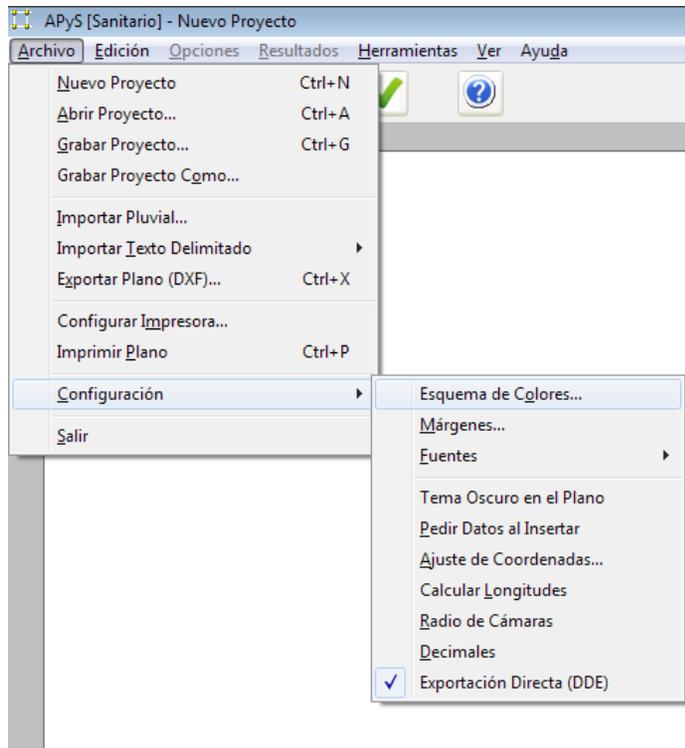
En medio de cada colector se indican a la izquierda su cota tapa y batea inicial y a la derecha su cota tapa y batea final, y en el medio del tramo se visualizan diámetro, pendiente y longitud respectivos.



Los íconos de la parte inferior de la ventana permiten, de izquierda a derecha: copiar el dibujo en el portapapeles de Windows, exportarlo a AutoCAD en un archivo DXF, e imprimir el perfil.

Personalizar el programa

El programa **APyS** permite modificar algunos parámetros operativos según las preferencias del usuario; algunos de los comandos utilizados para este propósito se encuentran en el menú **A**rchivo, dentro del submenú **C**onfiguración.



Esquemas de Color

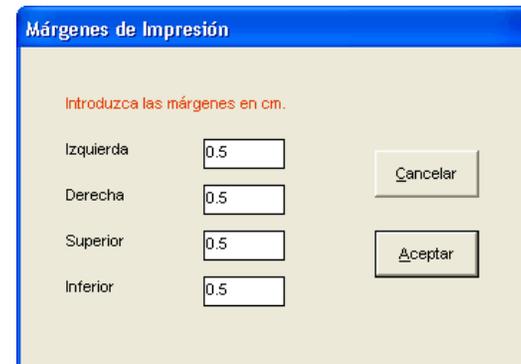
A través de esta opción, se puede seleccionar entre varios esquemas (combinaciones) de color y diseños de la barra de herramientas.

Recorra la lista de la izquierda y observe los colores de cada esquema para la barra de herramientas; haga clic en **Aceptar** para aplicar los colores elegidos.



Márgenes

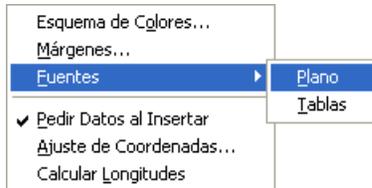
Permite indicar los márgenes utilizados en la impresión del plano a través de una ventana en la cual se especifican los valores en centímetros.



Tipos de Letra

El submenú **Fuentes** permite elegir de la lista de fuentes del sistema, la que se desea utilizar en el plano del proyecto y la que se quiere usar en las tablas de edición de datos y de resultados.

Esto se hace en cada caso a través de la *ventana de fuentes* (ver figura). Tenga en cuenta que el sistema sólo modificará el tipo de fuente y su tamaño, ignorando las demás características (subrayado, negrilla, etc.). Los valores aquí elegidos permanecerán en uso después de cerrar el programa.



Tema oscuro en el plano

Al hacer clic en esta opción se activa el tema de color oscuro para el plano y aparece una marca o chulo en la parte izquierda de la opción en el menú indicando que está activada. El tema oscuro hace que el plano se visualice con fondo negro en lugar de blanco y se dibuje con colores alternos que resaltan sobre este fondo. Esta característica también afecta los esquemas de cámaras y tramos y el perfil longitudinal. Para desactivarlo y regresar al tema claro simplemente haga clic de nuevo en la opción del menú de configuración.

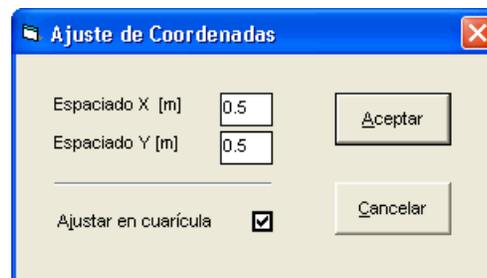
Pedir datos al insertar

Esta opción permite modificar el comportamiento que presenta el sistema al insertar un objeto (cámara o tramo) con el ratón: en vez de solicitar los datos de una nueva cámara o tramo inmediatamente este es dibujado en el plano, si se desactiva la opción, el programa simplemente inserta el nuevo objeto con valores por defecto sin preguntar nada más y los datos se pueden especificar posteriormente en la tabla de cámaras o de tramos según sea el caso.

Ajuste de coordenadas

Como habrá podido experimentar en este punto, al mover el ratón es difícil ubicar con exactitud una coordenada específica. Para solucionar esto, el comando **Ajuste de coordenadas** permite especificar valores para ajustar la posición horizontal y vertical del ratón (ver figura). Por ejemplo, si se especifica un valor de ajuste de 0.5, y hace clic en la coordenada 10.37, el ratón ajustará su posición a 10.5.

Si desea que la posición del ratón no sea ajustada, quite la marca de la casilla *Ajustar en cuadrícula* haciendo clic en ella.



 *Las coordenadas de las cámaras existentes en el proyecto no son afectadas por esta opción. Únicamente es ajustada la posición del ratón para los nuevos elementos insertados.*

Calcular longitudes

Como se dijo en el primer capítulo, las coordenadas de las cámaras no requieren ser exactas, o mejor, ni siquiera son necesarias inicialmente ya que bajo la configuración por defecto del programa usted debe digitar las longitudes de los tramos; sin embargo, al activar la opción **Calcular Longitudes**, si usted digita las coordenadas exactas de las cámaras, además de obtener un plano exacto, **APyS** calcula automáticamente las longitudes de los tramos a partir de dichas coordenadas de manera que no tenga que digitarlas.

Radio de cámaras

Esta ventana le permite indicar el radio que quiere aplicar para dibujar las cámaras, en las mismas unidades de longitud del plano.

Decimales

Accediendo esta opción puede personalizar el número de decimales que se presentan en las tablas de resultados. En la ventana de *Decimales*, active la opción *Personalizados* y escriba el número de cifras decimales que desea visualizar o elija *Predeterminados* para usar los que el programa aplica por defecto.

Exportación DDE o por Macros

APyS ofrece dos tipos de exportación para las tablas: la *Exportación DDE*, a través de la cual el programa se conecta directamente con Excel y escribe los datos sobre una hoja vacía, o la *exportación por macros* en la cual se genera un archivo de texto con la información, que se importa de forma automática en Excel a través de macros. Accediendo al menú **Archivo – Configuración - Exportación DDE** puede activar o desactivar esta opción, la cual aparece chuleada si está activa o de lo contrario se aplica la exportación por macros.

El menú Ver

Este menú contiene opciones del programa que afectan la manera como se visualiza la información del plano del alcantarillado y las herramientas.

Las opciones **Numeración Cámaras**, **Numeración Tramos**, **Diámetro y Pendiente**, y **Cotas**, hacen que dicha información (textos) se presente o no en el plano en pantalla, lo cual a su vez se

afectará también el plano impreso; la opción **Cámaras** habilita o deshabilita el dibujo de los círculos que indican las cámaras; **Líneas Auxiliares** oculta o muestra las líneas punteadas que acompañan al ratón al moverlo sobre el plano, **Herramientas** esconde o presenta la barra de herramientas y análogamente opera **Panel Horizontal**.



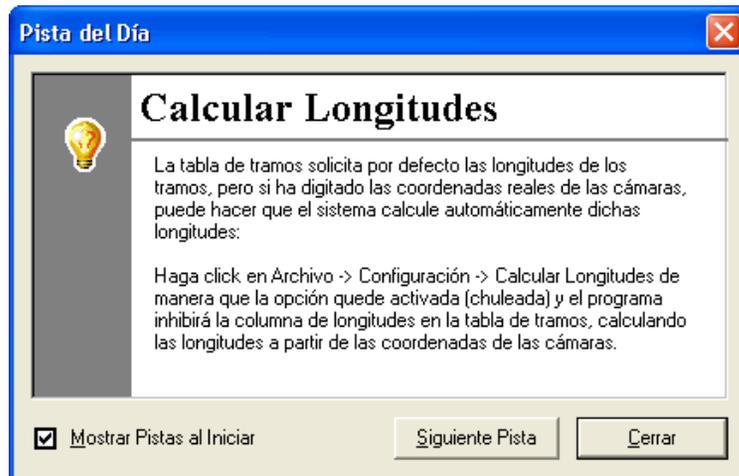
Apéndice A: Ayuda electrónica

La ayuda electrónica de **APyS** se puede clasificar en tres modalidades: la *Ayuda Sensitiva* al contexto, la *Tabla de Contenido* y las *Pistas*.

La *Tabla de Contenido* presenta un índice general de los temas que se tratan en el manual electrónico, y se accede haciendo click en el comando **Contenido** del menú de **Ayuda**, o presionando **F1** desde la pantalla principal de **APyS**.

La *Ayuda Sensitiva* al contexto es la que se visualiza al presionar **F1** en cualquier instancia del programa, y ofrece explicaciones asociadas con la instancia del programa que se esté operando, así como enlaces a temas relacionados. Si una determinada instancia no tiene una ayuda específica, se presenta el tema que tenga mayor afinidad.

Finalmente, las *Pistas* son ayudas rápidas que indican como agilizar algunos procesos o trucos que no se hayan escritos en el manual, o si lo están, generalmente el usuario los pasa por alto. La ventana de pistas aparece siempre que se inicia el programa y presenta una pista diferente; también se puede acceder haciendo click en el comando **Pistas** del menú de **Ayuda**.



Apéndice B: Comandos del teclado

Acceso rápido a los comandos de los menús

Menú ARCHIVO

- CTRL + N: Iniciar un nuevo proyecto.
- CTRL + A: Abrir (Cargar) un proyecto.
- CTRL + G: Grabar el proyecto en curso.
- CTRL + X: Exportar plano (DXF).
- CTRL + P: Imprimir plano.

Menú EDICIÓN

- CTRL + D: Datos generales del alcantarillado.
- CTRL + U: Especificar número de tramos/cámaras.
- CTRL + C: Acceso a la tabla de cámaras.
- CTRL + T: Acceso a la tabla de tramos.

Menú OPCIONES

- CTRL + B: Calcular usando el método de la cota batea.
- CTRL + E: Calcular usando el método de la energía.
- CTRL + V: Verificar la red.

Menú RESULTADOS

- CTRL + L: Tabla de cálculo.
- CTRL + R: Tabla de resultados.
- CTRL + O: Ver cantidades de obra.
- CTRL + F5: Dibujar el esquema de una cámara.
- CTRL + F6: Dibujar el esquema de un tramo.
- CTRL + F7: Dibujar un perfil longitudinal.

Acceso rápido a los iconos en las tablas de Cámaras y Tramos

CTRL + G: Grabar el proyecto en curso.

CTRL + F: Llenar la columna del cursor.

CTRL + O: Ordenar las cámaras.

CTRL + R: Revertir los cambios.

CTRL + P: Imprimir la tabla.

CTRL + MAY + X: Cortar renglón.

CTRL + MAY + V: Pegar renglón.

F3: Buscar en la tabla.

Acceso rápido a los iconos en las Curvas de Lluvias

CTRL + N: Iniciar una nueva curva de lluvias.

CTRL + A: Abrir una curva de lluvias.

CTRL + G: Grabar la curva de lluvias.

CTRL + O: Grabar la curva de lluvias preguntado el archivo.

CTRL + F: Llenar la columna del cursor.

CTRL + P: Imprimir la tabla.

F3: Buscar en la tabla.

Otras teclas rápidas

ENTER: Edita la cámara/tramo elegido en el plano.

SUPRIMIR (DELETE): Eliminar la cámara/tramo elegido en el plano.

ESPACIO: Cambiar de herramienta.

ESCAPE: Regresa a Zoom 100% cuando se ha hecho un Zoom.

Apéndice C: Ejemplo de aplicación

El ejemplo que se desarrolla a continuación modela y calcula una red de alcantarillado sanitario siguiendo la metodología que utiliza las tablas de cámaras y tramos descrita en el primer capítulo.

1. Inicie el módulo de Alcantarillado Sanitario, active el menú **A**rchivo y haga click en **N**uevo.
2. En la ventana de **Datos Generales** que aparece, digite los siguientes valores:

Consumo medio por habitante: **180**

Densidad de población: **280**

Coefficiente de retorno: haga click en el botón  y en la ventana que aparece, dobleclick sobre **0.80 - Medio Alto y Alto**.

Fórmula de mayoración del caudal: haga click en el botón  y en la ventana que aparece, dobleclick sobre **Tchobanoglous**.

Aporte por conexiones erradas: abra la ventana con  y elija: **2.0**.

Aporte por infiltración: abra la ventana con  elija nivel de complejidad medio, infiltración baja y corrija a **0.2**.

Profundidad mínima: elija en la ventana **1.2 - Vías vehiculares**.

Fuerza de arrastre mínima: digite **0.15**

Velocidad mínima: **0.45**

Profundidad hidráulica máxima: **0.85**.

Ancho de la cámara de inspección: **1.2**

Caída batea: **0.05**

N de Manning: de nuevo haga click en el botón  y en la ventana que aparece, haga dobleclick sobre **0.013 - Tubos de Concreto Reforzado**.

Una vez suministrados los datos correctamente, haga click en **Aceptar**.

3. Haga en el menú **E**dición -> **N**úmero de Tramos/Cámaras, indique que se requieran **6** Cámaras y **5** Tramos, y haga click en **Aceptar**.

- Haga click en **A**rchivo -> **G**rabar Proyecto, indique un nombre de archivo para el proyecto (por ejemplo *Ejercicio_1*) y haga click en **G**uardar.
- Haga click en **E**dición -> **T**abla de **C**ámaras y complete la tabla con los siguientes datos:

| Camara # | Cota Tapa [m] | Profund. Min [m] | Ancho [m] | Coord. X [m] | Coord. Y [m] |
|----------|---------------|------------------|-----------|--------------|--------------|
| 11 | 100.00 | 1.20 | 1.20 | 0.00 | 100.00 |
| 12 | 99.00 | 1.20 | 1.20 | 100.00 | 100.00 |
| 13 | 98.00 | 1.20 | 1.20 | 200.00 | 100.00 |
| 14 | 97.00 | 1.20 | 1.20 | 200.00 | 0.00 |
| 15 | 97.00 | 1.20 | 1.20 | 300.00 | 100.00 |
| 6 | 99.00 | 1.20 | 1.20 | 200.00 | 198.00 |

Deje la columna de caudal adicional vacía. No es necesario que digite los ceros después del punto decimal, porque el sistema los agrega automáticamente. Observe que puede modificar la numeración de las cámaras pero sólo usando números.

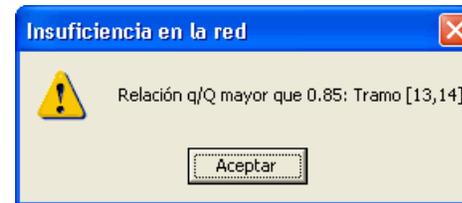
Luego presione **ESCAPE** para cerrar la ventana y observe cómo aparecen las cámaras debidamente ubicadas en el plano.

- Haga click en **E**dición -> **T**abla de **T**ramos y digite los siguientes datos:

| Tramo de | Inic A | Area (S/N) Dom [m] | Densidad (hab/Ha) | Long [m] | Diam [pulg] | Cota Tapa | | Restricción | | Ancho Excav |
|----------|--------|--------------------|-------------------|----------|-------------|-----------|-------|-------------|-------|-------------|
| | | | | | | Inicial | Final | Inicial | Final | |
| 11 | 12 | S 0.5 | 280 | 100.00 | 4.00 | 100.00 | 99.00 | 0.00 | 0.00 | 1.20 |
| 12 | 13 | N 0.5 | 280 | 100.00 | 4.00 | 99.00 | 98.00 | 0.00 | 0.00 | 1.20 |
| 6 | 13 | S 0.5 | 280 | 98.00 | 4.00 | 99.00 | 98.00 | 0.00 | 0.00 | 1.20 |
| 13 | 15 | S 0.5 | 280 | 100.00 | 4.00 | 98.00 | 97.00 | 0.00 | 0.00 | 1.20 |
| 13 | 14 | N 0.5 | 280 | 100.00 | 4.00 | 98.00 | 97.00 | 0.00 | 0.00 | 1.20 |

Puede usar el comando *Llenar Columna (CTRL+F)* para rellenar rápidamente los diámetros; luego presione **ESCAPE** para cerrar la ventana y observe cómo aparecen los tramos de la red.

Ahora vea el resultado: asegúrese de que la modalidad de cálculo esté fijada en *Calcular Cotas Batea* (**Opciones** -> **Calcular Cotas Batea**), haga click en la opción **Tabla de Resultados** del menú **Resultados** (o presione **CTRL+R**). **APyS** detecta un error de diseño y lo informa en una ventana como la siguiente:



En este caso, el mensaje indica que el diámetro del colector 13-14 no es suficiente para transportar el caudal que le corresponde. Al cerrar el mensaje el programa le ofrece modificar las propiedades del tramo en cuestión (en este caso haga click en **No**) y después presenta la tabla de resultados con una flecha (=>) indicando el tramo del error y resultado con fondo rojo. Revise la tabla de resultados y luego cierre la ventana pulsando **ESCAPE**, abra la tabla de tramos pulsando **CTRL+T**, indique un diámetro de 6 pulgadas y cierre la pantalla.

5. Active nuevamente la pantalla de resultados (**CTRL+R**): esta vez el sistema no informa ninguna irregularidad sino que presenta la tabla de resultados directamente y podrá ver los resultados y el plano con cotas y pendientes actualizadas.
6. Ahora regrese a la tabla de tramos y vuelva a dejarlos todos en 4". Luego active la modalidad **Calcular Cotas Bateas y Diámetros** del menú **Opciones** y vuelva a activar la tabla de resultados: la insuficiencia en el diámetro del tramo 13, 14 no se informa sino que el programa calculó y asignó de forma automática el diámetro necesario para ese tramo.
7. Cierre la tabla de resultados y presione **CTRL+O** para ver el cuadro de cantidades de obra.

8. Cierre el cuadro de cantidades de obra, presione **CTRL+F1**, escriba 12 y observe el perfil de la cámara 12.
9. Cierre el perfil, presione **CTRL+F2**, escriba 12-13 y observe el perfil del tramo 12-13.

