

## Práctica 2. Modelado de datos con herramientas CASE. Estudio de Silverrun

### 2.1. Descripción de SILVERRUN

SILVERRUN es una herramienta CASE (Computer Aided Software Engineering) para apoyar al desarrollo de software durante las fases iniciales del ciclo de vida. Partiendo de la especificación de requerimientos, SILVERRUN permite realizar los diagramas de flujo de datos y los diagramas entidad-relación, permitiendo generar de forma automática esquemas de bases de datos.

Los cuatro módulos que forman la herramienta son: **DFD** (Diagrama de Flujo de Datos), **ERX** (Entidad-Relación Experto), **RDM** (Modelado de Datos Relacionales) y **WRM** (Gestor del Repositorio). Estos módulos gestionan la información desde los puntos de vista del modelo de datos y de los procesos de cualquier proyecto de desarrollo de aplicaciones, durante las fases de Análisis y Diseño.

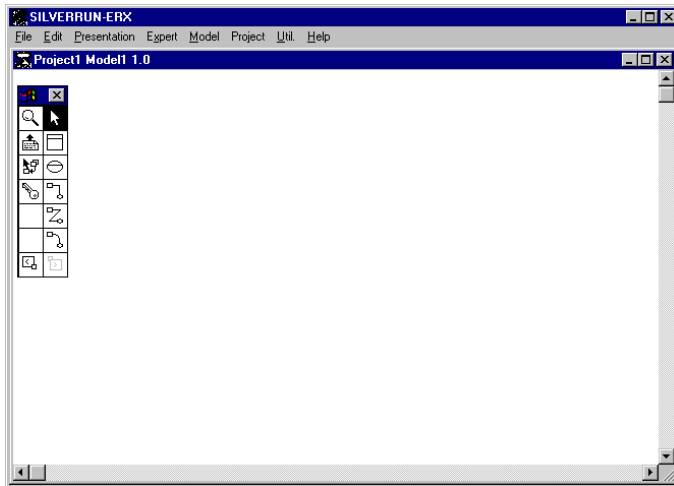
El módulo de Diagramas Entidad-Relación (ERX) permite crear diagramas que representan entidades, relaciones, atributos, dominios, etc. El ERX incorpora además un módulo de análisis que facilita la creación de modelos de datos Entidad-Relación totalmente normalizados, a partir de estructuras de datos. Para esta automatización, el módulo de análisis utiliza la técnica de asociación de nombres, permitiendo generar esquemas de datos normalizados de forma automática. El ERX puede usarse también como una herramienta de ingeniería inversa, para reconstruir los modelos de datos implícitos en sistemas existentes.

El módulo de Modelado de Datos Relacionales (RDM) permite producir esquemas de alta calidad a partir del modelo lógico de datos. Entre otras opciones, ofrece la posibilidad de generar esquemas para los siguientes sistemas de gestión de bases de datos: Ansi-SQL, Database Manager, DB2, Dbase, Informix, Ingres, Oracle, Rdb, SQL/400, SQL/DS, SQL-Server, Sybase, Teradata y Xdb. Se puede trabajar directamente con el entorno gráfico de este módulo, o bien convirtiendo el modelo entidad-relación creado en el ERX.

Todos los módulos están conectados entre sí, permitiendo usar definiciones comunes para los datos, y gestionar de forma centralizada la información correspondiente a diferentes proyectos.

## 2.2 Silverrun-ERX

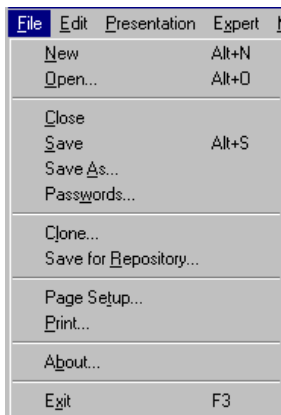
SILVERRUN ERX permite generar modelos conceptuales de datos gráficamente o a partir del diccionario de modelos. La forma más general de usar SILVERRUN ERX es mediante la interfaz gráfica.



Una vez que entramos en el programa, accedemos a la ventana de dibujo con un nuevo modelo (Project1 Model1), que contiene una barra de menús y una serie de herramientas de dibujo, como se muestra en la ventana.

Las opciones del menú principal son File, Edit, Presentation, Expert, Model, Project, Util. y Help

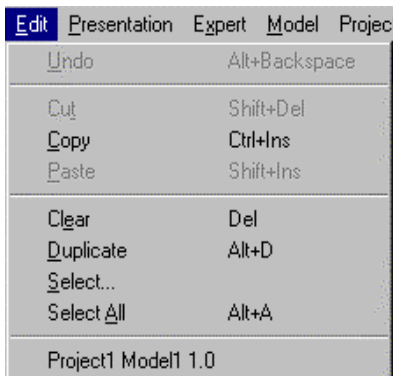
El menú **File** contiene las opciones mostradas a continuación:



La opción **New** permite crear un nuevo archivo de modelo. La opción **Open** abre un archivo de modelo (con la extensión .ERX). La orden **Close** cierra el archivo de modelo activo. La opción **Save** guarda el modelo activo, y la opción **Save As** permite guardar el modelo activo con otro nombre. La opción **Passwords** permite establecer protección mediante contraseña para abrir o modificar un modelo. Las opciones **Clone** y **Save for Repository** se usan para la gestión de recursos comunes a proyectos. La opción **Page Setup** permite seleccionar y configurar la impresora, y la orden **Print** permite imprimir el modelo. La orden **About** muestra información sobre la versión del programa, y en este caso nos recuerda las limitaciones del número de elementos a incluir en un diagrama (si incluimos más, no podremos guardar, imprimir o analizar). La orden **Exit** permite salir de SILVERRUN ERX.

El menú **Edit** incluye las órdenes de edición mostradas en la siguiente ilustración, de las que vamos a dar una breve descripción:

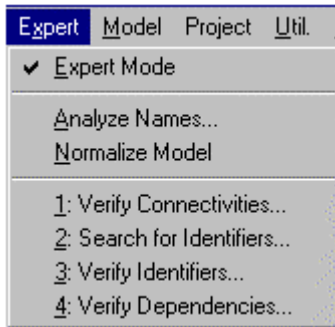
La orden **Undo** permite anular la última acción realizada. Las órdenes **Cut**, **Copy** y **Paste** realizan las tareas de cortar, copiar y pegar, de un modo ligeramente distinto del habitual (las copias no pueden usarse en los modelos, ni describirse). La orden **Clear** borra un elemento. La orden **Duplicate** es similar a Copy, pero duplica un mismo elemento en el gráfico, no en el diccionario de datos (lo indica en el nombre del elemento), y el duplicado se puede tratar con normalidad. La orden **Select** permite seleccionar todos los elementos de un tipo determinado (entidades, relaciones, rótulos de arcos, arcos y conectividades). La orden **Select All** selecciona todos los elementos del modelo. La parte inferior del menú contiene una lista con las ventanas correspondientes a los modelos abiertos en cada momento, permitiendo cambiar a la ventana deseada.



El menú **Presentation** controla las opciones de dibujo y presentación de la ventana del modelo. La orden **Palettes** permite especificar las paletas gráficas disponibles en la pantalla, tanto para dibujar como para seleccionar elementos y estructuras de datos (por omisión, se muestra la paleta de herramientas ERX). La orden **Display** permite controlar el nivel de detalle mostrado en los modelos (atributos, identificadores, rótulos de líneas y conectividades). La orden **Reposition Labels** permite reubicar los rótulos de los arcos en su sitio (por omisión, los rótulos no se muestran). La orden **Straighten Arcs** permite cambiar los arcos curvos a líneas rectas. Las órdenes **Fit** y **Automatic Fit** permiten controlar el tamaño de los elementos de dibujo para adaptarlos al tamaño de página y a la ventana. La orden **Restore to Default Size** devuelve el tamaño por omisión a los elementos seleccionados. La orden **Graphical Layout** redibuja el modelo. Las órdenes **Outline** y **Remove Outline** permiten destacar una entidad o relación con trazos gruesos. La orden **Hide** oculta los elementos seleccionados. La orden **Show All** vuelve a mostrar todos los elementos ocultos. La orden **Drawing Size** permite especificar el tamaño del dibujo en páginas impresas, así como la presentación de las divisiones de página. La orden **Grid** permite activar, mostrar y especificar una rejilla para ajustar las posiciones de los elementos gráficos del modelo. La orden **Zoom** permite ampliar y reducir la presentación del modelo en la ventana. La orden **Preferences** permite establecer varias opciones de configuración del programa, a nivel de presentación e impresión.

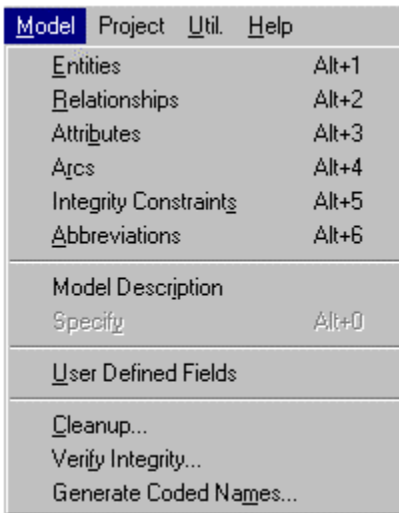


El menú **Expert** dispone de una serie de órdenes que permiten realizar distintos análisis del diagrama E-R que haya creado. Para poder acceder a estas órdenes ha de seleccionar primero la orden **Expert Mode**.



La orden **Analyze Names** analiza los nombres del diagrama E-R para comprobar que no existan ningún problema entre ellos. Las cuatro órdenes de la parte inferior del menú comprueban el cardinal de asignación de las relaciones, analizan las claves primarias (identificadores) y comprueban si existen dependencias entre los atributos de un conjunto de entidades.

La primera sección del menú **Model** permite desplazarse entre cada una de las propiedades de los objetos del diagrama E-R (Nombres, Componentes, Características de los componentes, ...). La orden **Model Description** permite dar un nombre al modelo, lo que es de utilidad para denominar correctamente al diagrama E-R. Del resto de este menú, comentar que la orden **User Defined Fields** permite ver los campos definidos por el usuario en el caso de que los haya, y la orden **Verify** comprueba la corrección del diagrama, generando un informe en forma de archivo de texto indicando los posibles errores que se hayan cometido. Para ello se realiza un análisis de los conjuntos de entidades, de los conjuntos de relaciones y de los arcos del diagrama.



El menú **Project** contiene órdenes para ver los elementos comunes, estructuras de datos, dominios y tipos base que tenga definidos. La orden **Project Description** permite dar una descripción al proyecto. La orden **Generate Base Types and Domains** permite establecer los tipos base y los dominios para un SGBD comercial.

Una vez que haya seleccionado el tipo de SGBD a utilizar y generado los dominios, podrá acceder a los tipos base, estructuras de datos, dominios, y demás características necesarias para la creación de un diagrama E-R completo. Por tanto, esto sería lo primero que debería hacer a la hora de crear un diagrama E-R.





En el menú **Util** se encuentran una serie de órdenes para la configuración de los informes generados con SILVERRUN, y la orden **View a Text File** que se utiliza para ver archivos de texto, lo que es de gran utilidad para poder ver los archivos de texto que se generan con el Experto o Asistente que analiza el diagrama E-R.

Por último, el menú **Help** contiene todas las combinaciones de teclas para realizar algunas acciones con el método abreviado.

### 2.2.1 Creación de un diagrama Entidad-Relación

En este apartado vamos a crear un diagrama E-R para el ejemplo de Departamentos y Personal con los atributos siguientes:

DEPARTAMENTOS (Departamento, Director, Edificio, Telefono, Fax)

PERSONAL (DNI, Nombre, Docente)

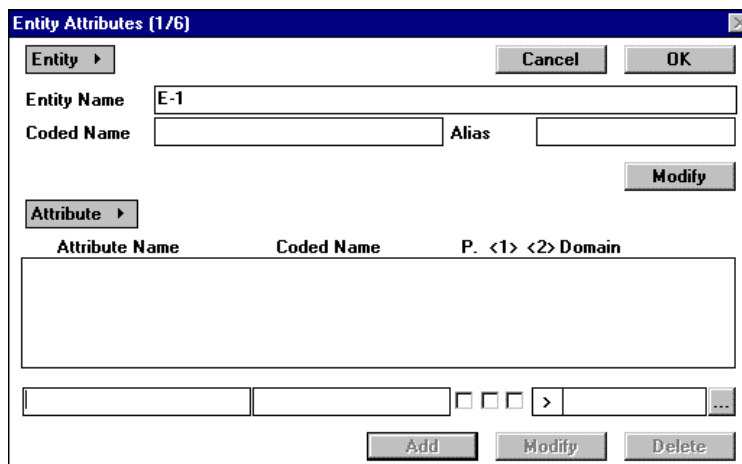
teniendo en cuenta las restricciones de cardinalidad (1:M).

Para crear un diagrama E-R, en primer lugar, genere los tipos base y dominios para ORACLE, y a continuación seleccione el icono **Entidades** de la paleta **ERX Tools**, y cree los dos conjuntos de entidades.

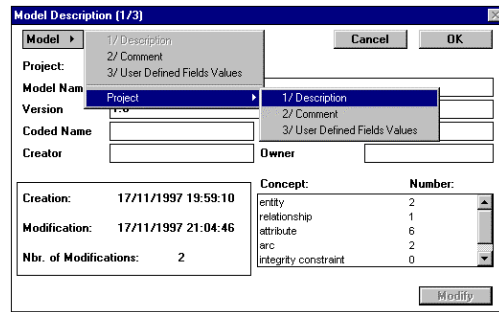
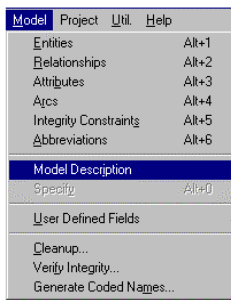
A continuación genere el conjunto de relaciones para este ejemplo seleccionando el icono **Relaciones** de la paleta **ERX Tools**.

Por último defina los atributos de cada conjunto de entidades pulsando dos veces sobre cada uno y completando el cuadro de diálogo (Asignar un nombre al conjunto de entidades, Definir cada uno de los atributos con sus dominios).

Para definir los atributos, escriba el nombre en la parte inferior izquierda del cuadro de diálogo y seleccione su dominio en el cuadro inferior derecho. Luego pulse **Add**. Haga esto para cada atributo del conjunto de entidades.



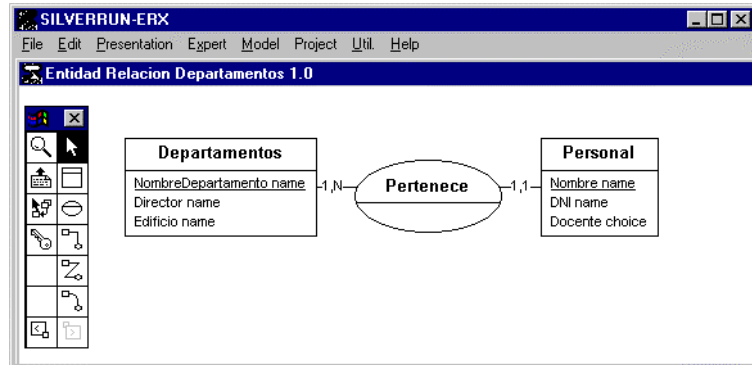
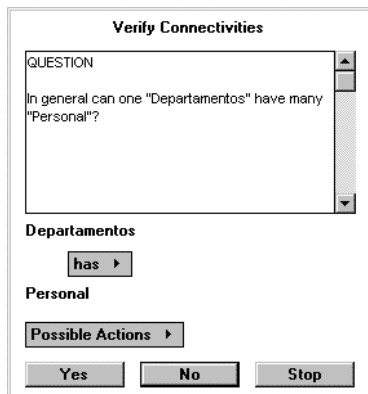
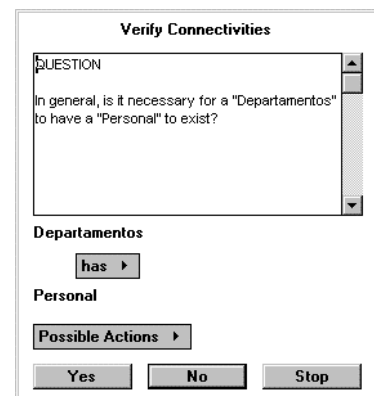
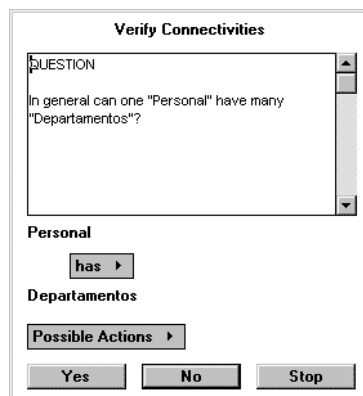
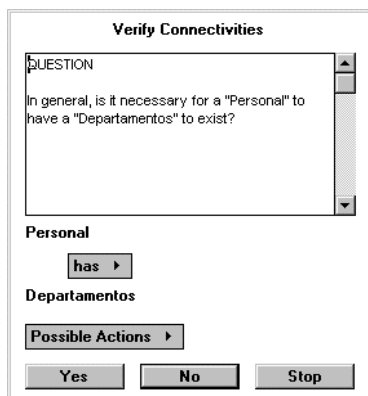
Para dar un nombre a su diagrama E-R, seleccione la orden **Model Description** del menú **Model** y rellene el cuadro **Model Name** y a continuación pulse **Model>** y seleccione la orden **Description** del menú **Project**. Esto le permitirá dar un nombre que identifique correctamente su diagrama E-R



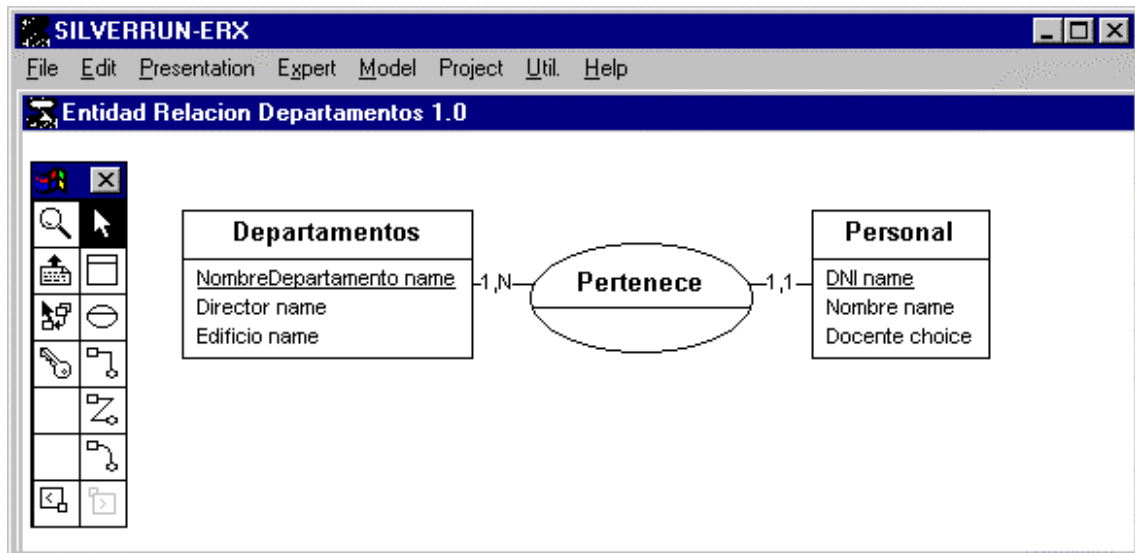
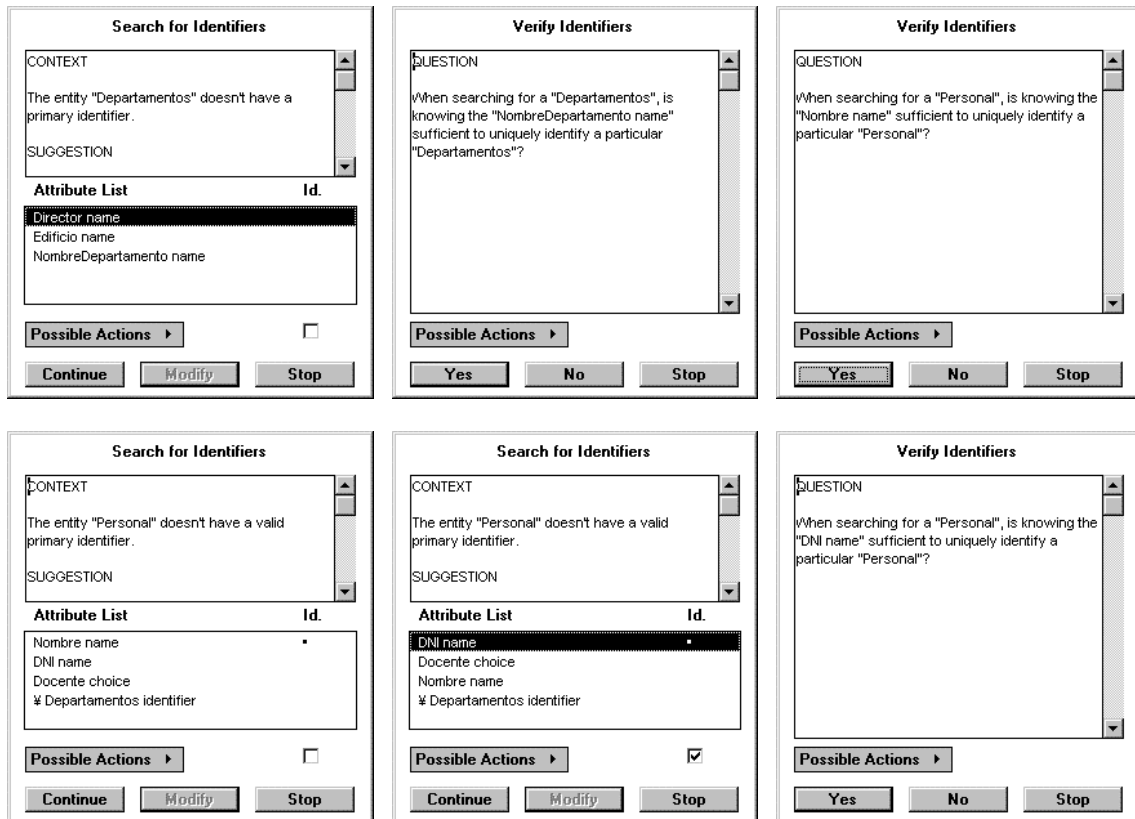
### 2.2.2 Análisis de diagramas Entidad-Relación

Una vez que tenga creado su diagrama E-R, seleccione **Verify Integrity** del menú **Model**. Esto, en realidad supondría realizar esta secuencia de pasos, a diferencia que con **Verify Integrity** podemos obtener un informe con todas las comprobaciones realizadas.

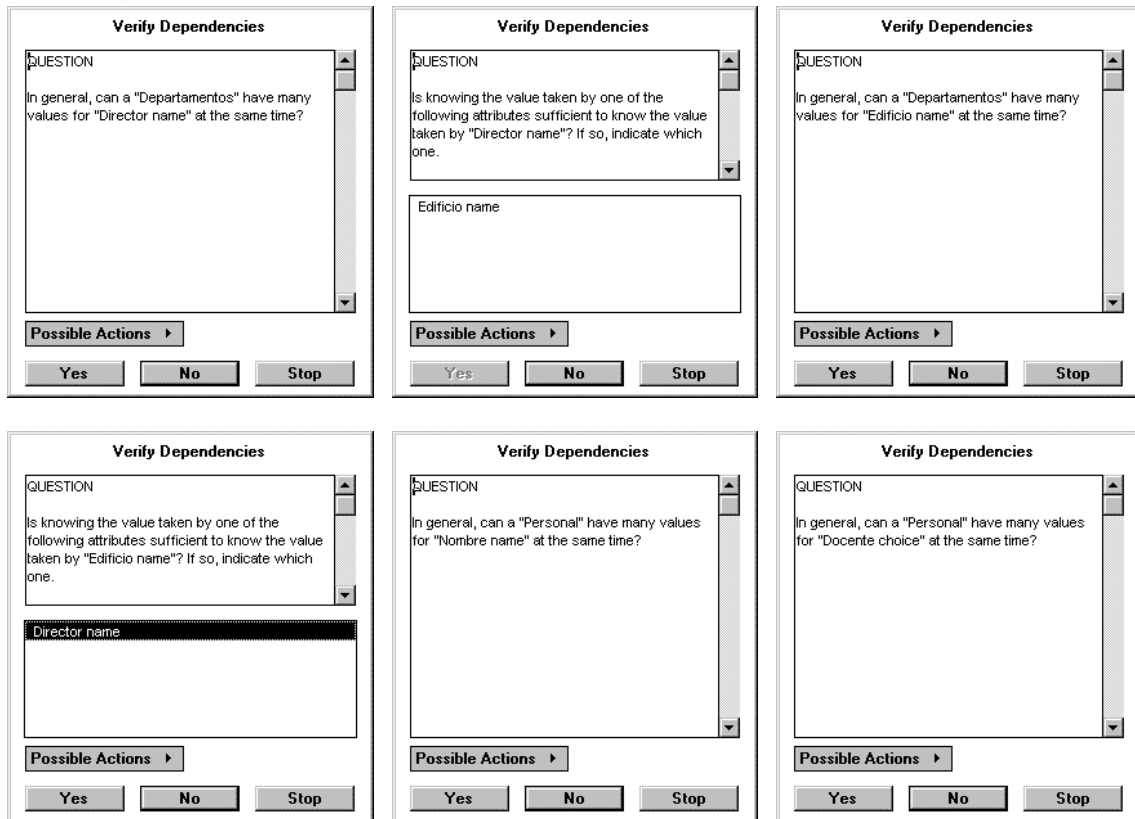
a) Seleccionar la orden **Expert Mode** del menú **Expert**, y a continuación seleccione **Verify Connectivities**, con lo que irán apareciendo una serie de cuadros de diálogo que le van preguntando sobre ciertas propiedades de su diagrama E-R, para obtener finalmente el cardinal de asignación correcto.



b) A continuación seleccionar **Search for Identifiers** del menú **Model** para definir los atributos clave de los conjuntos de entidades.



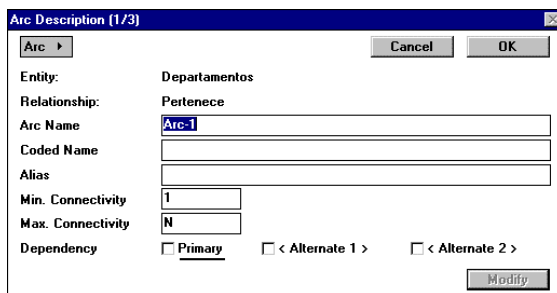
c) A continuación seleccionar la orden **Verify Dependencies** del menú **Model** para comprobar si existe alguna dependencia de atributos que no sea de la clave primaria, y así poder crear un nuevo conjunto de entidades.



Vea el contenido del archivo generado con la orden **View a Text File** del menú **Util**.

### 2.2.3 Herramientas complementarias de Silverrun-ERX

Recuerde que a veces era necesario definir los papeles o roles que jugaba una entidad en una relación, y que esto se hacía etiquetando los arcos entre relaciones y entidades.

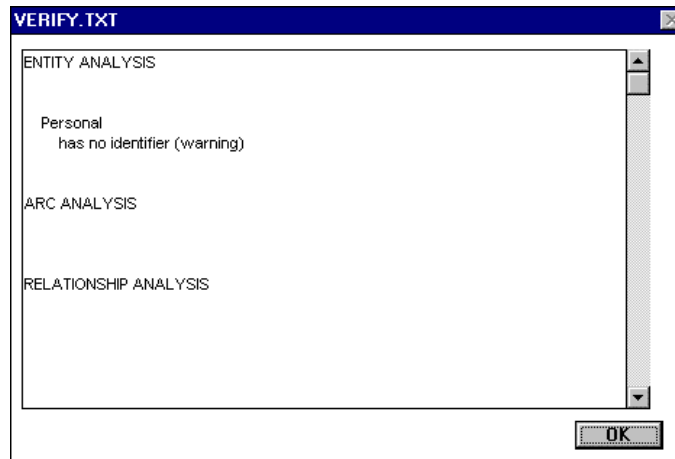


Para realizar esto en SILVERRUN, pulse dos veces sobre cada uno de los arcos que desea etiquetar y complete esta ficha. Verá que también aparecen dos cuadros con la conectividad mínima y máxima, que es la forma más sencilla de definir la cardinalidad de la relación.

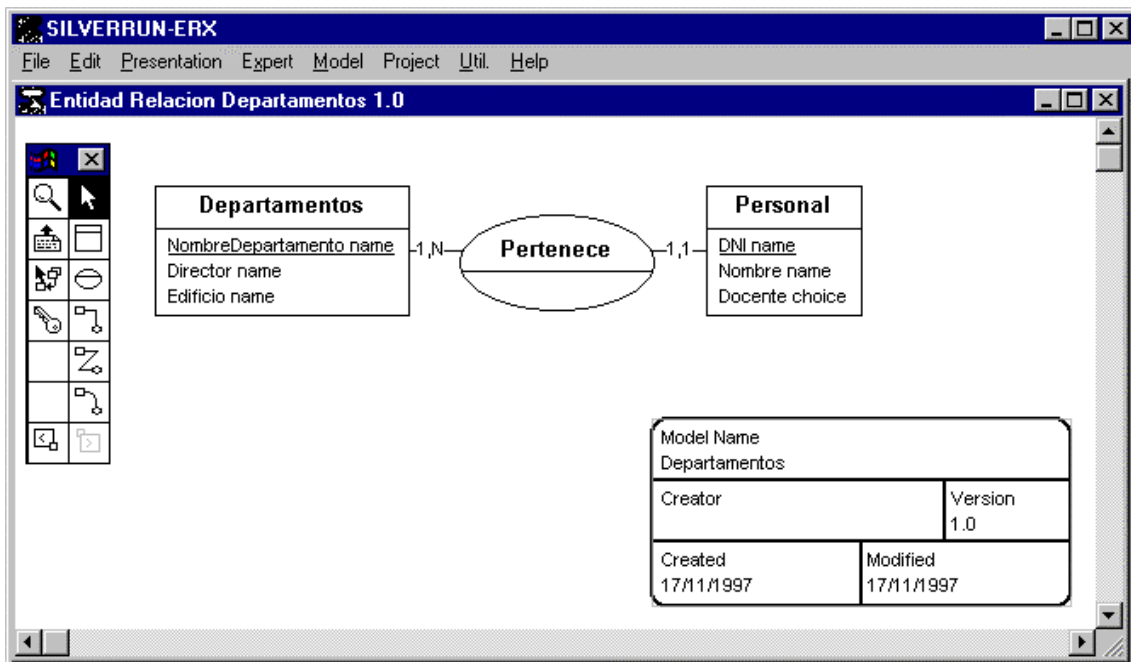
SILVERRUN permite la cardinalidad 0, de forma que la entidad puede existir, pero no tiene por que estar relacionada con otra entidad.

Una vez realizado esto, elimine la clave primaria del conjunto de entidades Personal seleccionando el icono **Establecer clave** de la paleta **ERX Tools**, y a continuación compruebe la corrección del diagrama verificando su integridad, y vea que obtiene un archivo con un aviso indicándole que el conjunto de entidades Personal no tiene clave primaria (identificador en SILVERRUN).





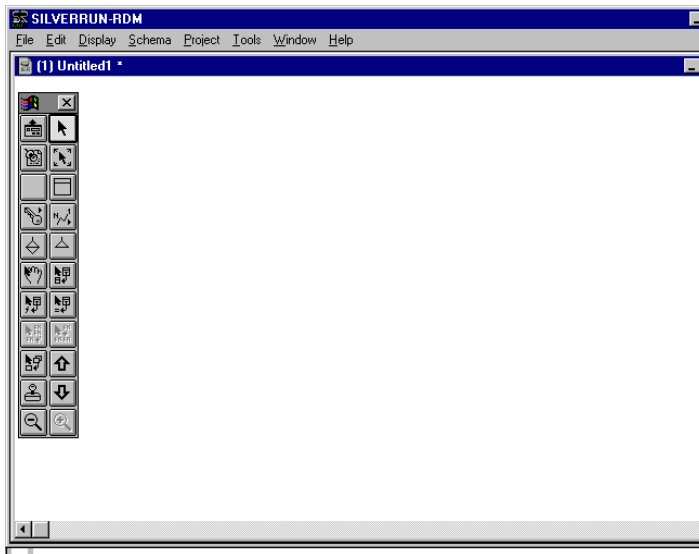
Por último, para añadir un cajetín a su diagrama E-R, active la paleta **Drawing Tools** y seleccione el icono en forma de cajetín e inserte uno en su diagrama E-R para obtener lo siguiente.



## 2.3 Silverrun-RDM

SILVERRUN-RDM es la herramienta o módulo para modelado relacional de datos de SILVERRUN, y su objetivo es la obtención de esquemas conceptuales e internos de bases de datos. A partir de la representación gráfica de las tablas y sus atributos, la herramienta puede verificar la integridad del modelo y generar la descripción de la base de datos en el DDL (Lenguaje de definición de datos) del SGBD seleccionado. Opcionalmente, se pueden introducir restricciones sobre tablas y columnas y acciones sobre las tablas. La herramienta soporta la creación de diferentes vistas de un subesquema, así como la combinación y división de esquemas para trabajar en grupo.

### 2.3.1 Descripción de la interfaz de Silverrun-RDM



La pantalla inicial de SILVERRUN-RDM es la mostrada en la ilustración. Contiene una ventana de dibujo con un modelo en blanco (Untitled), y se muestra además la paleta de herramientas RDM. Las opciones incluidas en el menú principal son **File**, **Edit**, **Display**, **Schema**, **Project Tools**, **Window** y **Help**.

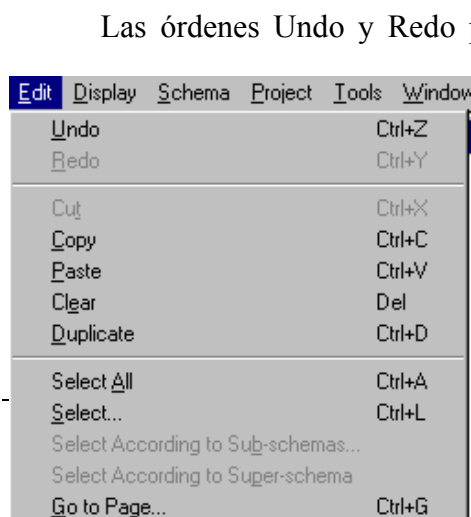
El menú **File** contiene las órdenes mostradas en la siguiente ilustración.



Las órdenes **New**, **Open** y **Close** permiten crear un archivo RDM nuevo, abrir uno existente o cerrar el actual. Las órdenes **Save** y **Save as** permiten guardar el archivo de modelo o crear otro con un nombre distinto. La orden **Passwords** permite definir contraseñas de seguridad. El tercer grupo de órdenes incluye utilidades de importación y exportación de elementos de los modelos (**Import-Export**), un generador de informes (**Report**) y la orden **Design Documents**, que permite generar automáticamente los documentos de diseño de la base de datos.

Las órdenes **Page Setup** y **Print** permiten seleccionar la impresora e imprimir un modelo. La parte inferior del menú incluye la lista de archivos usados más recientemente, y por último, la orden **Exit** permite salir de RDM.

El menú **Edit** incluye las opciones mostradas en la siguiente ilustración:

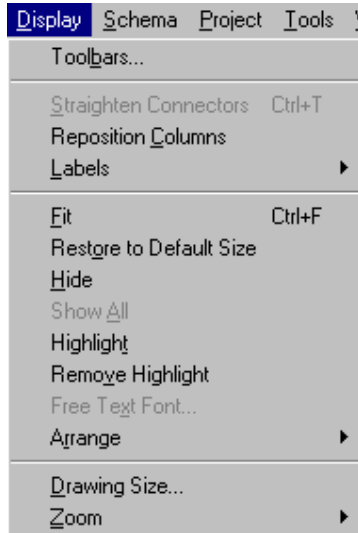


Las órdenes **Undo** y **Redo** permiten deshacer y repetir acciones. Las órdenes **Cut**, **Copy** y **Paste** se usan para la edición de elementos gráficos ajenos al modelo. La orden **Clear** permite borrar elementos, y la orden **Duplicate** borra duplicados de un elemento.

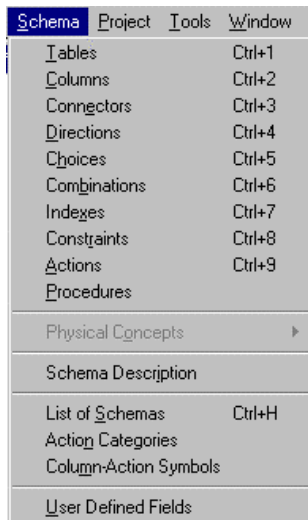
Las órdenes **Select All** y **Select** permiten seleccionar todos los elementos o aquellos de un

tipo determinado. Las órdenes Select According to Sub-schemas y Select According to Super-schema permiten adaptar la selecciones a los diferentes niveles de esquemas. La orden Go to Page permite ir a una página determinada del diagrama.

El menú Display presenta un conjunto de órdenes relacionado con la presentación de la pantalla gráfica:

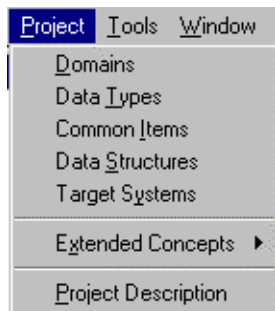


La orden Toolbars controla la presentación de las distintas paletas de herramientas de dibujo y de elementos de datos. Las órdenes del segundo bloque permiten reorganizar las conexiones, las columnas de las tablas y los rótulos de las relaciones. Las órdenes Fit y Restore to Default Size permiten controlar el tamaño de los elementos de los diagramas. Las órdenes Hide y Show All permiten ocultar y mostrar elementos. Las órdenes Highlight y Remove Highlight permiten destacar elementos. Free Text Font permite seleccionar el tipo de letra para anotaciones, y Arrange reestructura el diagrama completo. Las órdenes Drawing Size y Zoom permiten controlar el tamaño global del dibujo y la ampliación de la presentación.



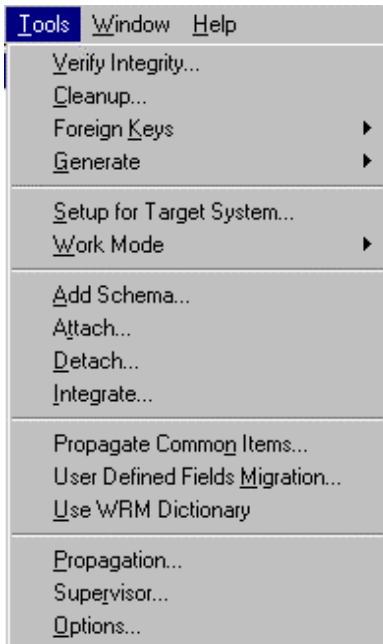
El menú Schema permite acceder a las distintas categorías de elementos de un modelo: Tablas, conectores, direcciones, especializaciones (choices), combinaciones, índices, restricciones, acciones y procedimientos. Incluye también órdenes relacionadas con el esquema físico (archivos, parámetros de almacenamiento, etc., que dependerán del SGBD seleccionado), y permite acceder a una descripción del esquema, así como a una lista de los esquemas relacionados con el esquema activo. También permite definir categorías de acciones sobre tablas, así como los símbolos usados para expresar acciones sobre columnas. La orden User Defined Fields permite que el usuario defina otros campos a contemplar en los modelos.

El menú Project permite gestionar información común a nivel de proyecto, incluyendo las órdenes mostradas en la siguiente ilustración.



Las órdenes Domains, Data Types, Common Items y Data Structures permiten gestionar los elementos comunes de información compartidos entre las distintas herramientas de SILVERRUN. La orden Target Systems permite ver los SGBD para los que se han definido tipos y dominios. La orden Extended concepts permite gestionar conceptos extendidos como los componentes, conjuntos de componentes, características y categorías. La orden Project Description permite acceder a la descripción del proyecto.

La orden Tools presenta un menú con las siguientes opciones:



La orden Verify Integrity permite comprobar la integridad del modelo, generando un pequeño informe. La orden Cleanup suprime los elementos no conectados o incompletos. La orden Foreign Keys permite gestionar automáticamente las claves externas presentes en las tablas. La orden Generate permite generar índices, elementos comunes, acciones y el esquema de la base de datos en el DDL del SGBD seleccionado. Los órdenes Setup for Target System y Work Mode permiten definir el SGBD correspondiente al esquema activo y el modo de trabajo (por compatibilidad con otras herramientas).

Los órdenes Add Schema, Attach, Detach e Integrate permiten añadir un esquema al modelo, permitiendo definir una jerarquía de esquemas y subesquemas, y combinar esquemas distintos en uno nuevo.

Los órdenes Propagate Common Items, User Defined Fields Migration y Use WRM Dictionary permiten gestionar la compartición de información entre proyectos y la generación de descripciones de campos de usuario para un SGBD.

La orden Propagation permite controlar la forma en que los cambios de un esquema afectan a sus subesquemas, o al contrario. La orden Supervisor permite configurar las comprobaciones a realizar por el sistema, y la orden Options presenta una ventana para configurar diferentes opciones del programa, en varias categorías (elementos presentados, tipos de letra, convenios de representación, etc.).

El menú Window incluye las órdenes habituales para la gestión de ventanas en aplicaciones Windows, y la orden Help permite gestionar la ayuda.

### 2.3.2 Creación de un esquema para una base de datos relacional con Silverrun-RDM

Vamos a crear un esquema de base de datos relacional siguiendo este ejemplo de clientes y pedidos:

Tabla CLIENTES (Número\_Cliente, Nombre\_cliente, Calle, Ciudad, Población, Teléfono, Balance, Limite\_Credito, Código\_tipo\_cliente)

Tabla TIPO\_CLIENTE (Código\_tipo\_cliente, Descripción\_tipo\_cliente)

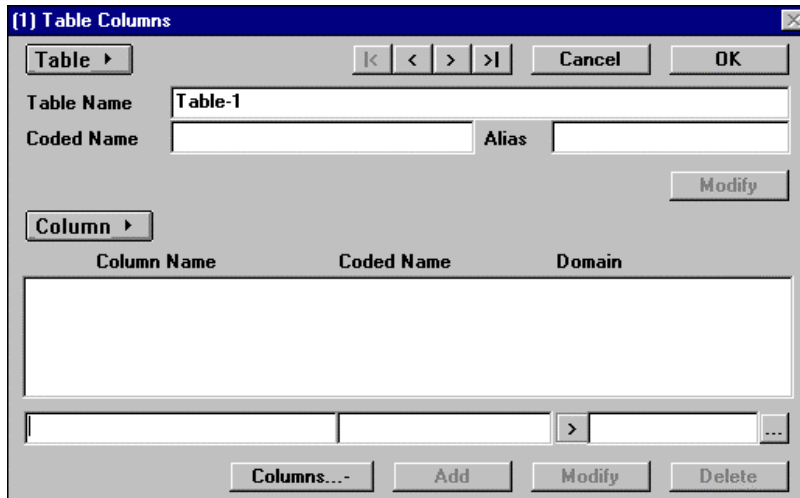
Tabla PEDIDO (Número\_Pedido, Fecha\_pedido, Control\_pedido, Número\_cliente).

En primer lugar, crearemos las tablas con el icono de tabla de la paleta RDM Tools :



Pulsamos el icono y luego en el área de dibujo. Para crear las tres tablas seguidas, podemos pulsar dos veces el icono, fijando la herramienta. Una vez creadas las tablas, tenemos que darles un nombre, para lo cual podemos pulsar dos

veces sobre la tabla, accediendo al cuadro de diálogo de información sobre la tabla, mostrado a continuación:

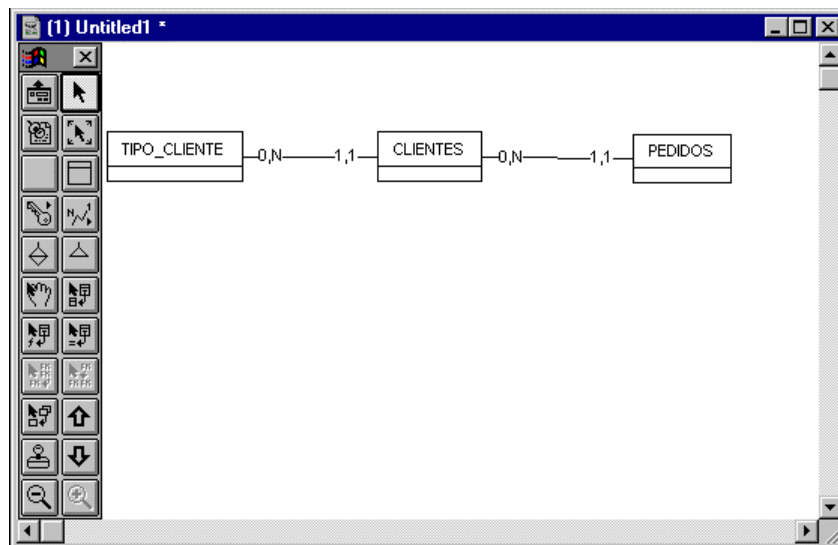


En el campo Table Name introduciremos el nombre de la tabla, y pulsaremos OK. Repetiremos esta operación para las tres tablas. Una vez creadas las tres tablas, podemos indicar sus relaciones mediante conectores, usando la herramienta mostrada



a la derecha.

La tabla TIPO\_CLIENTE está relacionada con la tabla CLIENTES, y la tabla CLIENTES está relacionada con la tabla PEDIDOS. El resultado de la operación debe ser el mostrado a continuación:



Ahora podemos guardar el archivo y darle un nombre, usando la orden Save.

El próximo paso consiste en introducir las columnas de las tablas. Para ello, pulsamos dos veces cada tabla y vamos introduciendo cada una de las columnas (atributos) de las tablas.

*NOTA:* A la hora de definir las columnas sería interesante que tuviese disponibles los tipos de datos o dominios del SGBD que va a utilizar de forma que ya completase la definición completa de la tabla. (Esto lo puede hacer seleccionando el orden *Setup for target system* del menú *Tools*, y seleccionando el SGBD adecuado pulsando el botón *Avail. Target Sys.*)

Para definir una columna basta con escribir el nombre de la columna en el cuadro de edición de la parte inferior izquierda del cuadro de diálogo **Table Columns**, seleccionar el tipo de datos adecuado en el cuadro de edición de la esquina inferior derecha y pulsar el botón **Add**. Este paso lo tendría que repetir para cada una de las columnas de cada tabla.

Una vez que haya definido correctamente cada uno de las tablas del esquema de la base de datos, deberá definir cuáles son sus atributos clave, y esto lo puede realizar con la herramienta **definir clave** de la barra de herramientas **RDM Tools**.

Si el cardinal de asignación de las relaciones de su modelo no se correspondiesen con sus requerimientos podría modificarlos sin más que pulsar dos veces sobre el cardinal de asignación y modificarlo en el cuadro de diálogo de forma adecuada modificando los cuadros **Min** y **Max** del recuadro **Connectivities**, teniendo en cuenta que cada línea que une dos tablas tiene dos cardinales de asignación (uno para cada sentido).

### **2.3.3. Generación de las sentencias SQL que definen el esquema de la base de datos**

El siguiente paso sería realizar la traducción del modelo al DDL correspondiente, y esto se realiza mediante la orden **Generate DDL** del menú **Tools**. En el cuadro de diálogo que aparece puede cambiar el SGBD (o el estándar SQL) que vaya a utilizar, y permitir la posibilidad que se genere el código para la definición de las claves externas.

La generación de este código crea un archivo de texto que contiene cada una de las sentencias necesarias para la definición de su esquema de base de datos, pero antes de esto debería comprobar la integridad de su modelo mediante la orden **Verify Integrity** del menú **Tools**.

### **2.3.4 Generacion de documentacion de la defincion de la base de datos**

Utilice la orden **Design Documents** del menú **File** para obtener una descripción detallada de la definición de su base de datos en un archivo en formato RTF.