



Primeros Pasos con GeneXus 9.0

Última actualización: 08 de Abril de 2006

Copyright © ARTech Consultores S. R. L. 1988-2006.

Todos los derechos reservados. Este documento no puede ser reproducido de ninguna forma sin el consentimiento expreso de ARTech Consultores S.R.L. La información contenida en este documento es para uso personal del lector.

MARCAS REGISTRADAS

ARTech y GeneXus son marcas registradas de ARTech Consultores S.R.L.

Todas las otras marcas mencionadas en este documento son propiedad de sus respectivos titulares.

Contenido

Introducción	4
Requerimientos del Sistema.....	4
SQL Server 2005 Express Edition.....	5
Requerimientos de los Generadores GeneXus.....	6
GeneXus Trial Version	7
Restricciones Funcionales	7
Restricciones de Licencia	7
Soporte Técnico.....	7
Instalación y Configuración	8
Autorización de la GeneXus Trial Version	9
Primeros Pasos: Tutorial paso a paso	10
Diseño de aplicaciones basado en el conocimiento	10
Paso 1: Creación de una Base de Conocimiento	10
Paso 2: Creación de un Objeto Transacción	11
Paso 3: Descripción de la Estructura de la Transacción (Structure).....	12
Paso 4: Definición de Campos Calculados ⇒ Formulas	14
Paso 5: Visualizando del Modelo de Datos inferido por GeneXus.....	15
Paso 6: Visualización de los Formularios (Forms) del Objeto Transacción	18
Paso 7: Creación de los Formularios Atrayentes ⇒ Temas	19
Paso 8: Agregar Reglas del Negocio ⇒ Reglas.....	21
Paso 9: Creación del Objeto Transacción Cliente	22
Paso 10: Revisión de los Cambios efectuados al Modelo de Datos	25
Generación Automática de la Base de Datos.....	27
Paso 11: Prototipando su Aplicación	27
Paso 11-A: Prototipando su Aplicación en .NET con SQL Server 2005 Express Edition	27
Paso 11-B: Prototipando su Aplicación en JAVA con SQL Server 2005 Express Edition.....	31
Paso 12: Visualización del Informe de Creación de la Base de Datos.....	35
Paso 13: Creación de la Base de Datos del Modelo de Prototipo	38
Generación Automática de Código.....	39
Paso 14: Especificación y Generación de su Código ⇒ Comando Build.....	39
Paso 15: Visualización del Reporte de Especificación	40
Prototipos Completamente Funcionales.....	42
Paso 16: Ejecución de su Aplicación	42
Paso 17: Prueba de su Aplicación	44
Desarrollo Incremental y Mantenimiento de la Aplicación	46
Paso 18: Inclusión de Nuevos Objetos en su Proyecto: Objeto Transacción Producto	46
Paso 19: Revisión de los Cambios Efectuados en su Modelo de Datos	49
Paso 20: Análisis de Impacto y Reorganización de la Base de Datos	49
Paso 21: Regenerando de los Programas de su Aplicación	52
Paso 22: Compilación y Ejecución de su Aplicación	54
Diseño de Procesos No Interactivos (Reportes y Procedimientos)	56
Paso 23: Creación e Invocación de un Reporte	56
Paso 24: Especificación, Generación y Ejecución de su Aplicación.....	62
Diseño de Consultas y Diálogos Interactivos (Work Panels y Web Panels)	63
Paso 25: Creación de un Web Panel: Trabajar con Clientes	63
Paso 26: Ejecutar el Web Panel: Trabajar con Clientes.....	71
Desarrollo Multi-plataforma	72
Resumen	72
Contactos y Recursos	73
La Comunidad GeneXus.....	73
Soporte	73
Como Comprar	73
Apéndice I: Modelos GeneXus	74

Introducción

El objetivo de este documento es ayudarlo a descubrir el potencial de la metodología de desarrollo basada en el conocimiento propuesta por GeneXus a través de sus principales funcionalidades:

- Diseño automático de modelo de datos
- Generación automática de código
- Mantenimiento automático de base de datos y código
- Desarrollo e instalación multi-plataforma

Requerimientos del Sistema

La GeneXus Trial Version incluye los siguientes productos:

- **Modelador GeneXus**

Es un ambiente de desarrollo integrado (Integrated Development Environment o IDE) para el diseño, desarrollo, y mantenimiento de aplicaciones de negocios, independientemente de la plataforma de producción utilizada.

- **Generadores GeneXus**

GeneXus genera código nativo para las principales plataformas del mercado. Para conocer la lista completa de los Generadores GeneXus visite: <http://www.genexus.com/technologies>. Los generadores disponibles en la GeneXus Trial Version son los Generadores .NET y JAVA.

A continuación encontrará la lista del hardware y software necesario para ejecutar GeneXus y las aplicaciones generadas por GeneXus.

Requerimientos de Hardware	<p>Procesador: 500 MHz Intel Pentium</p> <p>Memoria: mínimo de 128 MB de RAM (se recomienda 256 MB)</p> <p>Disco Duro: un mínimo de 50 MB de espacio libre en disco para instalar el Modelador más un promedio de 10 MB para cada generador. Para crear aplicaciones GeneXus se necesita espacio adicional o un disco compartido para crear las Bases de Conocimiento de las aplicaciones generadas.</p> <p>Video: 800 x 600 de resolución o superior, con 256 colores.</p>
Requerimientos de Software	<p>Microsoft Windows with NT technology; Microsoft Windows 2000 or higher. Si se usa Windows NT debe instalarse el service pack 6.0 o superior.</p> <p>Microsoft .NET Framework 1.1 o 2.0 Redistributable Package¹</p> <p>Microsoft Internet Explorer 6.0 SP1 o superior.</p> <p>SQL Server 2005 Express Edition o cualquiera de los DBMS soportados por GeneXus. Para ver la lista completa de los DBMS soportados visite: http://www.genexus.com/technologies</p> <p>Adobe Reader 6.0 o superior (para crear reportes en formato pdf)</p>

¹ El .NET Framework 2.0 Redistributable Package es necesario si Ud. desea utilizar Microsoft SQL Server 2005 Express Edition como su DBMS. Lo encontrará en el GeneXus 9.0 Evaluation CD (bajo Third Party Tools) o descárguelo desde aquí: <http://msdn.microsoft.com/netframework/downloads/uploads/default.aspx>

SQL Server 2005 Express Edition

Microsoft SQL Server 2005 Express Edition es la versión redistribuible y sin costo de SQL Server 2005. Para instalar y configurar este DBMS siga estos pasos:

1. Verifique que su equipo cumple con los requisitos de hardware y software:
<http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms143506.aspx>
2. Copie el archivo de configuración SQLEXPRESS.EXE desde el GeneXus 9.0 Evaluation CD (lo encontrará en D:\Software\Third Party Tools\Microsoft) o descárguelo desde aquí:
<http://www.microsoft.com/sql/editions/express/default.mspx>
3. Abra el Comand Prompt y ejecute el siguiente comando² desde el directorio dónde está ubicado el archivo de configuración:

```
sqlexpress.exe /q /qb ADDLOCAL=ALL, SECURITYMODE=SQL SAPWD=GeneXus!
```

Pasos adicionales para ejecutar aplicaciones Java:

1. Abra el SQL Server Configuration Manager; lo encontrará en el menú de Inicio de Windows: Start/All Programs/Microsoft SQL Server 2005/Configuration Tools/.
2. Desde SQL Server 2005 Network Configuration/Protocols for SQL EXPRESS, habilite el Protocolo TCP/IP.
3. En las propiedades del Protocolo TCP/IP, deshabilite los Dynamic Ports y configure 1433 como el Puerto TCP.

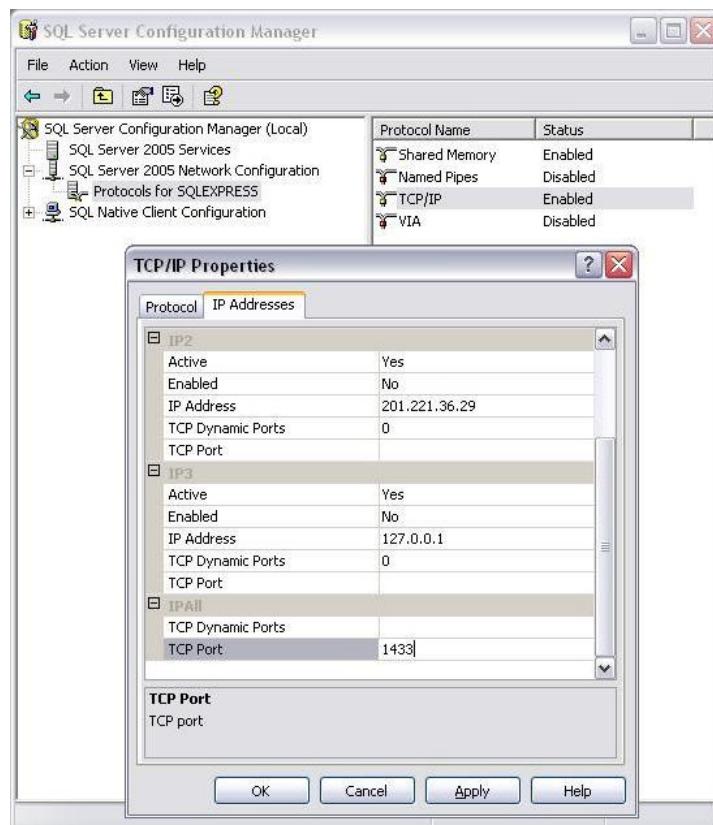


Figure 1: Configuring the TCP Ports in SQL Server 2005 Express Edition

² Para más información sobre los comandos disponibles, lea este artículo:
<http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/ms144278.aspx>

Requerimientos de los Generadores GeneXus

Esta sección contiene los requerimientos para generar y ejecutar aplicaciones con los Generadores GeneXus disponibles en la GeneXus Trial Version.

Generador	Requerimientos
.NET	<ul style="list-style-type: none"> • .NET Framework Version 1.1 o 2.0 Redistributable Package³. • Para generar aplicaciones de interfase Web se necesita IIS 5.0 o superior (disponible en los Windows Servers, Windows 2000 y XP Profesional) • Para generar aplicaciones de interfase Windows o imprimir reportes PDF, necesita el Visual J# Version 1.1 o 2.0 Redistributable Package⁴, dependiendo de la versión del .NET Framework que esté usando, 1.1 o 2.0 respectivamente. • ADO.NET o ODBC Driver para el DBMS a usar.
Java	<ul style="list-style-type: none"> • J2SE Development Kit (JDK) 5.0 Update 6: http://java.sun.com/j2se/1.5.0/download.jsp • Nmake (utilizado para procesar .MAK files, NMAKE.EXE): http://download.microsoft.com/download/vc15/Patch/1.52/W95/EN-US/Nmake15.exe • Para generar aplicaciones de interfase Web: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Servlet Engine (i.e. Apache Tomcat⁵) • Para generar aplicaciones de interfase Windows de 3 capas: <ul style="list-style-type: none"> ◦ HTTP: you will need a Servlet Engine ◦ CORBA: you will need Visibroker • JDBC Driver para el DBMS a usar⁶.

Para crear la base de datos de su aplicación y ejecutar las aplicaciones generadas, requerirá uno de los siguientes DBMS:

- DB2 UDB for iSeries
- DB2 Universal Database
- Informix
- Microsoft SQL Server (7.0 o superior o Microsoft SQL Server 2005 Express Edition)
- MySQL
- Oracle
- PostgreSQL

³ El .NET Framework Version 2.0 Redistributable Package puede instalarse desde el CD de Evaluación de GeneXus 9.0 (ver Third Party Tools) o descargarse desde la página Web de MSDN de Microsoft:
<http://msdn.microsoft.com/netframework/downloads/updates/default.aspx>

⁴ El Visual J# Version 2.0 Redistributable Package puede instalarse desde el CD de Evaluación de GeneXus 9.0 (ver Third Party Tools) o descargarse desde la página Web de MSDN de Microsoft:
<http://msdn.microsoft.com/vjsharp/downloads/howtoget/default.aspx>

⁵ El Apache Tomcat 5.0 puede instalarse desde el CD de Evaluación de GeneXus 9.0 (ver Third Party Tools) o descargarse desde aquí <http://tomcat.apache.org>

⁶ Si desea utilizar SQL Server 2005 Express Edition como su DBMS, necesita el jTDS 1.2 JDBC Driver, que puede instalar desde el CD de Evaluación de GeneXus 9.0 (ver Third Party Tools) o descargarse desde aquí <http://jtds.sourceforge.net>

GeneXus Trial Version

Restricciones Funcionales

La GeneXus Trial Version es completamente funcional y todos los generadores disponibles son autorizados mediante una única Site Key (sin fecha de expiración). No obstante, se aplican algunas restricciones respecto al número máximo de objetos GeneXus que se pueden crear para una Base de Conocimiento dada:

- Transacciones: 30
- Work Panels (incluyendo GeneXus selection prompts): 50
- Web Panels (incluyendo GeneXus selection prompts): 50
- Procedimientos: 20
- Reportes: 20

Otras restricciones importantes son:

- Las bases de conocimiento generadas con la GeneXus Trial Version no pueden abrirse con una versión estándar de GeneXus y viceversa.
- La opción "Distribution" del Knowledge Manager está deshabilitada. Los archivos con extensión xpz creados con versiones GeneXus Trial pueden consolidarse (siempre que no excedan los límites mencionados más arriba). Es decir que se pueden *consolidar* proyectos pero no *distribuirlos*.
- GeneXus Patterns no puede ser utilizado junto con la GeneXus Trial Version porque no existe una versión trial de GXpublic.

Restricciones de Licencia

La GeneXus Trial Version puede ser utilizada exclusivamente para evaluación y capacitación. Su instalación es local y para un solo usuario. La instalación en red no está habilitada.

Soporte Técnico

Si necesita ayuda para la instalación y autorización de su versión trial, contáctese con:
gxtrial@genexus.com

Si se encuentra en los Estados Unidos o en Canadá puede enviar consultas de soporte a:
gxtrial.usa@genexus.com

Para saber más sobre los distintos servicios y recursos de soporte técnico y capacitación de GeneXus visite: <http://www.genexus.com/support> y <http://www.genexus.com/training>

Por información adicional, contáctese con su distribuidor local:
<http://www.genexus.com/distributors> o escríbanos a info@genexus.com

Instalación y Configuración

- Ejecute el archivo de setup de la GeneXus Trial Version (GX90Trial.exe) desde el menú de Inicio de Windows o seleccionando la opción apropiada en el CD de su Versión Trial.



Figura 2 Asistente de Configuración de la GeneXus Trial Version

- Siga las instrucciones del **GeneXus Trial Version Setup Wizard**. Debe instalar como mínimo el GeneXus Development Environment y uno de los Generadores GeneXus.

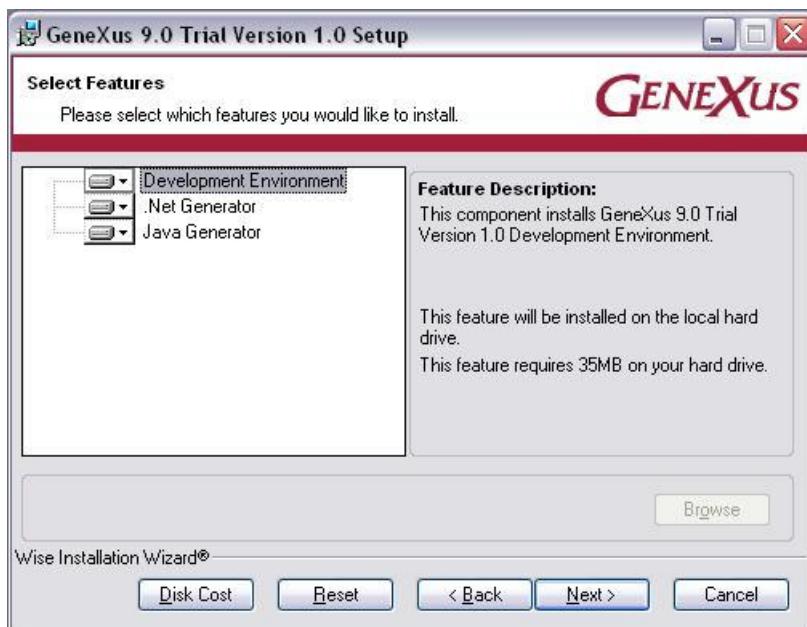


Figura 3 Dialog box de Selección de Componentes GeneXus

Autorización de la GeneXus Trial Version

Debe autorizar su GeneXus Trial Version la primera vez que la use. Para ello:

1. Ejecute la **GeneXus Trial Version** desde el acceso directo del escritorio o desde el menú de Inicio.
2. Escriba o copie su **Site Code** desde la ventana GeneXus Trial Version Registration que se desplegará. CONSEJO: No cierre esta ventana por ahora.



Figura 4 Dialog box para el Registro de la GeneXus Trial Version

3. Vaya a <http://www.genexus.com/trial/authorize>. Con esto se abrirá un formulario web de actualización de la GeneXus Trial Version donde deberá registrarse. Use su usuario y contraseña de GXtechnical, es decir, el mismo nombre de usuario y contraseña que uso para bajar la GeneXus Trial Version.
4. Pegue el **Site Code** en el campo apropiado y haga clic en **Submit**.
5. Recibirá su **Site Key** vía e-mail.
6. Escriba o pegue su **Site Key** en el campo de Site Key la ventana GeneXus Trial Version Registration y haga clic en **OK**. Aparecerá un mensaje aceptando su Site Key.



Figura 5 Mensaje de aceptación de la Site Key

7. Haga clic en **OK** nuevamente. Usted ya está listo para comenzar a usar su GeneXus Trial Version!

Primeros Pasos: Tutorial paso a paso

El objetivo de este tutorial es brindarle una primera experiencia práctica con GeneXus a medida que aprende los fundamentos de la Metodología GeneXus. Al finalizar, usted sabrá como es posible crear aplicaciones de negocios complejas con mayor rapidez de lo que nunca haya imaginado.

En este ejercicio paso a paso usted creará una aplicación de negocios simple y la instalará en una de las plataformas soportadas por la GeneXus Trial Version: .NET o JAVA. Para conocer la lista completa de las plataformas soportadas visite: <http://www.genexus.com/technologies/>

A medida que vaya trabajando con esta guía, usará las funcionalidades clave de GeneXus:

- Diseño de aplicaciones basado en el conocimiento
- Generación inteligente de base de datos
- Generación automática de código
- Prototipos completamente funcionales en tiempo de diseño
- Desarrollo incremental y mantenimiento automático de la aplicación
- Diseño de Procesos no interactivos (Reportes y Procedimientos)
- Desarrollo en múltiples plataformas

Diseño de aplicaciones basado en el conocimiento

En esta sección aprenderá a crear una Base de Conocimiento GeneXus y diseñar una aplicación en base a los requerimientos de su dominio. En este caso en particular, comenzaremos por diseñar una factura y otros componentes que se requieren en un Sistema de Gestión de Ventas.

Analistas de Negocios versus Desarrolladores

Entender las necesidades del usuario final es una de las pocas tareas que no se pueden automatizar en el desarrollo de software. La Metodología GeneXus se basa en la descripción de las entidades del usuario final (objetos reales tanto tangibles como intangibles) con las que debe manejarse su aplicación. Esto se hace describiendo las visiones de los usuarios finales sobre estas entidades, con un alto nivel de abstracción. Por este motivo, es que nos referimos a los desarrolladores de GeneXus como **analistas de negocios** en lugar de programadores, codificadores o desarrolladores.

Paso 1: Creación de una Base de Conocimiento

El primer paso para crear una aplicación con GeneXus es crear una Base de Conocimiento.

Conceptos Clave en este Paso

Base de Conocimiento: una Base de Conocimiento GeneXus es un repositorio de Conocimiento que contiene toda la información necesaria para generar una aplicación en múltiples plataformas. Una base de conocimiento está compuesta de varios modelos:

- **Modelo de Diseño:** Contiene todos los requerimientos de los datos de la aplicación. La información contenida en este modelo es compartida por todos los otros modelos en la base de conocimiento. Siempre se comienza por diseñar la aplicación en el Modelo de Diseño.
- **Modelos de Prototipo** (generalmente uno o más): Contienen la información de diseño específica para uno o más ambientes de prototipo.
- **Modelos de Producción** (generalmente uno o más): Contienen la información de diseño específica para uno a más ambientes de producción.

1. Abra su **GeneXus Trial Version**
2. En el menú **File**, haga clic en **New Knowledge Base**.
3. Ponga un nombre a la Base de Conocimiento: *Demo*. Haga clic in **OK** para continuar.

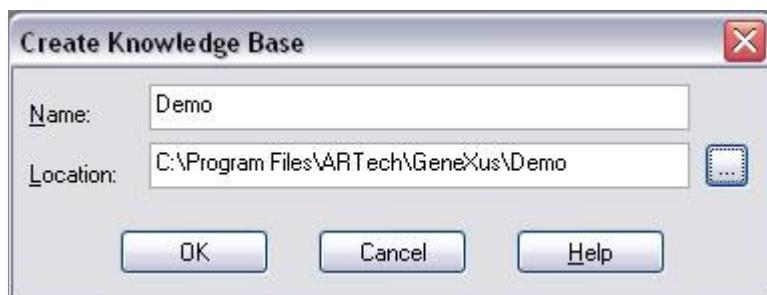


Figura 6 Dialog box para la creación de una Base de Conocimiento

Paso 2: Creación de un Objeto Transacción

Use el objeto GeneXus Transacción para describir los objetos de la realidad que debe manejar su aplicación.

Concepto Clave en este Paso

Objeto Transacción: Representa a los objetos de la realidad que maneja su aplicación. De las transacciones definidas se infiere el modelo de datos de la aplicación (3era forma normal). GeneXus también usa el objeto transacción para generar el programa de la aplicación que permitirá al usuario final, en forma interactiva, insertar, borrar y actualizar registros en la base de datos física. Las transacciones pueden ser creadas exclusivamente en el Modelo de Diseño.

Para crear la primera transacción, que representa una factura, siga los siguientes pasos:

1. En el menú **Object** seleccione **New Object**.
2. Seleccione el tipo de objeto que quiere crear: **Transaction**
3. Ponga nombre al Objeto: *Invoice* (Factura).
4. Haga clic en **OK**.

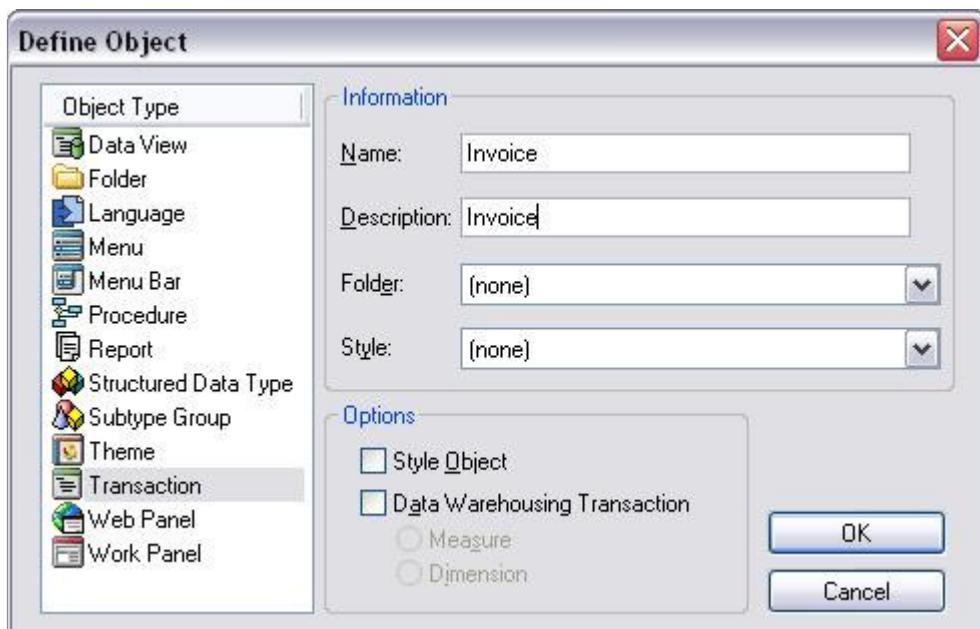


Figura 7 Dialog box New Object

Paso 3: Descripción de la Estructura de la Transacción (Structure)

Describa el objeto factura definiendo qué atributos integran la misma y cómo están relacionados.

Conceptos Clave en este Paso

La **Estructura del Objeto Transacción** es una descripción de los datos requeridos para conocer el objeto real que este representa. En la estructura, debemos declarar los atributos (campos) que forman la transacción (los datos con los que el usuario interactuará) y las relaciones entre ellos. En base a esta estructura, GeneXus diseña y mantiene automáticamente la base de datos correspondiente (tablas, claves, índices, restricciones de integridad, etc.) en 3era forma normal.

Los elementos claves para definir la estructura de la transacción son los siguientes:

- **Atributos:** Cada atributo es definido por su nombre, tipo de datos y descripción.
- **Niveles:** Los atributos se agrupan en uno o más niveles, y estos niveles pueden ser anidados o paralelos (pueden haber múltiples niveles anidados). Por ejemplo: las líneas de una factura representan un nivel anidado al nivel raíz. El nivel de las líneas de la factura demuestra el hecho de que una factura puede tener muchas líneas, es decir, define una relación de una a muchas entre la factura y las líneas de la factura.
- **Atributos de Clave Primaria (PK):** En cada nivel, uno o más atributos deben ser definidos como la Clave Primaria del nivel.
 - La Clave Primaria es un identificador de cada instancia del nivel.
 - Los valores de la Clave Primaria son únicos y una vez que se ingresan no pueden ser actualizados.
 - Si no existe una Clave Primaria "natural" para su objeto, debe crearse una "artificial"; por ejemplo, CustomerID.

1. Ingrese el nombre, tipo de datos y descripción de los atributos en la solapa Structure de la transacción Factura, como se indica en la tabla que figura a continuación. Use la tecla TAB para moverse entre el nombre, el tipo de dato y la descripción del atributo. Use la tecla ENTER para agregar un nuevo atributo.

ATRIBUTO	TIPO	DESCRIPCIÓN
InvoiceID	Numeric(4.0)	Invoice ID
InvoiceDate	Date	Invoice Date
CustomerID	Numeric(4.0)	Customer ID
CustomerName	Character(20)	Customer Name
Presione ENTER y luego CTRL + Flecha Derecha para agregar un Nuevo nivel a la estructura de datos		
ProductID	Numeric(4.0)	Product ID
ProductDescription	Character(20)	Product Description
ProductPrice	Numeric(8.2)	Product Price
LineQuantity	Numeric(4.0)	Line Quantity
LineTotal	Numeric(8.2)	Line Total
Presione ENTER y luego CTRL + Flecha Izquierda para volver al nivel raíz		
InvoiceSubtotal	Numeric(8.2)	Invoice Subtotal
InvoiceTax	Numeric(8.2)	Invoice Tax
InvoiceTotal	Numeric(8.2)	Invoice Total

CONSEJOS PARA AUMENTAR SU PRODUCTIVIDAD:

- Cuando comience escribir el nombre de un nuevo atributo oprimiendo la tecla "punto" GeneXus escribirá el nombre de la transacción en el campo de nombre del atributo.
- Use "CamelCase" para nombrar a sus atributos, de manera que las descripciones de los mismos se infieran automáticamente y tengan sentido. Ej.: Poner "InvoiceTotal" como nombre de atributo, para que se infiera automáticamente la descripción "Invoice Total".

- Cuando está posicionado en el combo box de tipo de datos (Type), escriba la letra inicial del tipo de datos apropiado para seleccionarlo. Si es un tipo de dato variable (Character, LongVarChar, Numeric o VarChar), ingrese el valor apropiado de la dimensión de variable para configurarlo.

El primer atributo de cada nivel es definido por defecto como clave primaria de ese nivel, pero esto se puede cambiar haciendo clic derecho sobre el atributo y eligiendo la opción Toggle Key (Ctrl+K). Los atributos de Clave Primaria se identifican por una pequeña llave a la izquierda de sus nombres. En este ejemplo, InvoiceID es el identificador de primer nivel, y el atributo ProductID es el identificador de segundo nivel. Esto significa que, para un número de factura dado (InvoiceID), el valor del atributo ProductID no se repetirá en líneas diferentes.

2. Haga clic derecho en el atributo InvoiceID y seleccione **Properties**.

3. Configure la propiedad **Autonumber** de InvoiceID en **True**. Los programas generados asignarán automáticamente un valor de InvoiceID a cada nueva instancia de la factura.

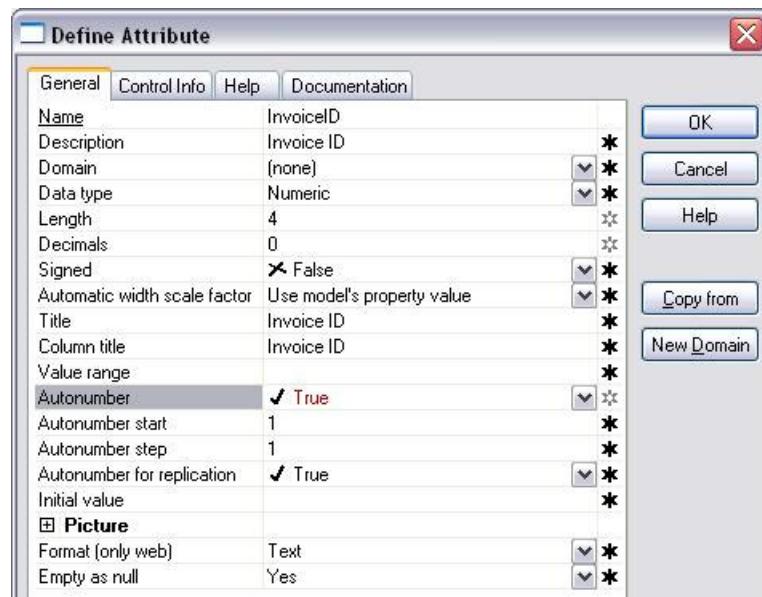


Figura 8 Ventana de Definición del Atributo

4. Salve la nueva estructura de la transacción oprimiendo el botón con forma de diskette (**Save**) en la barra de herramientas Standard. Si no ve esta barra, desplíquela haciendo seleccionando la opción View / Toolbars / Standard del menú principal.

Usted acaba de crear la estructura de una transacción Factura compuesta de dos niveles:

- Un nivel básico (Invoice o Factura), donde se especifica toda la información necesaria para el Cabezal de la Factura.
- Un nivel anidado, donde se especifica la información que se repetirá en cada línea de factura.

Nótese que no hemos utilizado un número de línea como clave primaria de las líneas de factura. Esta es una decisión de diseño voluntaria. Usando el ID de Producto como clave primaria de las líneas de la factura, estamos definiendo que no habrán dos líneas en la misma factura para el mismo producto.

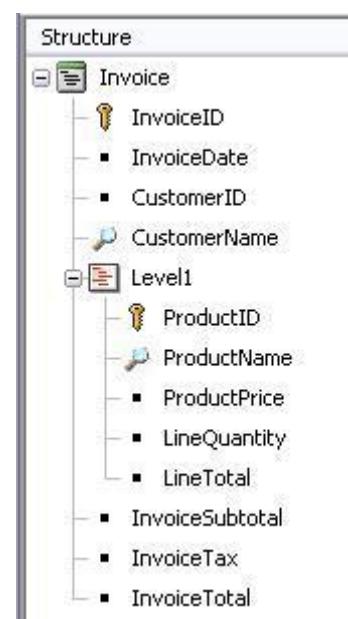


Figura 9 Estructura de la Factura

Universal Relationship Assumption (URA)

Un elemento clave de la Metodología GeneXus es la hipótesis de que los atributos con el mismo nombre son el mismo atributo. Esto se llama Universal Relationship Assumption (URA), y según dicha hipótesis:

- Todo lo que es conceptualmente igual debe tener el mismo nombre.
- Los conceptos diferentes NO deben tener el mismo nombre.

Esto nos permitirá usar el mismo atributo en otros objetos GeneXus (otras transacciones, procedimientos, reportes, etc.) simplemente haciendo referencia a su nombre. GeneXus establece las relaciones (claves foráneas) entre las tablas del modelo de datos en base a los nombres de los atributos.

Nomenclatura Incremental Basada en Conocimiento de GeneXus (GIK)

ARTech ha definido una nomenclatura de atributos flexible pero estándar -GIK- que es muy usada por la comunidad GeneXus. En esta nomenclatura, el nombre de un atributo está formado por 4 componentes. Algunos de ellos son opcionales:

Objeto + Categoría [+ Calificador] [+ Complemento]

- Objeto: Es la entidad real descripta por el atributo. Generalmente (pero no siempre) es el nombre de la transacción en la cual un atributo ha sido definido para que pueda ser almacenado en una de las tablas asociadas a esa transacción (esto significa que no debería inferirse en esa transacción específica). Ejemplos: Factura, Cliente, Producto, Línea.
- Categoría: Es la categoría semántica del atributo. Define el rol que el atributo tendrá dentro del objeto y en el ambiente de la transacción. Ejemplos: Identificación, Fecha, Factura, Descripción, etc.
- El Calificador y el Complemento son componentesopcionales. Ejemplos: Inicio, Fin, Mínimo, Máximo, etc.

Paso 4: Definición de Campos Calculados ⇒ Formulas

Conceptos Claves en este Paso

Fórmulas: son atributos que pueden inferirse del valor de otros atributos. Un atributo fórmula es definido de la misma manera que un atributo “normal”, es decir, tiene un nombre, un tipo de datos y una descripción, además de una fórmula que define como se calcula.

- A menos que se especifique lo contrario, los atributos definidos como fórmulas no son almacenados en la base de datos (son **atributos virtuales**).
- Las fórmulas son **globales**; son válidas en toda la base de conocimiento y no solamente dentro de la transacción en la cual fueran definidas. Esto significa que la formula es calculada cada vez que el atributo es invocado desde una transacción o desde otros objetos GeneXus (Reportes, Work Panels, etc.)
- **Variables Definidas por el Usuario.** No pueden participar en una formula porque son locales respecto a los objetos en donde han sido definidas y no tienen valor fuera de ellos.

Ahora definiremos los siguientes atributos formula:

- LineTotal = ProductPrice * LineQuantity
- InvoiceSubtotal = SUM(LineTotal)
- InvoiceTax = InvoiceSubtotal * .085 ⁷

⁷ Nota: Lo más probable es que usted quiera tomar la tasa impositiva de las compras de una tabla de la base de datos. En este ejemplo se codifica la tasa impositiva para simplificar.

- InvoiceTotal = InvoiceSubtotal + InvoiceTax
1. Haga doble clic en el campo **Formula** del atributo LineTotal (a la derecha de la descripción del atributo).
 2. Escriba lo siguiente: "*ProductPrice * LineQuantity*". CONSEJO: También se puede hacer clic derecho sobre el campo de la formula y seleccionar la opción **Editar Fórmula...** para abrir el Editor de Fórmula.
 3. Repita los Pasos 1 y 2 para el resto de las fórmulas que aparecen en la lista al principio de esta sección.
 4. Haga clic en **Save** para salvar las nuevas fórmulas.

Structure	Type	Description	Nulls	Formula
Invoice				
InvoiceID	Numeric(4.0)	Invoice ID	No	
InvoiceDate	Date	Invoice Date	No	
CustomerID	Numeric(4.0)	Customer ID	No	
CustomerName	Character(20)	Customer Name	No	
Level1	Level1Item	Level1		
ProductID	Numeric(4.0)	Product ID	No	
ProductName	Character(20)	Product Name	No	
ProductPrice	Numeric(8.2)	Product Price	No	
LineQuantity	Numeric(4.0)	Line Quantity	No	
fx LineTotal	Numeric(8.2)	Line Total		ProductPrice * LineTotal
fx InvoiceSubtotal	Numeric(8.2)	Invoice Subtotal		SUM(LineTotal)
fx InvoiceTax	Numeric(8.2)	Invoice Tax		InvoiceSubtotal * .085
fx InvoiceTotal	Numeric(8.2)	Invoice Total		InvoiceSubtotal + InvoiceTax

Buttons at the bottom: Structure, Form, Web Form, Rules, Events, Help, Documentation.

Figura 10 Transacción Factura con fórmulas

Paso 5: Visualizando del Modelo de Datos inferido por GeneXus

Usted puede ver el modelo de datos inferido por GeneXus e incluso modificarlo.

Generación de Modelo de Datos Inteligente

Siempre que se haga clic en el botón Salvar, GeneXus inferirá el modelo de datos óptimo (3era forma normal sin redundancias) que soporte a las entidades del usuario final representadas por los objetos de su transacción GeneXus. En base a este modelo de datos, GeneXus generará una base de datos física cuando usted defina una DBMS objetivo para un modelo de prototipo o producción.

Conceptos Clave en este Paso

Generación de Modelo de Datos Inteligente: La estructura de los objetos transacción determina las tablas e índices a ser creados:

- Los nombres de las tablas e índices son asignados automáticamente por GeneXus por el

- nombre de la transacción, pero pueden ser modificados si es necesario.
- GeneXus infiere un modelo de datos en 3era forma normal, sin redundancias. No obstante, pueden definirse redundancias que serán automáticamente administradas por GeneXus.
- La clave primaria de la tabla correspondiente a una transacción de nivel N se obtiene concatenando identificadores de los N-1 niveles anidados previos con el identificador de nivel N.

1. En el menú **Tools**, haga clic en **List Database**.
2. Quite la opción **Modified** si estuviera seleccionada.
3. En el Dialog box **Select Object** haga clic en **Select All** y oprima OK. Se generará un reporte con el Listado de la Base de Datos.

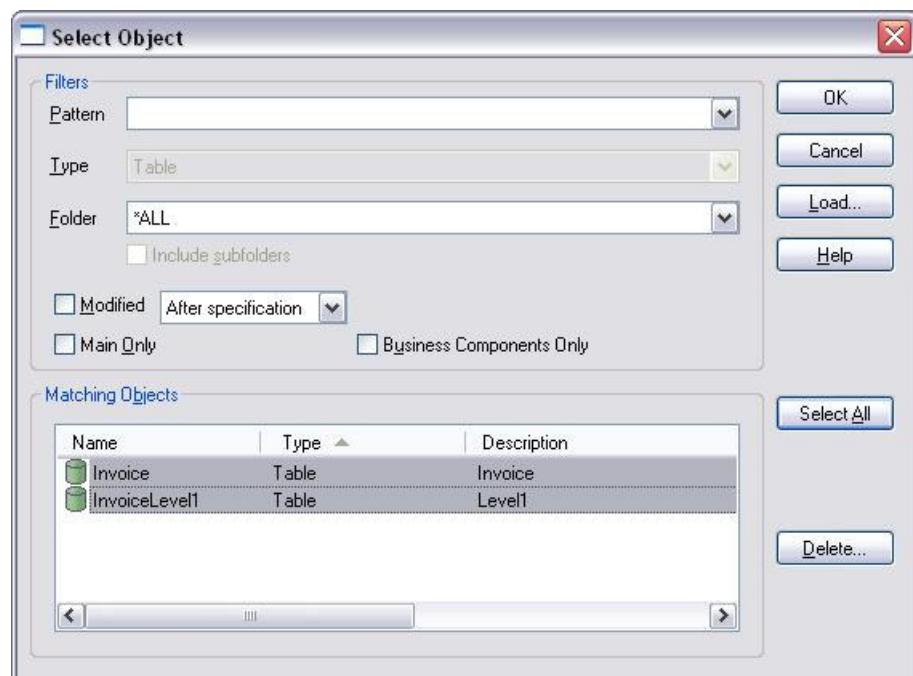


Figura 11 Dialog box Seleccionar Objeto

Table Invoice				
Name	Description	Type	Formula	Subtype of
Name	Invoice			
Description	Invoice			
ID	1			
Table Structure				
Name	Description	Type	Formula	Subtype of
InvoiceID	Invoice ID	N (4.0)		
InvoiceDate	Invoice Date	D		
CustomerID	Customer ID	N (4.0)		
CustomerName	Customer Name	C (30)		
InvoiceSubtotal	Invoice Subtotal	N (8.2)	SUM(LineTotal)	
InvoiceTax	Invoice Tax	N (8.2)	InvoiceSubtotal *.085	
InvoiceTotal	Invoice Total	N (8.2)	InvoiceSubtotal + InvoiceTax	

Table Invoice1				
Name	Description	Type	Formula	Subtype of
Name	Invoice1			
Description	Invoice1			
ID	2			
Table Structure				
Name	Description	Type	Formula	Subtype of
InvoiceID	Invoice ID	N (4.0)		
ProductID	Product ID	N (4.0)		
ProductDescription	Product Description	C (20)		
ProductPrice	Product Price	N (8.2)		
LineQuantity	Line Quantity	N (4.0)		
LineTotal	Line Total	N (8.2)	ProductPrice * LineQuantity	

Figura 12 Listado de la Base de Datos (más precisamente del Modelo de Datos)

En el Listado de la Base de Datos anterior se muestra que GeneXus infirió automáticamente un modelo de datos normalizado, creando dos tablas para soportar el objeto transacción Factura, [Invoice](#) (el cabezal de la factura) e [Invoice1](#) (las líneas de la factura), con la siguiente estructura:

<Invoice>	<Invoice1>
InvoiceID	InvoiceID
InvoiceDate	ProductID
CustomerID	ProductDescription
CustomerName	ProductPrice
	LineQuantity

Nótese que:

- La clave primaria de la tabla [Invoice1](#) está formada por dos atributos: [InvoiceID](#) y [ProductID](#) (la concatenación del identificador de primer nivel, [InvoiceID](#), con el identificador del segundo nivel, [ProductID](#)).
- GeneXus eliminó automáticamente de las tablas los atributos que se habían definido como fórmulas y los convirtió en fórmula globales para que se pueda acceder a ellas desde cualquier lugar dentro de la base de conocimiento).
- En la tabla [Invoice](#) (Factura):
 - No pueden haber dos facturas con el mismo [InvoiceID](#).
 - Para cada [InvoiceID](#) hay **un único** valor de [InvoiceDate](#), [CustomerID](#) y [CustomerName](#).
- En la tabla [Invoice1](#):
 - No pueden haber dos líneas de factura con la misma [InvoiceID](#) y [ProductID](#).
 - Para cada par de [InvoiceID](#) y [ProductID](#) hay **un único** valor de [ProductDescription](#), [ProductPrice](#) y [LineQuantity](#).

Paso 6: Visualización de los Formularios (Forms) del Objeto Transacción

Visualice los formularios GUI y Web predeterminados que han sido generados automáticamente por GeneXus para su recién creado objeto transacción.

Conceptos Clave en este Paso

Formularios GUI y Web: después de salvar un nuevo Objeto Transacción, GeneXus crea automáticamente un Formulario (GUI) y un Formulario Web predeterminados para especificar como accederá el usuario final a los datos en las aplicaciones GUI y Web respectivamente. Ambos formularios pueden ser personalizados por el analista del negocio más adelante.

Para ver ambos formularios siga los pasos siguientes:

1. Seleccione la solapa **Form** de la transacción Factura.

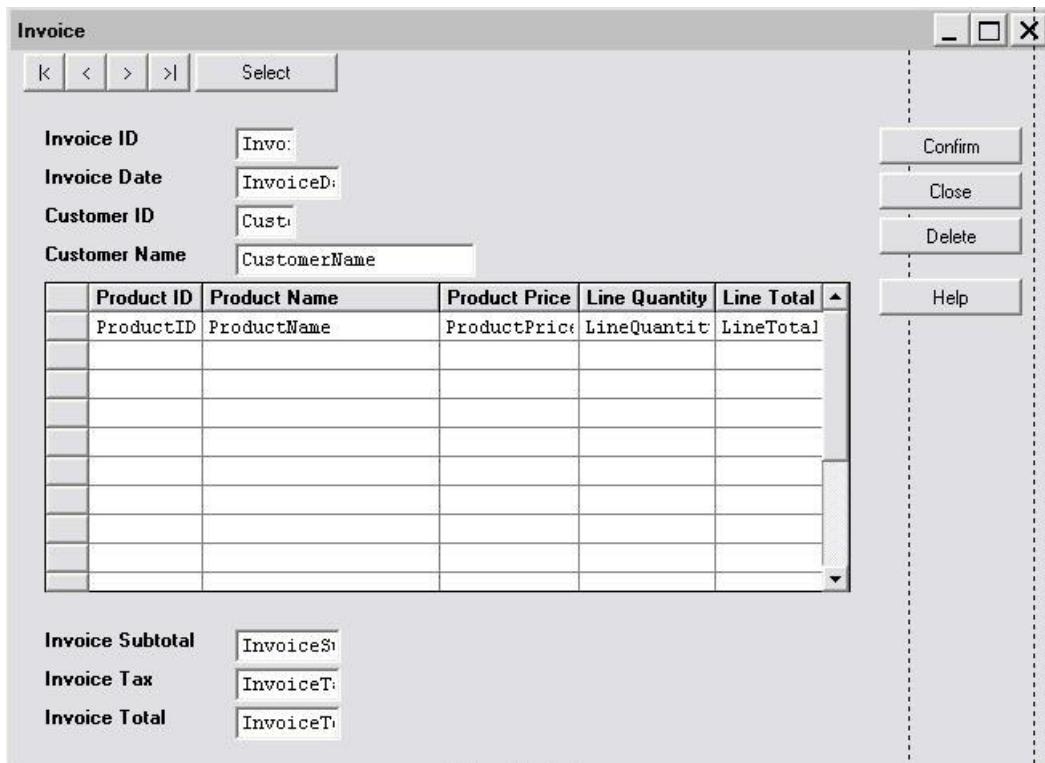


Figura 13 Formulario (predeterminado) de la Transacción Factura

2. Seleccione la solapa **Web Form** de la transacción Factura.

The screenshot shows a GeneXus application window. At the top, there are navigation buttons (< < > >) and a 'Select' button. Below them is a red error message: 'Error Viewer: ctlError'. The main area contains several input fields and a grid:

- Invoice ID:** Inv =>
- Invoice Date:** Invoice
- Customer ID:** Cus
- Customer Name:** CustomerName
- Product Grid:**

Product ID	Product Name	Product Price	Line Quantity	Line Total
ProductID	ProductName	ProductPrice	LineQuantity	LineTotal
- Invoice Subtotal:** Invoice
- Invoice Tax:** Invoice
- Invoice Total:** Invoice

At the bottom, there are buttons: **Apply Changes**, **Check**, **Close**, **Delete All**, and **Help**. The footer bar includes links: Structure, Form, Web Form, Rules, Events, Help, and Documentation.

Figura 14 Formulario Web (predeterminado) de la Transacción Factura

“Error Viewer: ctlError” es el control predeterminado donde se despliegan mensajes de error. Puede ponerse en cualquier lugar del formulario y configurársele propiedades. Los mensajes posibles son los que se despliegan en Msg y reglas de Error, y los controles automáticos de GeneXus (es decir, integridad referencial, errores tipo de datos, etc.).

Estos formularios habilitarán a los usuarios finales a ingresar nuevas facturas que se insertarán como nuevos registros en las tablas correspondientes. Los usuarios también podrán actualizar o eliminar las facturas existentes, siempre que tengan los derechos para hacerlo.

El analista de GeneXus no necesita programar ninguna de estas acciones porque están implícitas en la lógica de la transacción. GeneXus generará automáticamente el código nativo correspondiente en el lenguaje seleccionado.

Tener en cuenta que cuando se definen transacciones GeneXus se está:

- Explícitamente: describiendo la interfase de usuario para la presentación y captura de datos.
- Implícitamente: diseñando el modelo de datos de la aplicación (tablas, índices, etc.)

Paso 7: Creación de los Formularios Atrayentes ⇒ Temas

En esta sección se usted creará un nuevo Tema basado en una plantilla predefinida y lo configurará como el Tema de su aplicación.

Conceptos Clave en este Paso

Objeto Tema: El objeto GeneXus Tema mejora el desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones Web separando las tareas del analista del negocio de las del diseñador Web.

- Se crean Formularios Web en base a un Objeto Tema predeterminado.
- Los Temas son definidos usando GeneXus Theme Editor, una herramienta distribuida con GeneXus.

- Usted puede crear nuevos Temas y asociarlos a la totalidad de su Base de Conocimiento o a objetos específicos dentro de ella.

1. En el menú de **Tools** GeneXus, seleccione **GX Theme Editor**.
2. En el menú **File** del GX Theme Editor selecciones **Open / Template**.
3. Abra la plantilla **Beach.xml** (del directorio C:\Program Files\ARTech\GeneXus\GeneXus90Trial\KBTData\Templates)
4. Cambie el color de fondo de los Forms seleccionando **Classes / Form** y seleccionando el color Light Yellow (Amarillo Claro) en el tab Web.

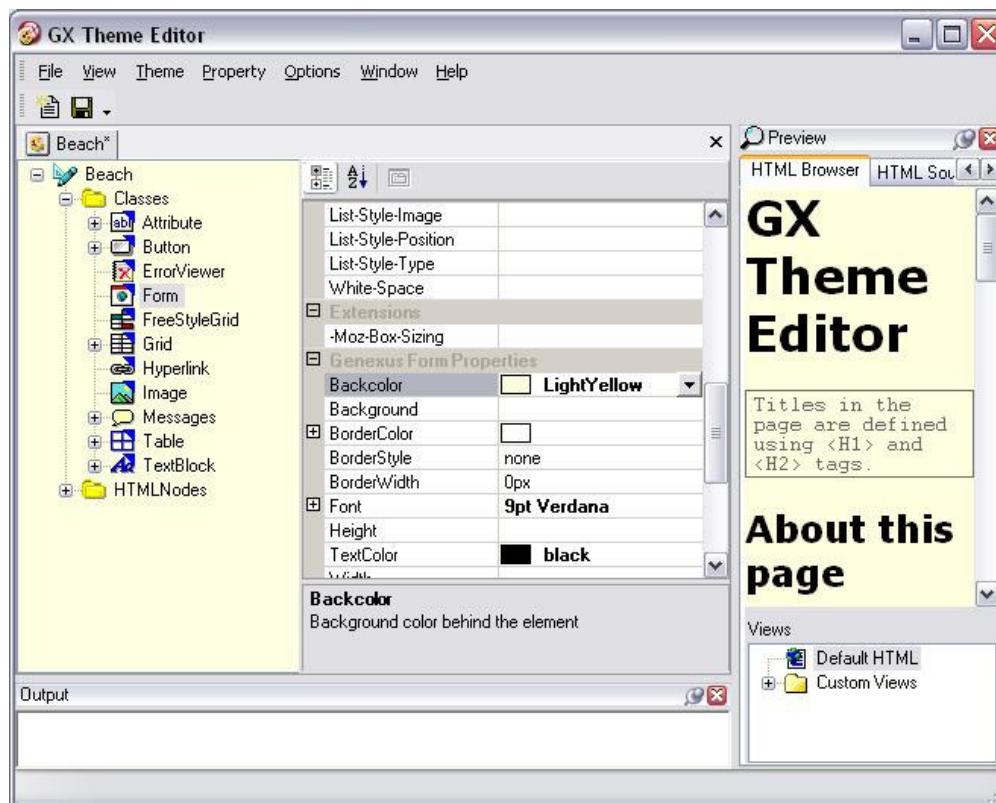


Figura 15 GeneXus Theme Editor

5. En el menú **File** del GX Theme Editor seleccione **Save As**.

Esto salvará el template como un Tema de su Base de Conocimiento.

6. Cierre el **GX Theme Editor**.



Figura 16 Dialog box Salvar Template Como de GeneXus Theme Editor

7. En el menú **File**, seleccione **Edit Model** y después **Properties**.
8. Configure **Beach** como el nuevo **Tema** del Modelo.

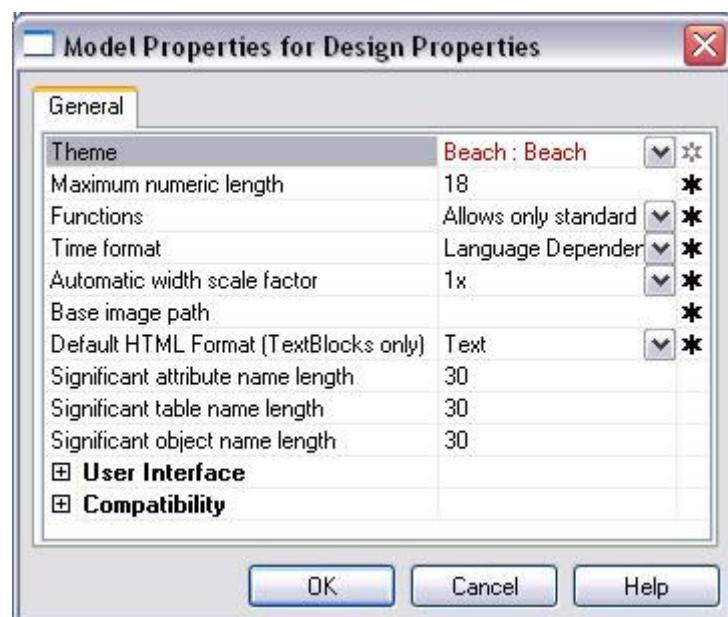


Figura 17 Propiedades del Modelo

9. Seleccione la solapa **Web Form** de la transacción Factura. Se desplegará el Formulario Web previo, que ahora incluirá el nuevo Tema. **Nota:** debe cerrar y abrir la transacción para ver los cambios si esta estaba abierta de antemano.

Figura 18 Formulario Web de la Transacción con el nuevo Tema

Paso 8: Agregar Reglas del Negocio ⇒ Reglas

Agreguemos algo de lógica básica de negocios a su aplicación.

Reglas GeneXus

Las **Reglas** GeneXus son el medio para definir la lógica del negocio asociada a cada objeto. Son escritas en forma declarativa y GeneXus decide de manera inteligente que regla aplicar y cuando aplicarla.

Conceptos Clave en este Paso

Las reglas juegan un rol muy importante en los objetos transacción porque permiten programar su comportamiento (por ejemplo: asignando valores predeterminados, definiendo controles de datos, etc.).

- Pueden involucrar atributos definidos en la estructura de la transacción así como variables y funciones.
- Las Reglas son programadas de manera **declarativa**, es decir, el orden en el cual se escriben no es necesariamente el orden en el cual se van a ejecutar. El orden de ejecución adecuado es automáticamente determinado por GeneXus.
- Sólo son válidas en la transacción en la que han sido definidas. Por eso decimos que son **locales**.

Ahora agregaremos una regla simple que configura por defecto la Fecha de la Factura como la fecha del día actual:

1. Seleccione la solapa **Reglas** de la transacción Invoice.
2. En el menú **Insertar**, haga clic en **Regla**.
3. Seleccione la regla **Default** (la primera de la lista) que asigna un valor predeterminado a un atributo o variable.
4. Complete la fórmula del modo siguiente: “*Default(InvoiceDate, Today());*” lo que indica que el valor predeterminado de la Fecha de la factura será la fecha actual.⁸
5. Haga clic en el botón de **salvar**.



Figura 19 Regla de la Transacción

Paso 9: Creación del Objeto Transacción Cliente

1. Cree el objeto Transacción Cliente siguiendo el Paso 2: [Creación de un Objeto Transacción](#) y el Paso 3: [Describir la Estructura de la Transacción](#).
2. Agregue los siguientes atributos a la Estructura Cliente:

⁸ Tenga en cuenta que usted también puede usar las opciones Insertar / Atributo e Insertar / Fórmula del menú Insertar para completar la regla.

ATRIBUTO	TIPO	DESCRIPCIÓN
CustomerID	-----	-----
CustomerName	-----	-----
CustomerAddress	Character(50)	Customer Address
CustomerEmail	Character(50)	Customer Email

Nótese que cuando comienza a escribir los atributos CustomerID y CustomerName, GeneXus le indica el nombre completo del atributo y su tipo y descripción. Esto sucede porque estos atributos ya están definidos en su base de datos.

3. Presione el botón derecho del mouse sobre el atributo CustomerID y seleccione **Propiedades**.
4. En la solapa General, configure la propiedad **Autonumber** de CustomerID como **True**. De esta forma, los programas generados asignarán automáticamente un valor CustomerID a cada nueva instancia de Cliente.
5. En la solapa Control Info configure las siguientes propiedades:
 - Input Type = Descriptions
 - Descriptions from = CustomerName
 - Suggest = Incremental
 Así, en vez de ingresar el ID de un cliente para identificarlo, podremos ingresar su nombre y la aplicación automáticamente inferirá su ID. La propiedad suggest le sugerirá todos los nombres de clientes que concuerden con el nombre ingresado por el usuario. Estas propiedades son parte de la implementación de **AJAX** que hace GeneXus automáticamente.



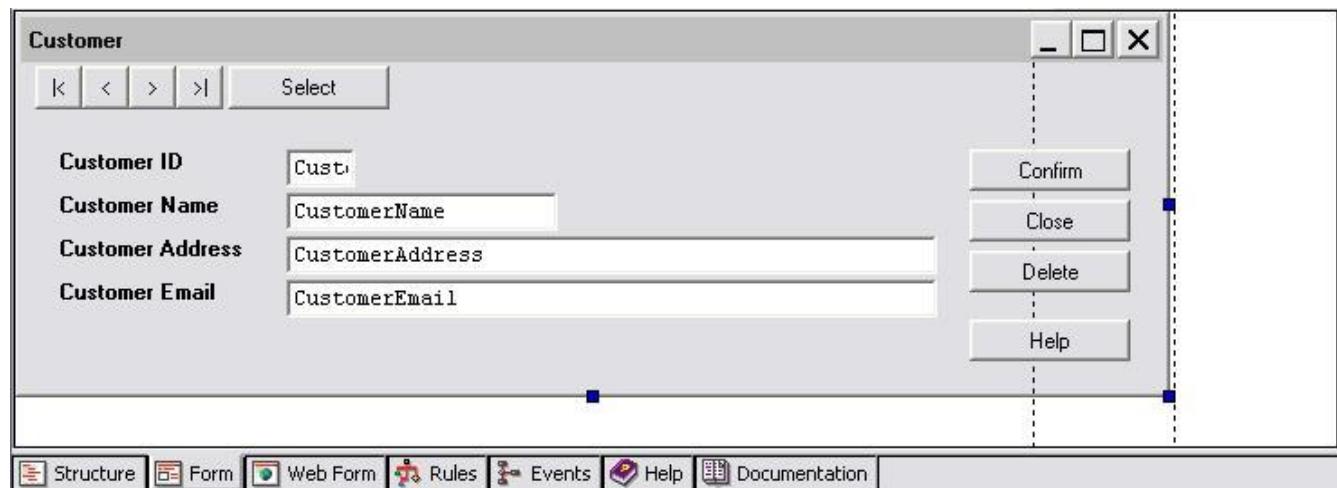
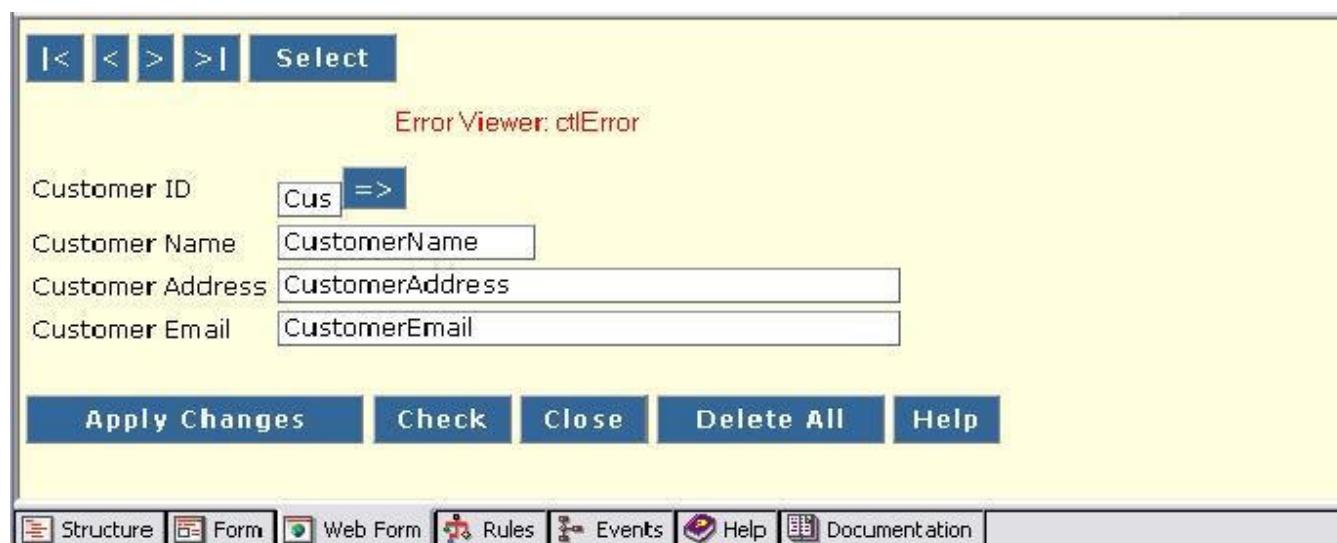
Figura 20 Ventana Definir Atributos

La Estructura, el Formulario (Windows) y Formulario Web de la Transacción Cliente se verán como se muestra en las siguientes figuras.

Structure	Type	Description	Nulls	Formula
Customer				
CustomerID	Numeric(4,0)	Customer ID	No	
CustomerName	Character(20)	Customer Name	No	
CustomerAddress	Character(50)	Customer Address	No	
CustomerEmail	Character(50)	Customer Email	No	

Below the table is a toolbar with icons for Structure, Form, Web Form, Rules, Events, Help, and Documentation.

Figura 21 Estructura de la Transacción Cliente

**Figura 22 Formulario (Windows) de la Transacción Cliente****Figura 23 Formulario Web de la Transacción Cliente**

Nótese (abajo) que el Formulario Web de la Factura también ha cambiado, reflejando los cambios en las propiedades del atributo CustomerID: el atributo CustomerName es ahora la descripción del atributo CustomerID. ¡Esto mejorara notablemente la usabilidad de la aplicación como veremos rápidamente!

The screenshot shows a GeneXus application window titled "Error Viewer: ctlError". The main area displays a web form for a transaction. At the top left are navigation buttons: back, forward, and select. Below them is a table with columns: Product ID, Product Description, Product Price, Line Quantity, and Line Total. The table has a header row and a data row. To the left of the table are fields for Invoice ID (with a dropdown menu showing "Inv =>"), Invoice Date (Invoice), and Customer Name (CustomerID). Below the table are fields for Invoice Subtotal, Invoice Tax, and Invoice Total, all set to "Invoice". At the bottom are buttons for Apply Changes, Check, Close, Delete All, and Help. A toolbar at the very bottom includes icons for Structure, Form, Web Form, Rules, Events, Help, and Documentation.

Figure 24 Formulario Web de la Transacción Factura

Paso 10: Revisión de los Cambios efectuados al Modelo de Datos

Revise el nuevo modelo de datos inferido por GeneXus (recuerde Salvar su base de conocimiento para que el modelo de datos sea automáticamente inferido). Para ello:

1. En el menú **Tools**, haga clic en **List Database**.
2. Quite la selección de **Modified** si estuviera seleccionada.
3. En el Dialog box **Seleccionar Objeto**, haga clic en **Seleccionar Todo** y después en **OK**. Se generará un informe con el Listado de la Base de Datos.

Comprobará que GeneXus ha normalizado automáticamente su modelo de datos después de haber incluido la nueva transacción.

Table Customer

Name	Customer
Description	Customer
ID	3

Table Structure

Name	Description	Type	Formula	Subtype of
CustomerID	Customer ID	N (4.0)		
CustomerName	Customer Name	C (20)		
CustomerAddress	Customer Address	C (50)		
CustomerEmail	Customer Email	C (50)		

(Continua en la página siguiente)

Table Invoice				
Name	Description	Type	Formula	Subtype of
Name	Invoice			
Description	Invoice			
ID	1			
Table Structure				
Name	Description	Type	Formula	Subtype of
InvoiceID	Invoice ID	N (4.0)		
InvoiceDate	Invoice Date	D		
CustomerID	Customer ID	N (4.0)		
fx InvoiceSubtotal	Invoice Subtotal	N (8.2)	SUM(LineTotal)	
fx InvoiceTax	Invoice Tax	N (8.2)	InvoiceSubtotal*.085	
fx InvoiceTotal	Invoice Total	N (8.2)	InvoiceSubtotal+InvoiceTax	

Table InvoiceLevel1				
Name	Description	Type	Formula	Subtype of
Name	InvoiceLevel1			
Description	Level1			
ID	2			
Table Structure				
Name	Description	Type	Formula	Subtype of
InvoiceID	Invoice ID	N (4.0)		
ProductID	Product ID	N (4.0)		
ProductName	Product Name	C (20)		
ProductPrice	Product Price	N (8.2)		
LineQuantity	Line Quantity	N (4.0)		
fx LineTotal	Line Total	N (8.2)	ProductPrice*LineQuantity	

Figura 25 Listado de la Base de Datos (Modelo de Datos)

Nótese que:

- GeneXus agregó una nueva tabla: la tabla Cliente (asociada a la transacción Cliente).
- El atributo CustomerName se ha eliminado de la tabla Factura (este atributo está almacenado únicamente en la tabla Cliente), dejando la base de datos normalizada.
- En la tabla Cliente:
 - No pueden haber dos clientes con el mismo CustomerID.
 - Por cada CustomerID hay **un único valor** de CustomerName, CustomerAddress y CustomerEmail.
- En la tabla Factura:
 - No pueden haber dos facturas con el mismo InvoiceID.
 - El atributo CustomerID en la tabla Factura es una clave foránea tomada de la tabla Cliente. Por lo tanto, existe una relación de uno a muchos entre Clientes y Facturas:
 - Por cada InvoiceID existe **únicamente un** CustomerID.
 - Cada CustomerID puede tener **muchas** Facturas (InvoiceID).
- Si usted selecciona la opción Mostrar Lista Detallada, GeneXus le mostrará los índices de tabla que usa para mantener la integridad referencial de su base de datos y para acceder a las tablas de manera eficiente. Revisaremos esto en más detalle en el Paso 15: [Paso 15: Visualización del Reporte de Especificación](#).

Generación Automática de la Base de Datos

Hasta el momento, hemos descrito los requerimientos de los datos de nuestra aplicación como una serie de objetos GeneXus llamados transacciones. GeneXus usa esta información para inferir el modelo de datos óptimo (3era forma normal) requerido para soportar sus transacciones.

Hemos seguido todos los pasos previos dentro del **Modelo de Diseño**. El Modelo de Diseño es un modelo independiente de la plataforma usada, que utilizamos para definir el modelo de datos de nuestra aplicación. Para generar una aplicación de trabajo (esquema de base de datos + código fuente + programas ejecutables), usaremos los modelos de Prototipo y Producción.

Paso 11: Prototipando su Aplicación

Concepto Clave en este Paso

Modelos de Prototipo y Producción: Para generar y mantener una aplicación de trabajo en una plataforma de software específica, debemos definir un **Modelo de Prototipo o Producción**. Para esto, especificamos un DBMS, un lenguaje meta y algunos parámetros adicionales por cada Modelo de Prototipo o Producción. GeneXus generará y mantendrá el esquema de la base de datos y todos los programas en la plataforma seleccionada. De esta manera, el analista de GeneXus no necesita tener un conocimiento profundo de la plataforma objetivo.

Para ver una descripción gráfica de las relaciones entre los componentes de los Modelos de Diseño, Prototipo y Producción, consulte el [Apéndice I: Modelos GeneXus](#)

Ahora usted debe elegir en que plataforma generará la aplicación: .NET o JAVA.

- Para generar su aplicación en .NET, siga el [Paso 11-A](#)
- Para generar su aplicación en JAVA, siga el [Paso 11-B](#)

Después del Paso 11, continué con el Paso 12 sin tener en cuenta la plataforma que eligió.

Paso 11-A: Prototipando su Aplicación en .NET con SQL Server 2005 Express Edition

Antes de continuar, lea los [Requerimientos del Generador .NET](#) en el capítulo Requerimientos del Sistema y asegúrese de que tiene todo el software requerido para ejecutar la aplicación.

En este paso, generaremos un Modelo de Prototipo en Visual C# usando SQL Server 2005 Express Edition como nuestro DBMS. Alternativamente, usted puede usar cualquiera de los DBMS soportados por GeneXus. Consulte la lista completa de los DMBS soportados por GeneXus aquí: <http://www.genexus.com/technologies>

1. Nótese que GeneXus no crea una nueva base de datos. Por lo tanto, antes de crear los Modelos de Prototipo o Producción deberá crear una nueva base de datos en su DBMS y asegurarse de que tiene los derechos necesarios para usarla. En este ejemplo usaremos la base de datos "Maestra" que se crea durante la instalación de SQL Server 2005 Express.
2. Seleccione el ambiente de **Prototipo** en la Barra de Herramientas del Modelo.



Figura 26 Detalle de la Barra de Herramientas del Modelo

3. Se le indicará que cree un nuevo modelo de prototipo. Haga clic en **OK**.

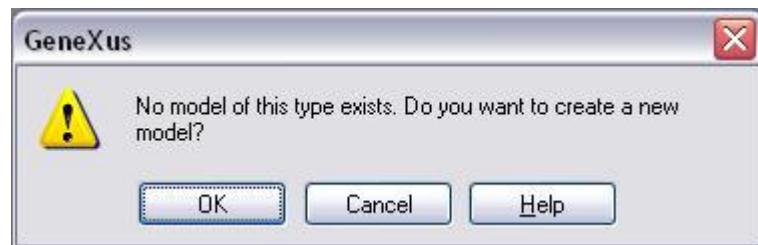


Figura 27 Dialog box para la Creación del Modelo

4. El **Ayudante Para la Creación de Modelos GeneXus** lo guiará en la configuración de los parámetros del nuevo modelo. Configure lo siguiente:
- Nombre del Modelo: *Prototype .NET*
 - Lenguaje: *.NET*
 - Interfase de Usuario: *Web*
 - DBMS: *SQLServer*
 - Ruta Objetivo⁹: deje el valor predeterminado
5. Haga clic en **Next**.



Figura 28 Paso 1 del Ayudante para la Creación de Modelos

⁹ Ruta Objetivo es el nombre de una carpeta donde se generan los archivos del Modelo. Esta carpeta está ubicada debajo de la carpeta de la Base de Conocimiento. Ejemplo: C:\Program Files\ARTech\GeneXus\Demo\DATA002, donde Demo es el nombre de la Base de Conocimiento. **CONSEJO:** La opción **Explorar Ruta Objetivo del Modelo** del menú **Herramientas** abre Windows Explorer en la carpeta de su modelo actual.

6. En el Paso 2 del Ayudante para la Creación de Modelos GeneXus, configure lo siguiente:

- Método de Acceso: *ADO.NET*
- Nombre de la Base de Datos: *Master*¹⁰
- Nombre del Servidor: *<Machine Name>\SQLEXPRESS*

7. Haga clic en **Next**.



Figura 29 Paso 2 del Ayudante para la Creación de Modelos

8. En el Paso 3 del Ayudante para la Creación de Modelos GeneXus configure lo siguiente:

- Usar conexión segura: *No*
- ID de Usuario: *sa*
- Contraseña de Usuario: *GeneXus!*
- Declarar integridad referencial: *No*
- Versión de SQL server: *2005 o superior*

9. Haga clic en **Next**.



Figura 30 Paso 3 del Ayudante para la Creación de Modelos

¹⁰ Los valores del nombre de la Base de Datos, nombre del Servidor, Identificación de Usuario, Contraseña de Usuario y versión del SQL Server usados en este ejemplo son válidos para SQL Server 2005 Express Edition. Si usted no está usando SQL Server 2005 Express Edition puede necesitar otros valores. El usuario del DBMS debe tener derechos de creación.

10. En el Paso 4, verifique que las rutas del Compilador y el Directorio Virtual de su máquina son las correctas.

11. Haga clic en **Next**.



Figure 31 Paso 4 del Asistente para la Creación de Modelos

12. El paso 5 es un resumen de lo que usted ha seleccionado antes, de modo que deberá verificar si sus opciones son correctas (puede retroceder si lo necesita) y, una vez verificado esto, hacer clic en **Finish**.

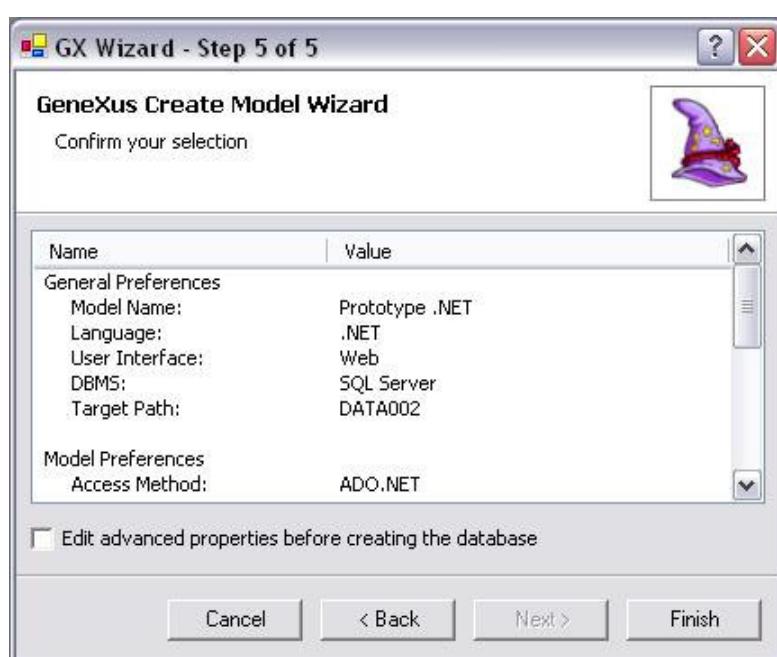


Figura 32 Paso 5 del Asistente para la Creación de Modelos

13. Haga clic en **OK**. Debido a que este es un nuevo modelo, se le indicará que cree el esquema de la base de datos física en base al modelo de datos inferido por GeneXus.

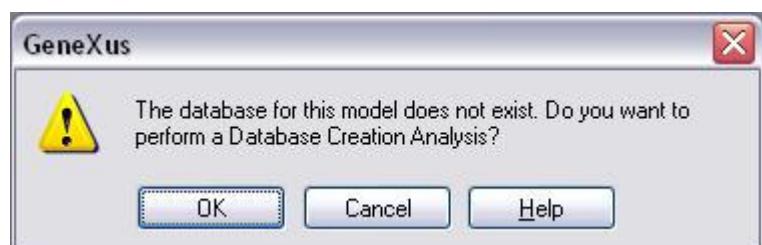


Figura 33 Dialog box para la Creación de la Base de Datos

Paso 11-B: Prototipando su Aplicación en JAVA con SQL Server 2005 Express Edition

Si ya ha completado el Paso 11-A, pase al Paso 12

Antes de continuar, consulte los [Requerimientos del Generador JAVA](#) en el capítulo de Requerimientos del Sistema y asegúrese de que tiene todo el software requerido para ejecutar la aplicación.

En este paso generaremos un Modelo de Prototipo en Java usando SQL Server 2005 Express Edition como DBMS. Alternativamente, usted puede usar cualquier DBMS soportado por GeneXus. Consulte la lista completa de los DBMS soportados por GeneXus aquí:

<http://www.genexus.com/technologies>

1. Nótese que GeneXus no crea una nueva base de datos. Por lo tanto, antes de crear los Modelos de Prototipo o Producción deberá crear una nueva base de datos en su DBMS y asegurarse de que tiene los derechos necesarios para usarla. En este ejemplo usaremos la base de datos "Maestra" que se crea durante la instalación de SQL Server 2005 Express.

2. Seleccione el ambiente de **Prototipo** desde la Barra de Herramientas del modelo.



Figura 34 Detalle de la Barra de Herramientas del Modelo

3. Se le indicará que cree un nuevo modelo de prototipo. Haga clic en **OK**.



Figura 35 Dialog box para la creación del Modelo

4. El **Ayudante Para la Creación de Modelos GeneXus** lo guiará mientras configura los parámetros del nuevo modelo. Configure lo siguiente:

- Nombre del Modelo: *JAVA Prototype*
- Lenguaje: *Java*
- Interfase de Usuario: *Web*
- DBMS: *SQLServer*
- Ruta Objetivo¹¹: deje la ruta predeterminada

5. Haga clic en **Next**.



Figura 36 Paso 1 del Ayudante para la Creación de Modelos

6. In el Paso 2 de Ayudante para la Creación de Modelos GeneXus configure lo siguiente:

- Su driver JDBC
- Usar custom JDBC URL: *No*
- Nombre de BD: *Master*¹²
- Nombre del Servidor: *localhost*
- Puerto del Servidor TCP/IP: *1433*

7. Haga clic en **Next**.

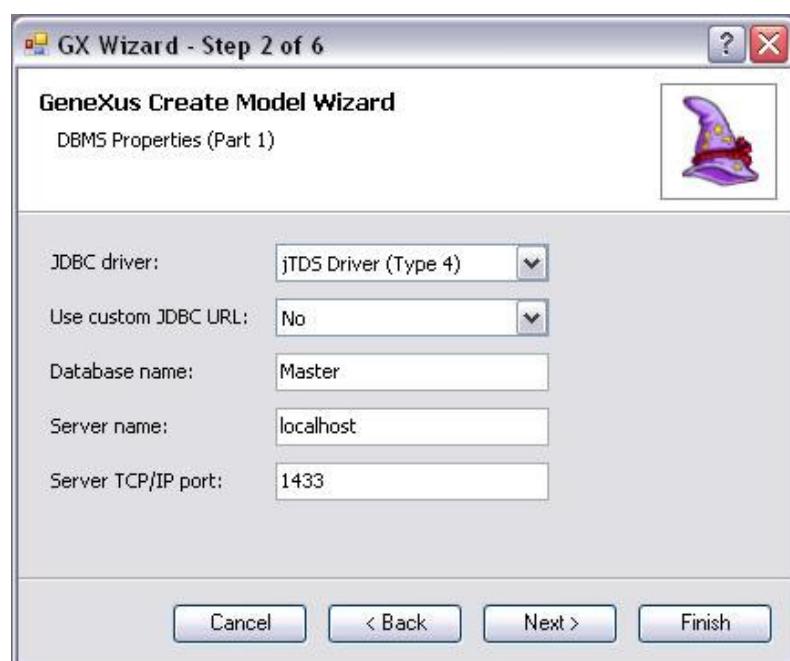


Figura 37 Paso 2 del Ayudante para la Creación de Modelos

¹¹ Ruta Objetivo es el nombre de una carpeta donde se generan los archivos del Modelo. Esta carpeta está ubicada debajo de la carpeta de la Base de Conocimiento. Ejemplo: C:\Program Files\ARTech\GeneXus\Demo\DATA003, donde Demo es el nombre de la Base de Conocimiento. **CONSEJO:** La opción **Explorar Ruta Objetivo del Modelo** del menú **Herramientas** abre Windows Explorer en la carpeta de su modelo actual.

¹² Los valores del nombre de la Base de Datos, nombre del Servidor, Identificación de Usuario, Contraseña de Usuario y versión del SQL Server usados en este ejemplo son válidos para SQL Server 2005 Express Edition. Si usted no está usando SQL Server 2005 Express Edition puede necesitar otros valores. El usuario del DBMS debe tener derechos de creación.

8. En el Paso 3 del Ayudante para la Creación de Modelos GeneXus configure lo siguiente:

- Identificación de Usuario: *sa*
- Contraseña de Usuario: *GeneXus!*
- Versión de SQL server: *2005 or higher*

9. Haga clic en **Next**.



Figura 38 Paso 3 del Ayudante para la Creación de Modelos

10. En el Paso 4 del Ayudante para la Creación de Modelos GeneXus ingrese lo siguiente:

- El **Servlet directory**, es decir, el directorio a donde serán transferidos los servlets generados. En el ejemplo usamos Jakarta Tomcat y el directorio de servlets es: *C:\Tomcat 5.0\webapps\servlets-examples\WEB-INF\classes*
- La **URL de la base de datos de contenido Estático**, es decir el directorio relativo donde los servlets generados buscarán el contenido estático (javascripts e imágenes).
- El **Directorio de Contenido Estático visto desde el cliente**, es decir, el directorio a donde transferiremos los javascripts (los archivos .js generados). En este caso: *C:\Tomcat 5.0\webapps\servlets-examples*

11. Haga clic en **Next**.



Figura 39 Paso 4 del Ayudante para la Creación de Modelos

12. En el Paso 5 del Ayudante para la Creación de Modelos GeneXus configure los siguientes parámetros:

- Plataforma: *Sun SDK*
- Compiler Path:
C:\jdk1.5.0_06\bin\javac.exe
- Make Path:
C:\java\nmake.exe
- Interpreter Path:
C:\jdk1.5.0_06\bin\java.exe
- Classpath:
*gxclassr.zip;.;swt.jar;
iText.jar;C:\Tomcat
5.0\common\lib\servlet-
api.jar;D:\Software\Third
Party
Tools\Java\jTDS\jtds\jtds-
1.2.jar*
- Web Application Base URL:
*http://localhost:8080/servlets-
examples/servlet/*



Figura 40 Paso 5 del Ayudante para la Creación de Modelos

13. Haga clic en **Next**.

14. El Paso 6 es un resumen de lo que usted ha seleccionado antes, de modo que deberá verificar si sus opciones son correctas (puede retroceder si lo necesita) y, una vez verificado esto, hacer clic en **Finalizar**.

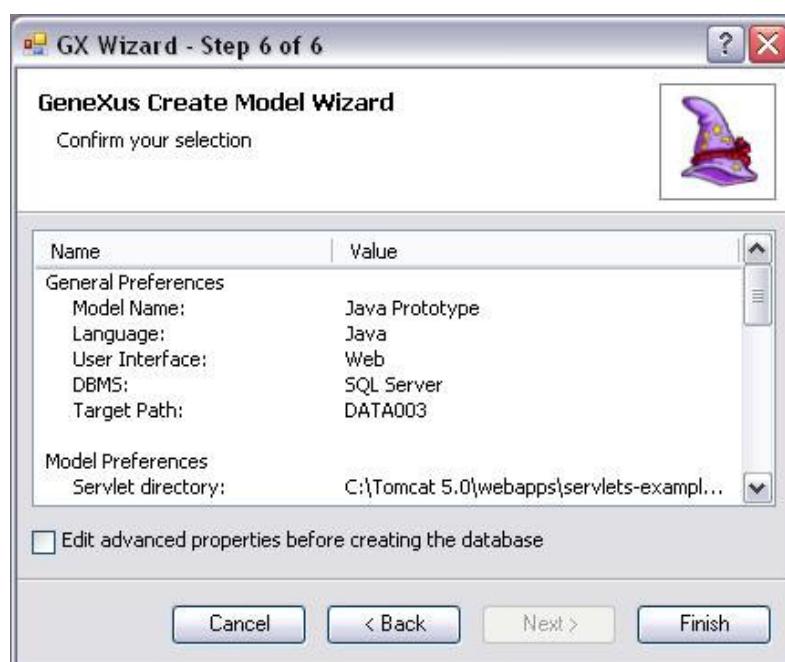


Figura 41 Paso 6 del Ayudante para la Creación de Modelos

15. Haga clic en **OK**. Debido a que este es un modelo nuevo, se le indicará que cree el esquema de la base de datos física en base al modelo de datos inferido por GeneXus.

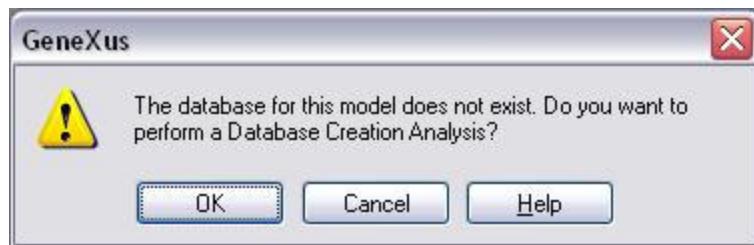


Figura 42 Dialog box para la Creación de la Base de Datos

Antes de continuar, verifique estas importantes configuraciones:

- El Motor de Servlets debe configurarse antes de comenzar. En el ejemplo que estamos siguiendo, abra el archivo c:\Tomcat 5.0\conf\web.xml y descomente los siguientes párrafos (borre los tags indicados en rojo):

```
<!--
<servlet>
    <servlet-name>invoker</servlet-name>
    <servlet-class>
        org.apache.catalina.servlets.InvokerServlet
    </servlet-class>
    <init-param>
        <param-name>debug</param-name>
        <param-value>0</param-value>
    </init-param>
    <load-on-startup>2</load-on-startup>
</servlet>
-->
<!--
<servlet-mapping>
    <servlet-name>invoker</servlet-name>
    <url-pattern>/servlet/*</url-pattern>
</servlet-mapping>
-->
```

- El Motor de Servlets debe inicializarse antes de ejecutar la aplicación; El Jakarta Tomcat se inicializa utilizando el Tomcat Monitor (Windows Menu - Start - All programs - Apache Tomcat - Tomcat Monitor):



- Puede ocurrir que SQL Server 2005 Express Edition no esté escuchando las conexiones TCP/IP. En este caso ejecute Start>Run>"SVRNETCN" y habilite protocolo TCP/IP.

Paso 12: Visualización del Informe de Creación de la Base de Datos

Lea el Informe de Creación de la Base de Datos antes de crear la base de datos del modelo de Prototipo.

Generación Automática de la Base de Datos

- Cuando usted está **creando** un nuevo modelo de Prototipo o Producción, GeneXus genera los programas ejecutables requeridos para crear su base de datos en el DBMS seleccionado (en el

Modelo de Prototipo o Producción) en base a el modelo de datos inferido (desde el Modelo de Diseño).

- Cuando usted está **actualizando** un modelo de Prototipo o Producción, GeneXus genera los programas ejecutables requeridos para reorganizar la base de datos del modelo; es decir, crea un nuevo esquema y convierte los datos del viejo esquema al nuevo.

En estos casos se desplegará un **Reporte de Creación de Base de Datos** o un **Reporte de Análisis de Impacto** respectivamente, que le mostrarán lo que hará GeneXus.

Conceptos Clave en este Paso

Reporte de Creación de Base de Datos: Es el reporte que describe el esquema de la base de datos que GeneXus generará en el DBMS objetivo de su Modelo de Prototipo o Producción. Contiene toda la información sobre el modelo de datos inferido y el esquema de base de datos propuesto para ser generado. La información sobre cada tabla está dividida en cuatro secciones:

- **Cabezal:** Contiene la nombre de la tabla, las acciones a realizar en él, advertencias y errores. Si el modelo de datos contiene errores, el botón de Reorganización estará deshabilitado.
- **Estructura de la Tabla:** Muestra los atributos de la tabla, sus relaciones y las acciones a realizar sobre ellos.
- **Índices:** Describe los índices de la tabla que GeneXus usa para mantener la integridad referencial de su base de datos y para acceder a las tablas eficientemente.
- **Restricciones de la Clave Foránea:** Describe las restricciones de integridad de la tabla.

1. Lea el Reporte de Creación de la Base de Datos. Verá que puede seleccionar las especificaciones de la tabla que quiera visualizar.

Table CUSTOMER specification			
Table name: <u>CUSTOMER</u>			
CUSTOMER is new			
Table Structure			
Attribute	Definition	Previous values	Takes value from
CustomerID	Numeric (4)Not null		
CustomerName	Character (20)Not null		
CustomerAddress	Character (50)Not null		
CustomerEmail	Character (50)Not null		
Indexes			
Name	Definition	Composition	
ICUSTOMER	primary key Clustered	CustomerID	

(Continúa en la próxima página)

Table INVOICE specification								
Table name: <u>INVOICE</u>								
INVOICE is new								
Table Structure								
Attribute	Definition	Previous values	Takes value from					
<u>InvoiceID</u>	Numeric (4)Not null Autonumber							
<u>InvoiceDate</u>	Date Not null							
<u>CustomerID</u>	Numeric (4)Not null							
Indexes								
Name	Definition	Composition						
IINVOICE	primary key Clustered	<u>InvoiceID</u>						
IINVOICE1	duplicate	<u>CustomerID</u>						
Foreign key constraints								
Referenced table	Attributes							
<u>CUSTOMER</u>	<u>CustomerID</u>							
Table INVOICELEVEL1 specification								
Table name: <u>INVOICELEVEL1</u>								
INVOICELEVEL1 is new								
Table Structure								
Attribute	Definition	Previous values	Takes value from					
<u>InvoiceID</u>	Numeric (4)Not null							
<u>ProductID</u>	Numeric (4)Not null							
<u>ProductName</u>	Character (20)Not null							
<u>ProductPrice</u>	Numeric (8,2)Not null							
<u>LineQuantity</u>	Numeric (4)Not null							
Indexes								
Name	Definition	Composition						
IINVOICELEVEL1	primary key Clustered	<u>InvoiceID</u> <u>ProductID</u>						
Foreign key constraints								
Referenced table	Attributes							
<u>INVOICE</u>	<u>InvoiceID</u>							

Figura 43 Reporte de Creación de la Base de Datos

- Si está de acuerdo con la base de datos propuesta, haga clic en **Reorganizar**.

Paso 13: Creación de la Base de Datos del Modelo de Prototipo

Concepto Clave de este paso

Reorganización de GeneXus (Base de Datos): Cuando usted hace clic sobre el botón Reorganizar del Reporte de Creación de la Base de Datos, GeneXus genera los programas de creación de la base de datos. La ventana de Reorganización de GeneXus es el front end de estos programas y lo guiará a través del proceso de creación de la base de datos. El mismo proceso se repetirá cuando ocurran cambios en su modelo de datos que requieran la reorganización de su base de datos. En este caso, usted generará y ejecutará programas de reorganización de la base de datos.

1. Cuando los programas de creación de la base de datos están listos para ejecutarse, se le indicará que los ejecute. Haga clic en **Yes**.

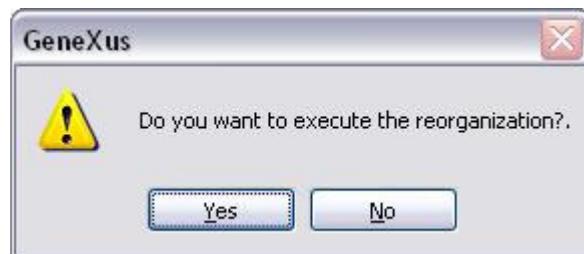


Figura 44 Dialog box para Ejecutar la Reorganización

2. Los programas de creación de la base de datos le indican que debe reorganizar la base de datos de su modelo de Prototipo. Haga clic en **Execute**.
3. Cuando aparece el mensaje "Reorganización terminada" en la ventana de Reorganización de GeneXus, haga clic en **Close**.

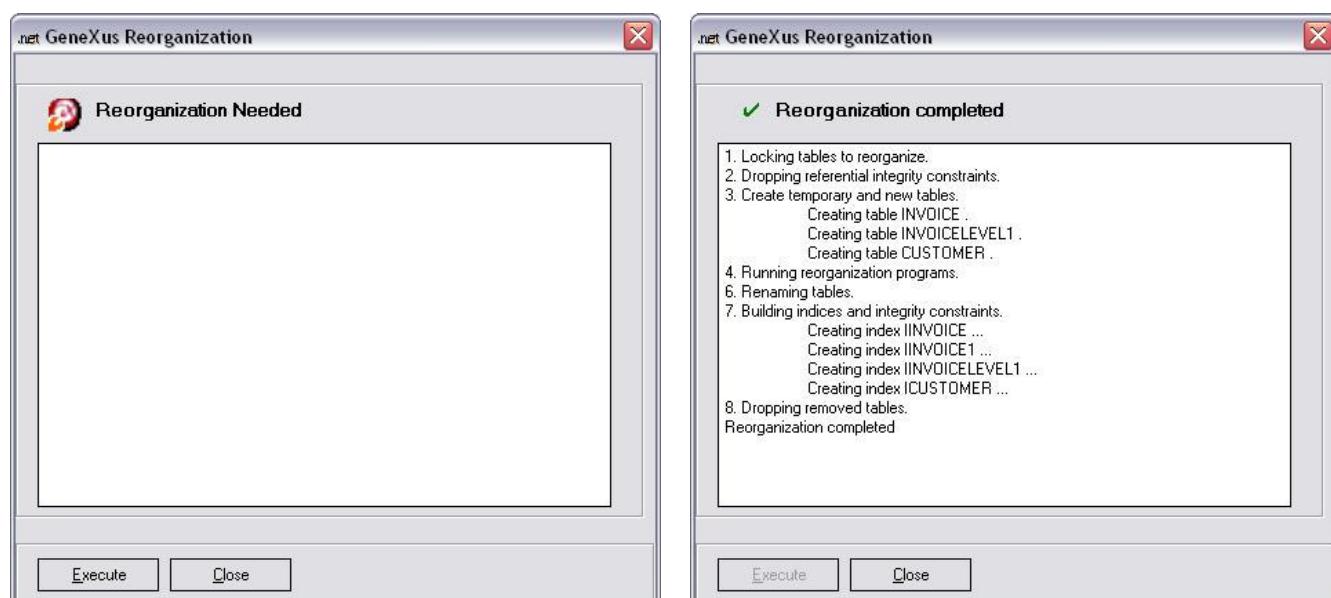


Figura 45 Ventana de Reorganización de GeneXus

Generación Automática de Código

Hasta el momento, hemos creado un nuevo esquema de base de datos que soporta el modelo de datos inferido por GeneXus para su modelo de Prototipo. A continuación generaremos el código fuente para su aplicación en el lenguaje de su preferencia.

Paso 14: Especificación y Generación de su Código ⇒ Comando Build

En este paso generaremos el código para su modelo de Prototipo. Para esto, usaremos el comando Build.

Conceptos Clave de este Paso

Building es el proceso de creación del código fuente de las aplicaciones. Consta de dos pasos consecutivos:

1. **Especificación:** Este proceso genera un archivo de especificación por cada objeto GeneXus en el modelo de Prototipo o Producción. El archivo de especificación describe el comportamiento del objeto GeneXus y un lenguaje intermedio que es independiente del lenguaje objetivo de la aplicación. Estos archivos tienen extensión "spc". Por cada archivo de especificación, GeneXus genera un **Reporte de Especificación** (que veremos en el próximo paso) que describe la lógica del objeto y muestra advertencias y errores. Una vez que se ha especificado un objeto (o un grupo de objetos), el analista puede indicar a GeneXus que genere los programas de la aplicación.
2. **Generación:** Este proceso genera el código fuente para los programas de la aplicación en el lenguaje objetivo seleccionado para el modelo de Prototipo o Producción. Esto se hace en base a la información contenida en los archivos de especificación.

1. En el menú **Build**, seleccione **Build All**. También puede hacer clic en el acceso directo a **Build All** en la Barra de Herramientas del Modelo.



Figura 46 Barra de Herramientas del Modelo

2. Seleccione el Tipo (Type) de especificación que usaremos: **Check Specification**.
3. En Other Options, seleccione: **Specify & Generate**.
4. Haga clic en **OK**.



Figura 47 Dialog box Build All

Paso 15: Visualización del Reporte de Especificación

Conceptos Clave en este Paso

El **Reporte de Especificación** describe como se ejecutará el programa, a que tablas accederá (y como) y que operaciones realizará.

Los **programas de la Transacción** (programas asociados con los objetos transacción) permiten al usuario final Insertar, Actualizar y Eliminar registros de la base de datos. Aseguran la unicidad¹³ de la clave primaria y el manejo de la integridad referencial y el loqueo de registros. ¡Y todo esto sin que usted deba escribir ni una sola línea de código!

El mantenimiento de la **integridad referencial** implica evitar las inconsistencias de datos debidas a actualizaciones, por ejemplo:

- La eliminación de un registro padre con registros hijos.
- La inserción de un registro hijo sin un registro padre.

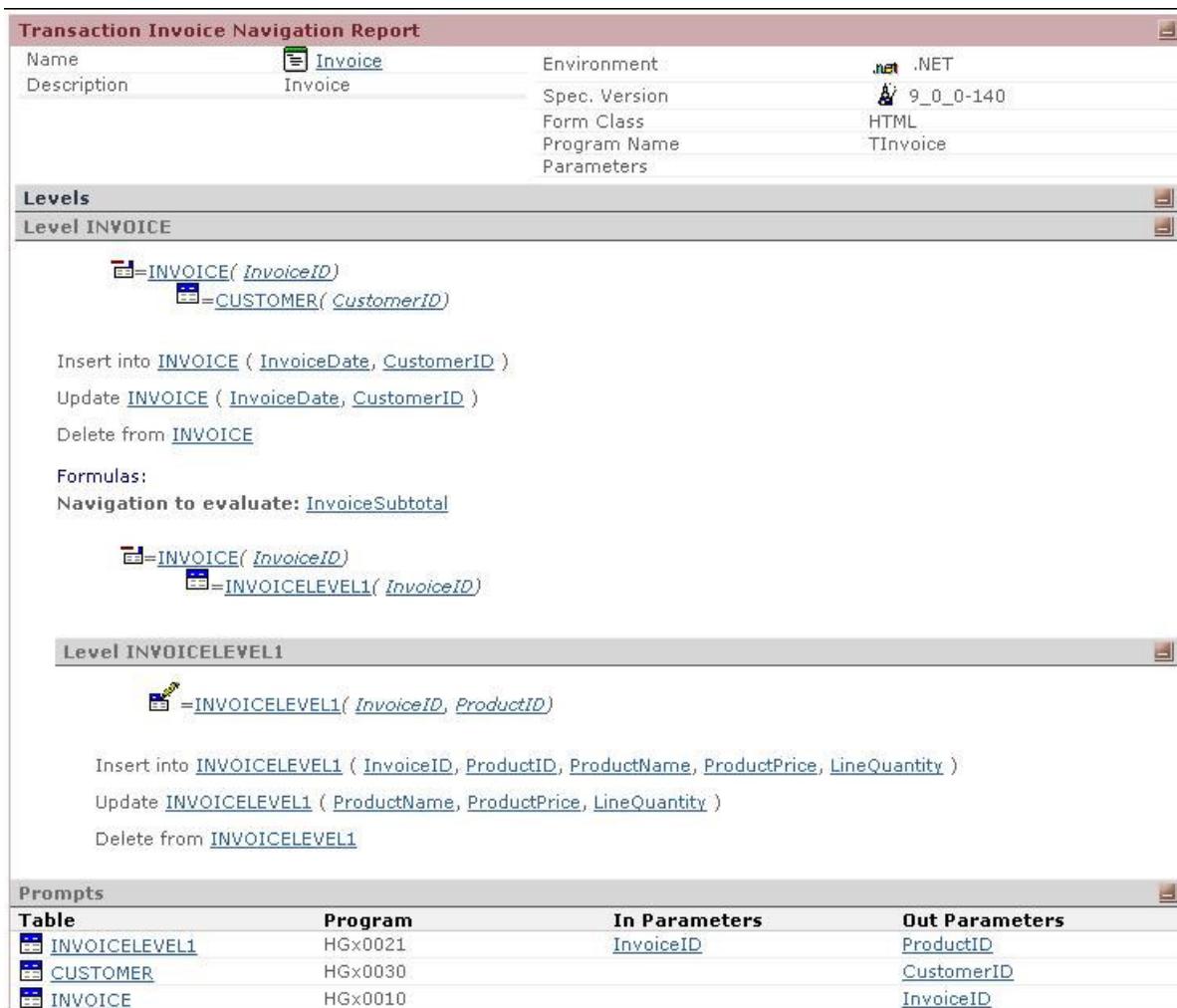
GeneXus despliega un **Reporte de Especificación** compuesto por una serie de **Reportes de Navegación**, uno para cada programa que vaya a generar.

Transaction Customer Navigation Report			
Name	<input type="button" value="Customer"/> Customer	Environment	.NET
Description	Customer	Spec. Version	9_0_0-140
		Form Class	HTML
		Program Name	TCustomer
		Parameters	
Levels			
Level CUSTOMER			
<input type="button" value="="/> =CUSTOMER(CustomerID)			
Insert into CUSTOMER (CustomerID, CustomerName, CustomerAddress, CustomerEmail)			
Update CUSTOMER (CustomerName, CustomerAddress, CustomerEmail)			
Delete from CUSTOMER			
Referential integrity controls on delete:			
<ul style="list-style-type: none"> • INVOICE(CustomerID) 			
Prompts			
Table	Program	In Parameters	Out Parameters
<input type="button" value="Customer"/> CUSTOMER	HGx0030		CustomerID

Figura 48 Reporte de Navegación de Transacción del Cliente

“Referential Integrity controls on delete” (Controles de integridad referencial al eliminar) significa que cuando usted elimina un cliente de la Transacción Cliente, el programa verificará que no existan facturas para ese cliente. Para realizar esta búsqueda con eficiencia, se usa el índice foráneo CustomerID de la tabla Factura.

¹³ No debería haber ninguna tabla en la cual dos registros compartan el mismo valor de clave primaria. Para controlar esto, cuando el usuario final intenta insertar un registro, se controla automáticamente si el valor ingresado para la clave primaria ya existe como clave primaria de otro registro en la tabla. Para efectuar esta búsqueda con eficiencia, se usa el índice primario de la tabla.

**Figura 49 Reporte de Navegación de la Transacción Factura**

Integridad Referencial en la Transacción Factura: La clave foránea CustomerID en el nivel INVOICE significa que cuando usted inserta o actualiza una factura usando la Transacción Factura se controlará automáticamente si el valor ingresado en la clave foránea CustomerID ya existe como clave primaria de un registro en la tabla Cliente. Para realizar esta búsqueda con eficiencia, se usa el índice primario CustomerID de la tabla Cliente.

El control de integridad referencial valida que un atributo ingresado (por ejemplo, CustomerID en una Factura) es válido, pero no proporciona información sobre cuales son los valores válidos. Para facilitar la búsqueda de los valores válidos, GeneXus crea objetos **Lista de Selección** (prompts) que muestran el grupo completo de valores válidos para elegir los que correspondan.

Los objetos Lista de Selección agregados a la solución son los siguientes:

- Lista de Selección INVOICE
- Lista de Selección INVOICE1
- Lista de Selección CUSTOMER

Name	Description	Type	Modified
Beach	Beach	Theme	2005-12-19 17:18:0
Default	Default	Theme	2005-12-19 16:17:2
Customer	Customer	Transaction	2005-12-19 17:29:2
Invoice	Invoice	Transaction	2005-12-19 17:25:5
Gx0010	Selection List Invoice	Web Prompt	2005-12-27 06:58:5
Gx0021	Selection List Level1	Web Prompt	2005-12-27 06:58:5
Gx0030	Selection List Customer	Web Prompt	2005-12-27 06:58:5

Figura 50 Objetos Lista de Selección

Prototipos Completamente Funcionales

Hasta el momento hemos diseñado nuestra aplicación (pasos 1 a 10) como un grupo de objetos transacción que mapean los objetos de la vida real. GeneXus infirió automáticamente el mejor modelo de datos requerido para soportar nuestros requerimientos de datos. Después creamos un nuevo esquema de base de datos para una aplicación de prototipo (pasos 11 a 13). Finalmente especificamos y generamos el código fuente de los programas de nuestra aplicación de prototipo (pasos 14 y 15). Estamos listos para probar nuestra aplicación en el ambiente de prototipo.

Prototipo de su Aplicación con GeneXus

Usted puede definir tantos modelos de prototipo y producción como quiera. Aún cuando ambos modelos son idénticos con respecto a las funcionalidades soportadas, se recomienda especialmente que se defina por lo menos un modelo de prototipo por cada modelo de producción.

¿Por usar prototipos?

El proceso de diseño está expuesto a todos los inconvenientes de la comunicación humana:

- El usuario olvida ciertos detalles.
- El analista no nota algunos puntos.
- El usuario transmite algunos enfoques erróneos.
- El analista interpreta mal algunas explicaciones del usuario.

Los prototipos reducen el riesgo de fallas en la implementación de varias maneras:

- Sin prototipo, los problemas de diseño solo se detectarán durante las pruebas finales del sistema. El costo de resolverlos en esta etapa será muy alto.
- La realidad cambia, de modo que no es razonable pensar que las especificaciones de su sistema puedan permanecer incambiadas durante la implementación del sistema.
- Mantener incambiadas las especificaciones durante la etapa de diseño seguramente conducirá a una solución insatisfactoria.

El prototipado cierra la brecha entre el diseño y las etapas de implementación de su sistema.

Un Prototipo GeneXus es una aplicación “lista para trabajar” que es funcionalmente equivalente a la aplicación final de producción. El prototipo está ideado para correr en ambientes PC, pero puede ejecutarse en cualquier plataforma seleccionada. GeneXus es capaz de generar código para los siguientes lenguajes: C# (para .NET Framework y .NET Compact Framework), Java, C/SQL, Cobol para iSeries, RPG para iSeries, Visual Basic (standalone y C/S), Embedded Visual Basic, y Visual Fox Pro (standalone y C/S). El prototipo le permite probar la funcionalidad de su aplicación antes de ponerla en producción. Su usuario final puede fácilmente probar pantallas, reportes, fórmulas, reglas del negocio, estructuras de datos, etc.

Trabajar con un Prototipo consiste en lo siguiente:

- Administrar la base de datos física asociada con el Modelo de Prototipo.
- Ejecutar la aplicación del Modelo de Prototipo con fines de evaluación.

Paso 16: Ejecución de su Aplicación

1. En el menú **Build**, haga clic en **Run**. También puede hacer clic en el acceso directo a **Run** en la Barra de Herramientas del Modelo (último botón a la derecha), o simplemente presionar **F5**.



Figura 51 Barra de Herramientas del Modelo

- Haga clic en **Compile** en el Execution dialog box que se desplegará para compilar su aplicación.

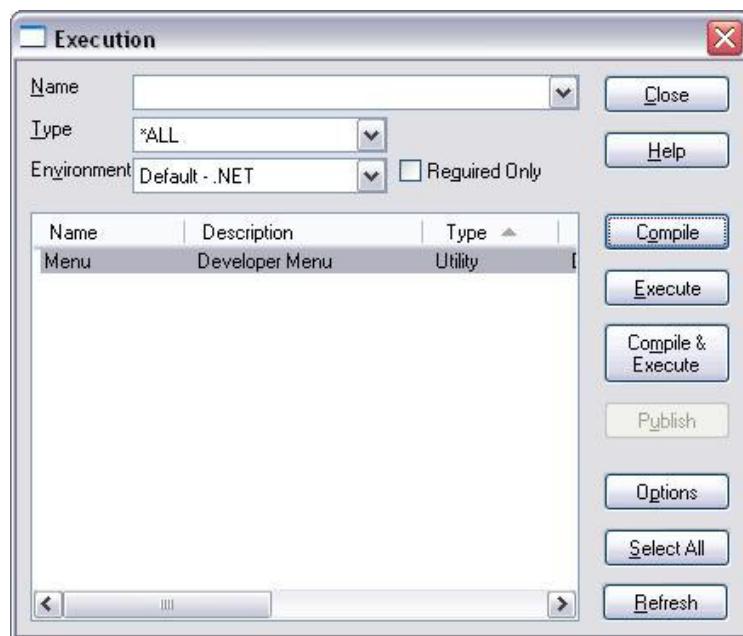


Figura 52 dialog box de Ejecución

- Aparecerá una ventana de Compilación GeneXus. Cuando el Estado (Status) de la Tarea (Task) cambie a Succeeded, presione **Close**.
- Haga clic en **Execute** en el Execution dialog box para ejecutar su aplicación.¹⁴

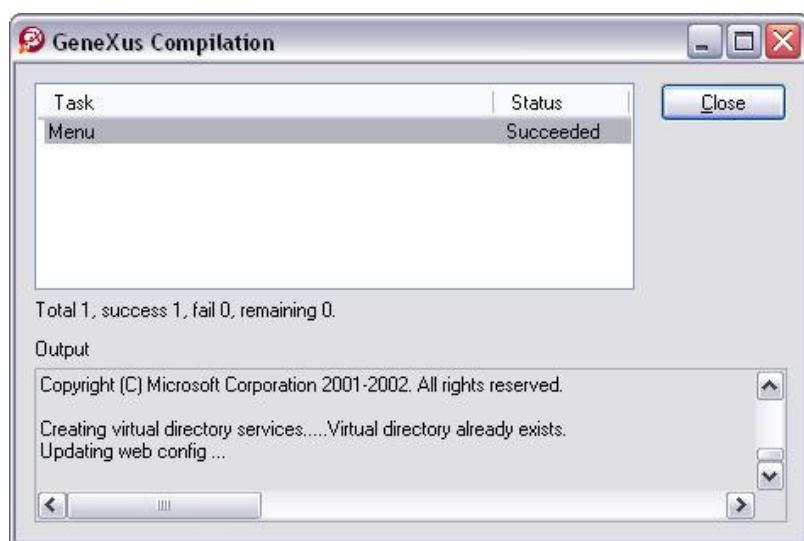


Figura 53 Dialog box de Compilación

¹⁴ El usuario del proceso ASP.NET (ASPNET por defecto) de su PC debe tener permisos Read & Execute, List Folder Contents, y Read sobre el directorio de la aplicación web. Ej: C:\Program Files\ARTech\GeneXus\Demo\DATA002\web

Paso 17: Prueba de su Aplicación

Cuando usted ejecute la aplicación compilada desde el modelo de prototipo, se ejecutará un prototipo completamente funcional.

1. El Menú del Desarrollador es un archivo XML que incluye a todos sus objetos ejecutables. Es un menú auxiliar para prototipar su aplicación. Haga clic en la opción **Cliente** (Si está usando el **Internet Explorer** abra una nueva ventana del mismo haciendo clic derecho sobre la opción Cliente y seleccionando la opción Abrir en nueva ventana).

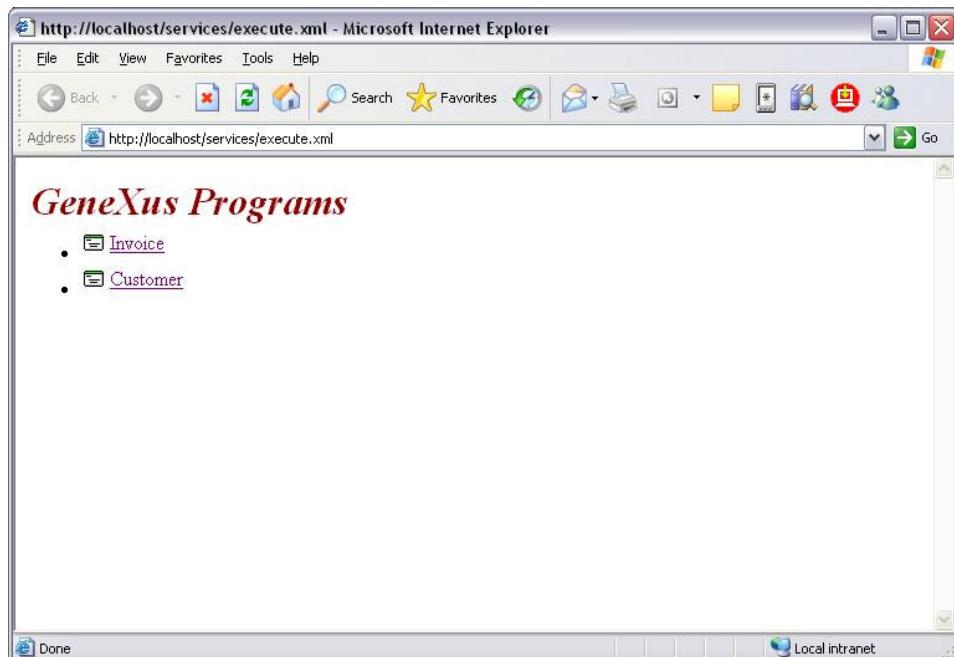


Figura 54 Menú del Desarrollador

2. Ingrese algunas instancias del cliente para usarlas en futuras facturas.
3. Cuando haya finalizado haga clic en el botón **Cerrar**.

The screenshot shows a Microsoft Internet Explorer window with the title bar 'Customer - Microsoft Internet Explorer'. The address bar shows 'http://localhost/services/tcustomer.aspx'. The page contains a form with fields: 'Customer ID' (value 1), 'Customer Name' (value John Smith), 'Customer Address' (value 400 N. Michigan Ave, Suite 1600), and 'Customer Email' (value jsmith@geneXus.com). At the bottom of the form are several buttons: 'Apply Changes', 'Check', 'Close', 'Delete All', and 'Help'.

Figura 55 Instancia de la Transacción Cliente

4. Haga clic en la opción **Factura** (Si está usando el **Internet Explorer** abra una nueva ventana del mismo haciendo clic derecho sobre la opción Factura y seleccionando la opción Abrir en nueva ventana).
5. Ingrese algunos datos en al **Factura**. Mientras hace esto, fíjese en las siguientes cosas:
 - La fecha de la factura ya ha sido configurada como la fecha actual gracias a la regla Predeterminada definida en el Paso 8: [Paso 8: Agregar Reglas del Negocio ⇒ Reglas](#).
 - No necesita ingresar o seleccionar un Cliente por su ID, simplemente escriba las primeras letras de su nombre y la aplicación generada le mostrará los nombres que comienzan con esas letras. Esto es gracias a la generación de AJAX. Recuerde que previamente definimos que el atributo CustomerID sería descrito por el atributo CustomerName y le pedimos a GeneXus que la aplicación nos sugiriera valores.
 - Las fórmulas se calculan automáticamente cuando usted hace clic en Aplicar Cambios por primera vez.
 - Debe hacer clic en el botón Aplicar Cambios dos veces para confirmar en ingreso de sus datos.

Product Description	Product Price	Line Quantity	Line Total
Product 1	10.00	2	20.00
Product 2	25.00	1	25.00
0	0.00	0	0.00
0	0.00	0	0.00
0	0.00	0	0.00
0	0.00	0	0.00
0	0.00	0	0.00

Figura 56 Instancia de la Transacción Factura

6. Cuando haya finalizado, haga clic en el botón **Cerrar**.

Desarrollo Incremental y Mantenimiento de la Aplicación

Hasta el momento hemos creado una aplicación de trabajo en base a algunos objetos transacción y reglas del negocio. Ahora veremos como mantener una aplicación GeneXus simplemente editando los objetos GeneXus existentes y/o agregando nuevos y luego actualizando su base de datos y regenerando los programas de la aplicación en forma automática.

Desarrollo Incremental con GeneXus

A medida que la realidad cambia, los requerimientos del sistema evolucionan y esto se traduce en cambios en los objetos GeneXus y/o nuevos objetos. En base a los nuevos objetos, GeneXus actualizará su base de datos automáticamente (creando un nuevo esquema de base de datos y migrando los datos del viejo esquema al nuevo) y regenerará los programas de la aplicación que deban ser modificados.

Decimos que la Metodología GeneXus es incremental porque se basa en la presunción de que el desarrollo del sistema es un proceso iterativo que pasa por sucesivas aproximaciones. El desarrollo incremental es posible porque GeneXus puede mantener el esquema de su base de datos y los programas de su aplicación automáticamente.

Paso 18: Inclusión de Nuevos Objetos en su Proyecto: Objeto Transacción Producto

Al

seguir

el

Paso

17:

[Paso 17: Prueba de su Aplicación](#), habrá notado que debía ingresar la Identificación, Descripción y Precio de Producto en cada línea de factura. Esto no es lo que esperaría de un sistema de gestión de ventas. ¡Y ni siquiera de un sistema simple como esta aplicación de ejemplo!

Debemos contar con la posibilidad de agregar, actualizar y eliminar productos de nuestro sistema. Para hacerlo, agregaremos la transacción Producto en nuestra Base de Conocimiento:

1. Seleccione **Diseño** en el menú desplegable de la Model toolbar para volver al Modelo de Diseño. Recuerde que todo el modelado de datos se hará únicamente en el Modelo de Diseño (la opción de crear nuevas transacciones está deshabilitada en todos los modelos de prototipo y producción).
2. Cree la transacción Producto siguiendo el Paso 2 [Paso 2: Creación de un Objeto Transacción](#) y el Paso 3: [Paso 3: Descripción de la Estructura de la Transacción](#). Inserte los siguientes atributos en la Estructura de la Transacción Producto:

ATRIBUTO	TIPO	DESCRIPCIÓN
ProductID	-----	-----
ProductDescription	-----	-----
ProductPrice	-----	-----

Notará que tan pronto como empiece a escribir estos nombres de atributo, GeneXus le indicará el nombre completo. Esto sucede porque estos atributos ya están definidos en su Base de Conocimiento.

La estructura (Structure) de la transacción Cliente, su Formulario (Windows), y su Formulario Web se verán como sigue.

Structure	Type	Description	Nulls	Formula
Product				
ProductID	Numeric(4,0)	Product ID	No	
ProductDescription	Character(20)	Product Description	No	
ProductPrice	Numeric(8,2)	Product Price	No	

Figura 57 Estructura de la Transacción Producto

The screenshot shows a Windows-style dialog box titled "Product". It contains three text input fields: "Product ID" (with value "Prod1"), "Product Description" (with value "ProductDescription"), and "Product Price" (with value "ProductP"). To the right of these fields is a vertical stack of four buttons: "Confirm", "Close", "Delete", and "Help". At the top left of the dialog are navigation buttons: "k", "<", ">", ">|", and "Select". The window has standard minimize, maximize, and close buttons at the top right.

Figura 58 Formulario (Windows) de la Transacción Producto

The screenshot shows a web-based form titled "Error Viewer: ctlError". It contains three text input fields: "Product ID" (with value "Pro =>"), "Product Description" (with value "ProductDescription"), and "Product Price" (with value "Product"). Below the form is a horizontal row of five buttons: "Apply Changes", "Check", "Close", "Delete All", and "Help". Above the form, the text "Error Viewer: ctlError" is displayed. The bottom of the screen shows the standard GeneXus navigation bar with tabs for Structure, Form, Web Form, Rules, Events, Help, and Documentation.

Figura 59 Formulario Web de la Transacción Producto

Paso 19: Revisión de los Cambios Efectuados en su Modelo de Datos

Cuando usted salve su objeto Transacción Producto, GeneXus normalizará el modelo de datos nuevamente. La revisión del modelo de datos (opción de menú **Tools / List Database**) revela que GeneXus ha normalizado automáticamente el modelo de datos moviendo los atributos ProductDescription y ProductPrice desde la tabla Invoice1 (Detalle de Factura) a la nueva tabla Producto.

The screenshot shows two tables in the 'List Database' view:

Table InvoiceLevel1

Name	Description
Name	InvoiceLevel1
Description	Level1
ID	2

Table Structure

Name	Description	Type	Formula	Subtype of
InvoiceID	Invoice ID	N (4.0)		
ProductID	Product ID	N (4.0)		
LineQuantity	Line Quantity	N (4.0)		
LineTotal	Line Total	N (8.2)	ProductPrice*LineQuantity	

Table Product

Name	Description
Name	Product
Description	Product
ID	4

Table Structure

Name	Description	Type	Formula	Subtype of
ProductID	Product ID	N (4.0)		
ProductDescription	Product Description	C (20)		
ProductPrice	Product Price	N (8.2)		

Figura 60 Listado de Base de Datos (Modelo de Datos) para Invoice1 y tablas Producto

Paso 20: Análisis de Impacto y Reorganización de la Base de Datos

Vuelva a su Modelo de Prototipo y efectúe un Análisis de Impacto en el mismo.

Conceptos Clave en este Paso

Análisis de Impacto: Siempre que vaya del Modelo de Diseño a un Modelo de Prototipo o Producción (modelo objetivo), GeneXus estima si el modelo objetivo debe ser actualizado para que coincida con el modelo de datos del Modelo de Diseño. Si es así, GeneXus analiza el impacto de los cambios en la base de datos del modelo. Esto se llama Análisis de Impacto y produce un Reporte de Análisis de Impacto que contiene lo siguiente:

- Una descripción de la conversión de los datos (reorganización) a efectuar.
- Advertencias sobre problemas posibles que pueden darse durante el proceso de reorganización (inconsistencias producidas por nuevas reglas aplicadas a viejos datos, etc.)

En base a la información presentada en el Reporte de Análisis de Impacto, usted puede decidir si continúa con el proceso de reorganización o no.

Reorganización o Programas de Conversión: Cuando usted está listo para proceder con la reorganización de la base de datos en el modelo objetivo, usted crea los Programas de Reorganización y los ejecuta. Los programas de reorganización crean un nuevo esquema de base de datos en la base de datos física del modelo objetivo y transportan los datos desde el esquema viejo al nuevo. Este proceso es generalmente considerado como una refactorización de la base de datos efectuada automáticamente por GeneXus.

1. Seleccione **Prototipo** en el menú desplegable de la Model toolbar.

2. Se le indicará que efectúe un Análisis de Impacto. Haga clic en **OK**.



Figura 61 Dialog box del Análisis de Impacto

3. El **Informe de Análisis de Impacto** describe los cambios requeridos en la base de datos física del Modelo de Prototipo para que coincida con el modelo de datos actual en el Modelo de Diseño.

Table INVOICELEVEL1 specification			
Table name: INVOICELEVEL1			
INVOICELEVEL1 needs conversion			
Table Structure			
Attribute	Definition	Previous values	Takes value from
InvoiceID	Numeric (4)Not null		INVOICELEVEL1.InvoiceID
ProductID	Numeric (4)Not null		INVOICELEVEL1.ProductID
LineQuantity	Numeric (4)Not null		INVOICELEVEL1.LineQuantity
Del ProductDescription	Character (20)Not null		
Del ProductPrice	Numeric (8.2)Not null		
Indexes			
Name	Definition	Composition	
IINVOICELEVEL1	primary key Clustered	InvoiceID ProductID	
New IINVOICELEVEL12	duplicate	ProductID	
Foreign key constraints			
Referenced table	Attributes		
INVOICE	InvoiceID		
New PRODUCT	ProductID		
Table PRODUCT specification			
Table name: PRODUCT			
PRODUCT is new			
Warnings			
rqz0005 For each value of ProductID there may be several values of ProductDescription , ProductPrice .			
Table Structure			
Attribute	Definition	Previous values	Takes value from
ProductID	Numeric (4)Not null		INVOICELEVEL1.ProductID
ProductDescription	Character (20)Not null		INVOICELEVEL1.ProductDescription
ProductPrice	Numeric (8.2)Not null		INVOICELEVEL1.ProductPrice
Indexes			
Name	Definition	Composition	
IPRODUCT	primary key Clustered	ProductID	

Figura 62 Reporte del Análisis de Impacto

4. Haga clic en el botón **Reorganize** del Informe del Análisis de Impacto para generar los programas de reorganización.

- Cuando los programas de reorganización estén listos para ejecutarse, se le indicará que los ejecute. Haga clic en **Yes**.

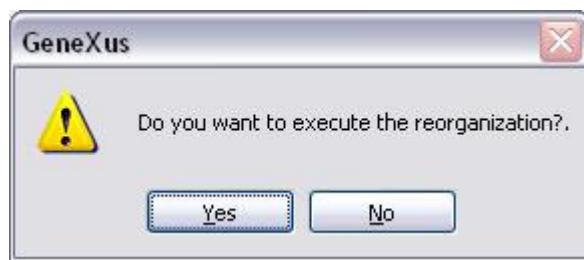


Figura 63 Dialog box para la Ejecución de la Reorganización

- Los programas de reorganización le indicarán que debe reorganizar la base de datos de su Modelo de Prototipo. Haga clic en **Execute** (la reorganización).

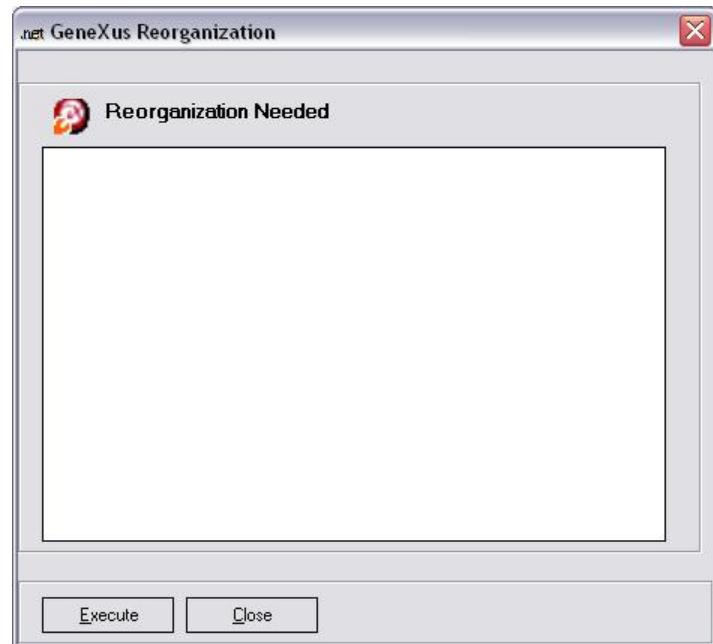


Figura 64 Dialog box de Reorganización de GeneXus

- Cuando aparece el mensaje "Reorganization completed" en la ventana de Reorganización de GeneXus, haga clic en **Close**.

¡Ahora la base de datos física de su Modelo de Prototipo coincide con el modelo de datos definido en su Modelo de Diseño!

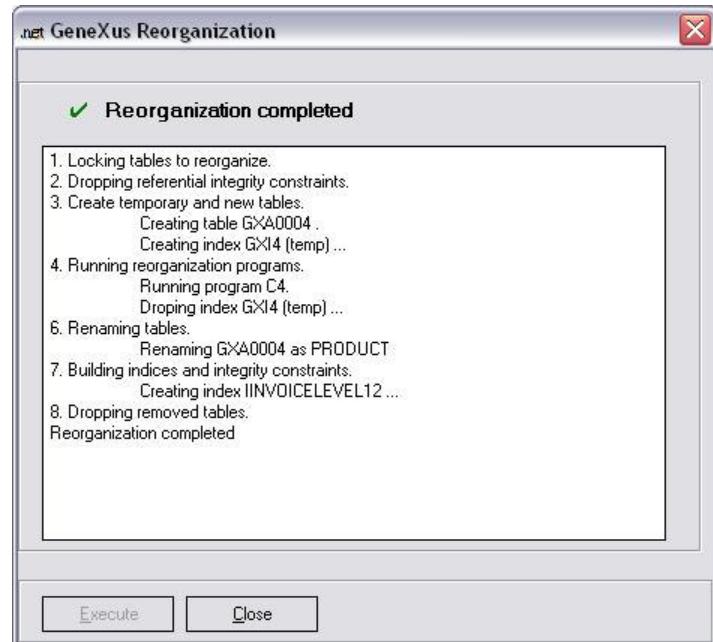


Figura 65 Dialog box de Reorganización de GeneXus

Paso 21: Regenerando de los Programas de su Aplicación

Una vez que la base de datos de su Modelo de Prototipo (o Producción) está sincronizada con el modelo de datos del Modelo de Diseño, usted generará los programas de la aplicación de su Modelo de Prototipo (o Producción). Por más información consulte la sección sobre Generación Automática de Código.

Para regenerar los programas de su aplicación:

1. En el menú **Build** haga clic en **Specify** o presione SHIFT + F8 para desplegar el Dialog box **Seleccionar Objeto**.
2. Seleccione la opción **Modificado Despues de Especificación** para especificar solo los objetos que hayan cambiado después de la última especificación.
3. Haga clic en **OK**.

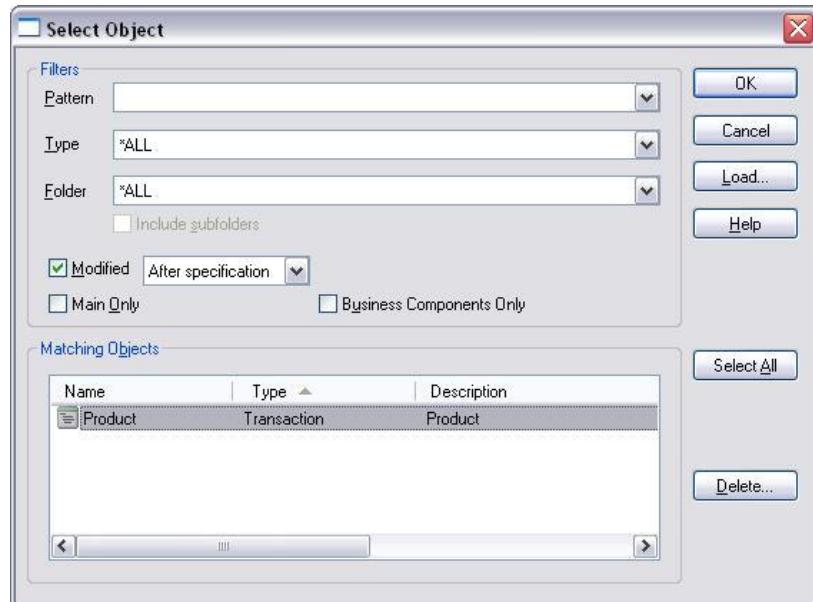


Figura 66 Dialog box para Seleccionar Objeto

4. En el Dialog box Especificar Objetos, seleccione la opción **Check Specification** y haga clic en **OK**.

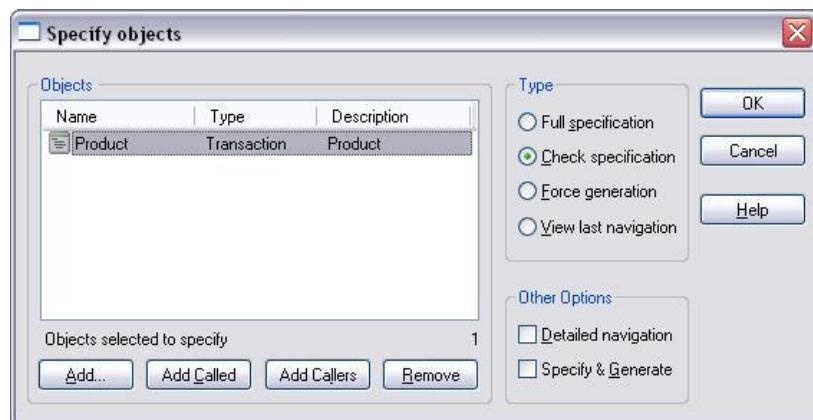


Figura 67 Dialog box para Especificar Objeto

5. En el **Reporte de Especificación** resultante, haga clic en **Generate** para generar los programas asociados a la Transacción Producto. Notará que GeneXus ha agregado automáticamente un objeto Lista de Selección para ser especificado y generado. Estos programas se generarán en el código nativo correspondiente del Modelo de Prototipo (o Producción).

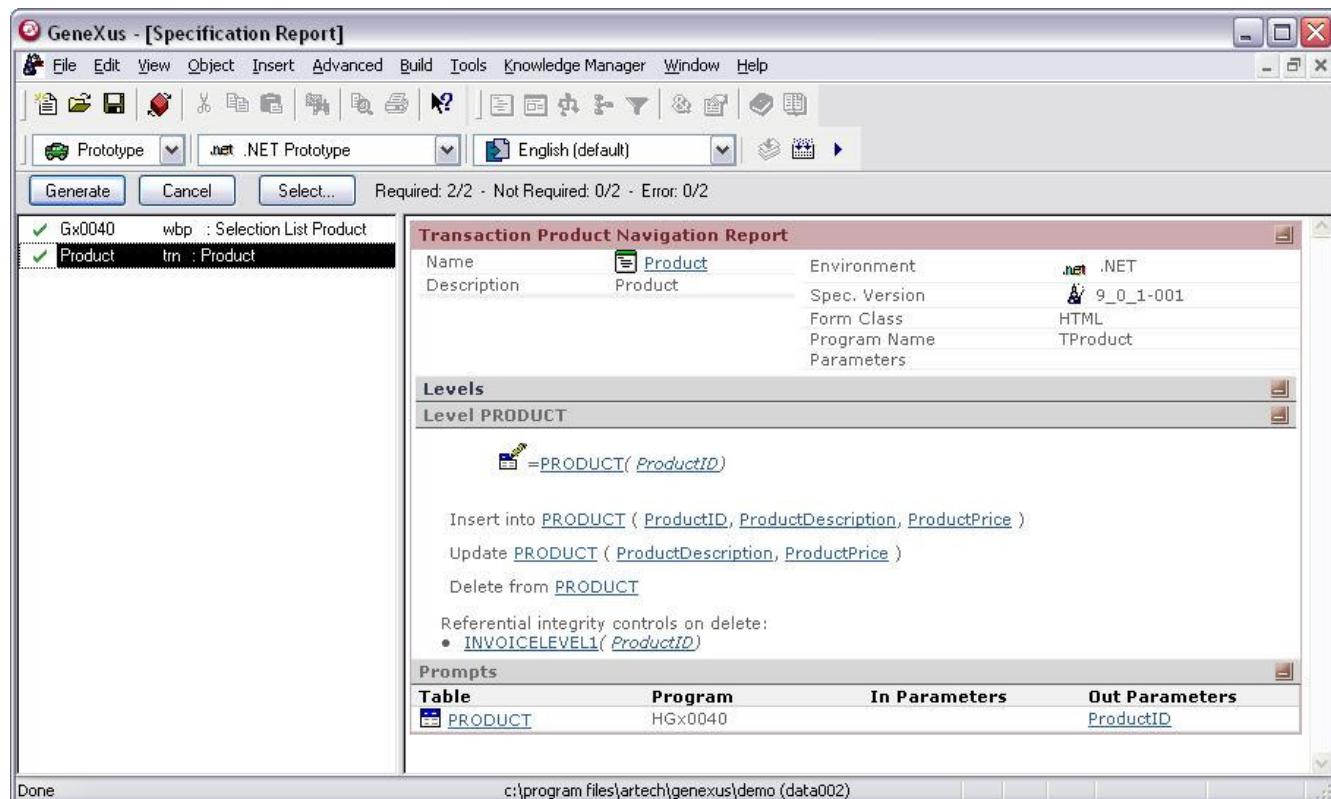


Figura 68 Dialog box del Reporte de Especificación

¡Los programas de su aplicación ya están prontos para ser compilados y ejecutados!

Paso 22: Compilación y Ejecución de su Aplicación

La base de datos de su Modelo de Prototipo ya ha sido actualizada y el código de los programas de su aplicación ha sido generado. Por más detalles consulte la sección [Prototipos Completamente Funcionales](#) en la página 38. Ahora es tiempo de compilar y ejecutar su aplicación. Para ello, siga estas instrucciones:

1. Presione F5, y haga clic en **Compilar** en el Dialog box de Ejecución.
2. **Cierre** la ventana de compilación de GeneXus.
3. Haga clic en **Ejecutar** en el Dialog box de Ejecución¹⁵.

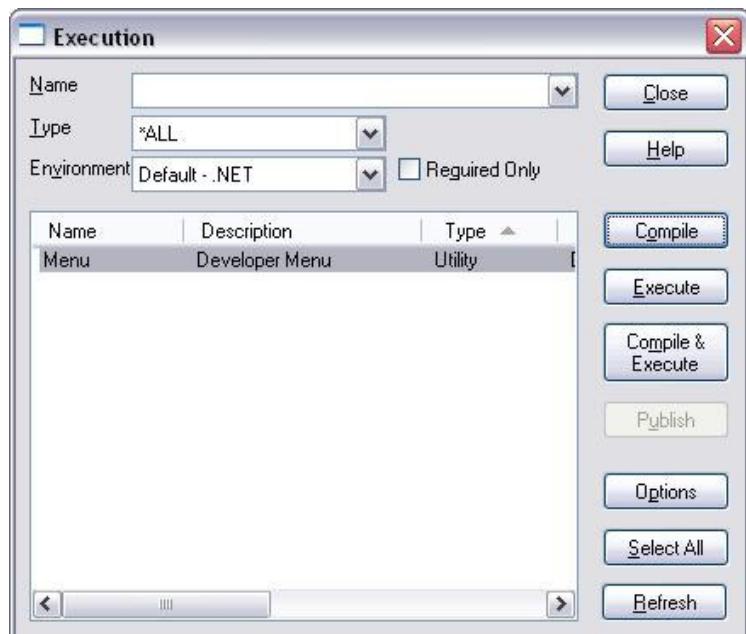


Figura 69 Dialog box de Ejecución

4. Haga clic en la opción **Producto** en el Menú del Desarrollador.

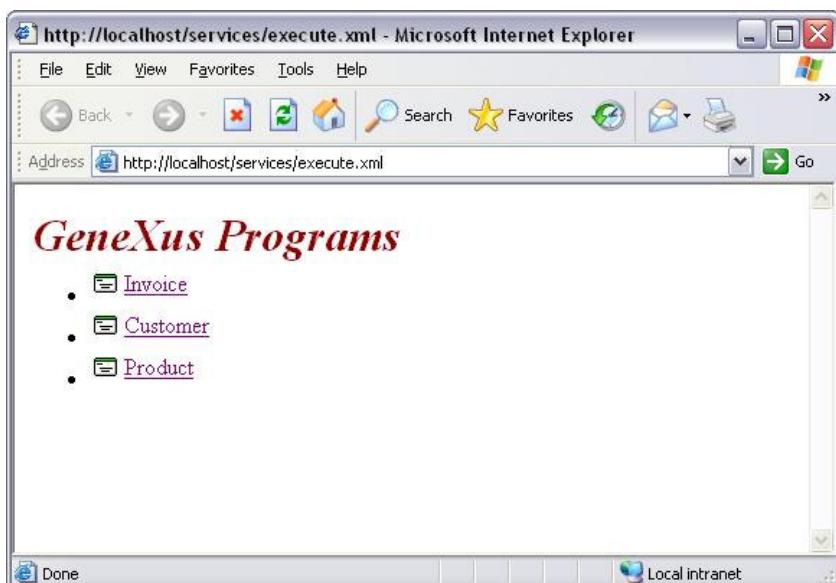


Figura 70 Menú del Desarrollador

¹⁵ Si está usando Mozilla Firefox (u otros navegadores) tal vez deba refrescar la pantalla de Programas GeneXus para ver la opción Producto.

5. Haga clic en el botón **Seleccionar** para ver los ítems que usted había ingresado originalmente en la factura.

Esto significa que los programas de reorganización no solo han cambiado la estructura de la base de datos sino que también han mantenido la información que estaba almacenada la misma.

Product ID	Product Description	Product Price
1	Product 1	10.00
2	Product 2	25.00

Figura 71 Lista de Selección de Productos

Diseño de Procesos No Interactivos (*Reportes y Procedimientos*)

Reportes y Procedimientos

Hasta el momento hemos trabajado con los Objetos Transacción que son objetos GeneXus que requieren la intervención del usuario para insertar, actualizar y eliminar registros en la base de datos. No obstante, muchas veces necesitamos realizar tareas sin la intervención del usuario. Para ello, usamos otros dos tipos de Objetos GeneXus:

- **Reportes:** Definen procesos no interactivos para consultar a la base de datos. La salida del reporte es usualmente enviada a una impresora o desplegada en la pantalla. Los reportes no actualizan la base de datos.
- **Procedimientos:** Definen procesos no interactivos para consultar y actualizar la base de datos (los procedimientos pueden hacer todo lo que hacen los reportes además de actualizar la base de datos). Los procedimientos se usan para definir funciones y subrutinas.

Una funcionalidad clave de los Reportes y Procedimientos GeneXus es que con ellos usamos la misma metodología basada en el conocimiento que usamos para definir los Objetos Transacción. Esto significa que la definición de estos objetos se basa en nombres de atributos y no en las tablas de la base de datos donde dichos atributos son almacenados. Por lo tanto, la definición de sus Reportes y Procedimientos permanece válida siempre que los atributos declarados dentro de los mismos estén presentes en la Base de Conocimiento.

En nuestro ejemplo crearemos un Reporte simple (uno que muestre todos los datos de una factura). Téngase en cuenta que los Reportes y Procedimientos constituyen una de las funcionalidades más potentes de GeneXus. Recomendamos muy especialmente leer los materiales de referencia sobre los mismos antes de llevar a la práctica un proyecto real.

Paso 23: Creación e Invocación de un Reporte

Conceptos Clave en este Paso

Reportes y Procedimientos

Los Reportes y Procedimientos GeneXus comparten las siguientes funcionalidades clave:

- **Proceso de alto nivel:** Los Reportes y Procedimientos se especifican en un proceso de muy alto nivel. La secuencia de ejecución es determinada por el analista usando un lenguaje de proceso simple que incluye control, impresión, acceso a datos y otros comandos.
- **Basados en Conocimiento:** El código fuente de los Reportes y Procedimientos se refiere a nombres de atributos en la Base de Conocimiento, no a su ubicación en la base de datos física (del Modelo de Prototipo o Producción). Por lo tanto:
 - GeneXus sabe donde encontrar los atributos en la base de datos física.
 - GeneXus conoce las relaciones entre las tablas en la base de datos física.
 - Los Atributos Fórmula son inferidos automáticamente por GeneXus.
 - Los cambios en la base de datos física no afectan el comportamiento de los Reportes y Procedimientos.

Debido a que no habrá ningún cambio en el esquema de la base de datos, crearemos un reporte en el Modelo de Prototipo; invocaremos a ese reporte agregando un botón de impresión al objeto Factura ya existente.

1. En el menú **Object**, haga clic en **New Object**.
2. Seleccione el Tipo de Objeto que quiere crear: **Report**.
3. Nombre al Objeto: "Invoice". Haga clic en **OK**.

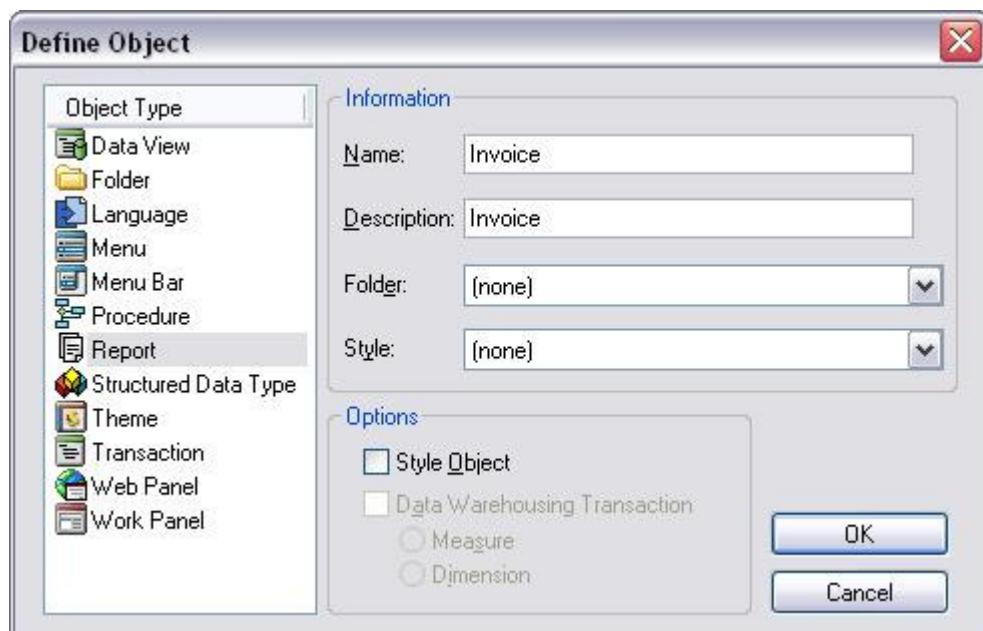


Figura 72 Dialog box para la Definición del Objeto

4. Haga clic en **Insert from Trn...** (Transacción) en el ayudante de reportes que se desplegará.

La opción Inserte desde Transacción es en realidad un acceso directo para crear un reporte cuya estructura es exactamente igual a la de la transacción seleccionada. No obstante, usted puede crear reportes compuestos de atributos de muchas transacciones en cualquier orden de significación.

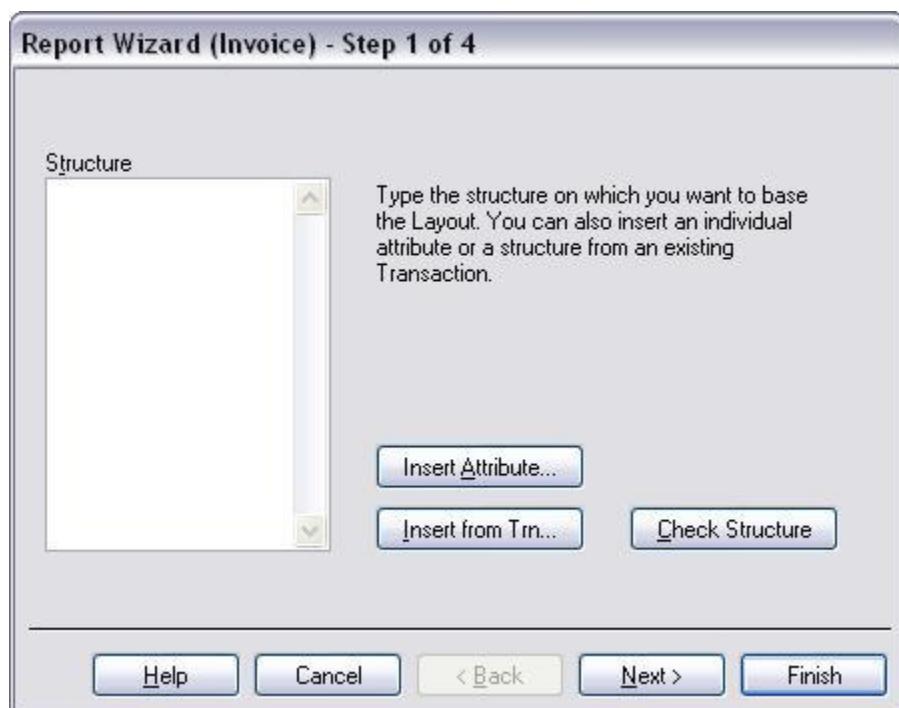


Figura 73 Paso 1 de 4 del Ayudante de Reportes

5. Seleccione la transacción Factura y haga clic en **OK**.

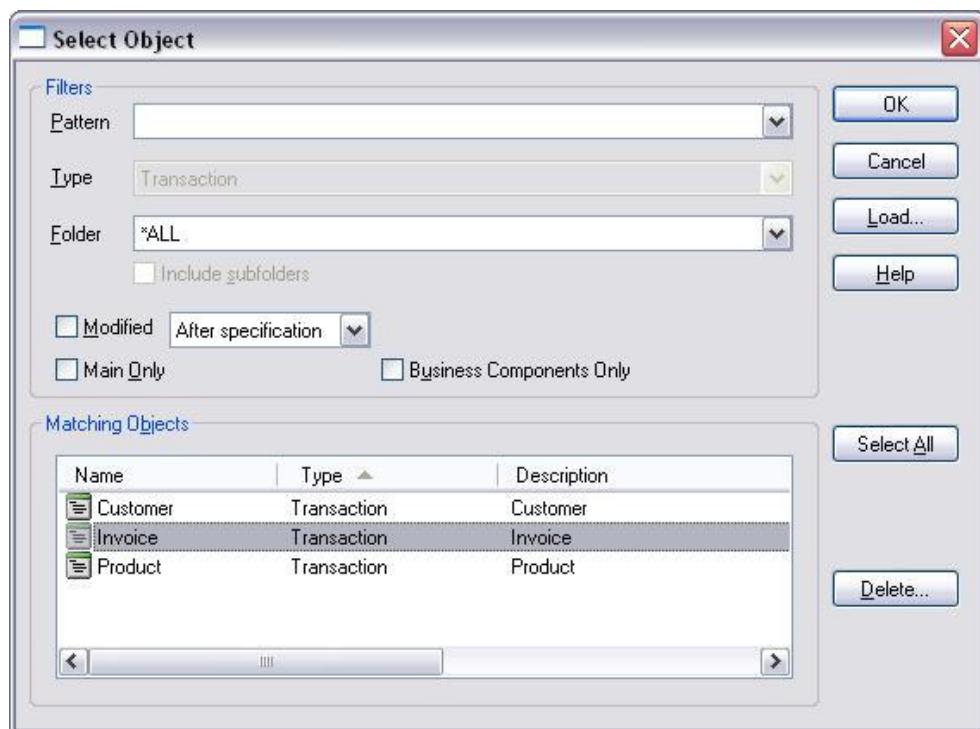


Figura 74 Dialog box para Seleccionar Objeto

6. Haga clic en **Finalizar**.¹⁶



Figura 75 Paso 1 de 4 del Ayudante de Reportes (Estructura de Factura seleccionada)

¹⁶ Estamos saltando los pasos 2 a 4 del Ayudante de Reportes. Estos pasos nos permiten especificar varias configuraciones de formato y composición. En este caso elegimos aplicar todas las configuraciones predeterminadas.

7. Haga clic en la solapa de **Layout** del Reporte de Factura para ver sus Bloques de Impresión. Cada Bloque de Impresión puede contener un grupo de controles tales como atributos, variables, etiquetas, etc.

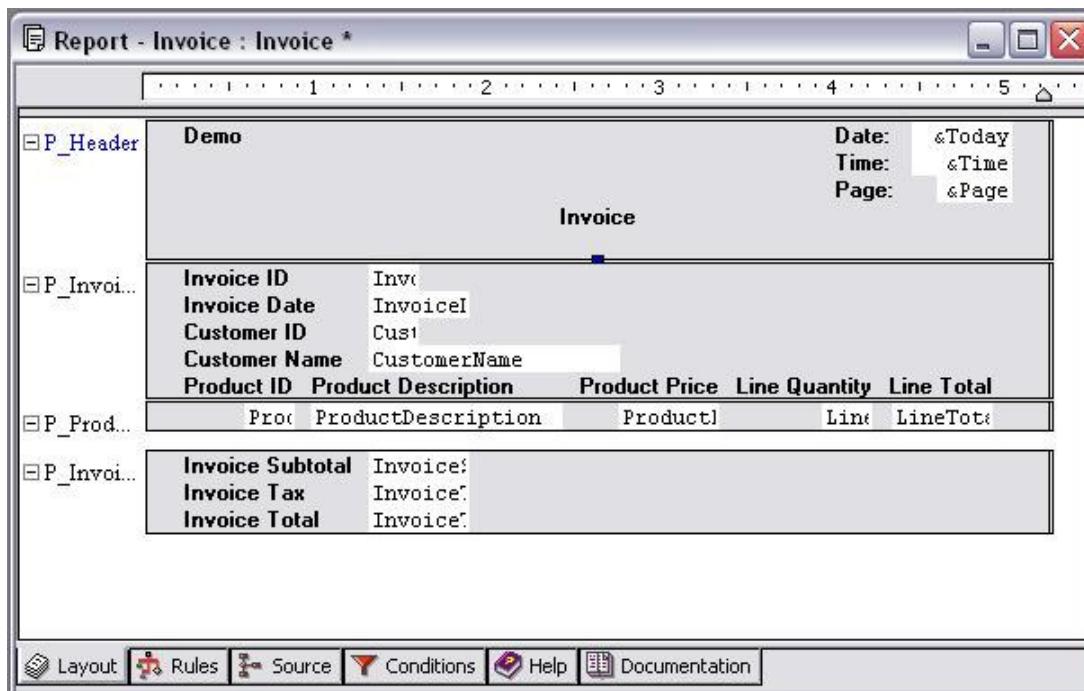


Figura 76 Solapa de Composición del Reporte de Factura

8. La estructura de navegación (que datos se listarán y en qué orden) se define en la solapa **Source**. En este caso, el Código Fuente del Reporte fue generado automáticamente por GeneXus.

```

Subroutine: (general)

header
    print P_Header
end

for each order InvoiceID
    print P_InvoiceID
    for each order ProductID
        print P_ProductID
    endfor
    print P_InvoiceSubtotal
endfor

```

Figura 77 Solapa Fuente del Reporte de Factura

9. En el menú **Objeto**, seleccione **Propiedades** para ver las propiedades del reporte.
10. Configure la propiedad **Main program** como True.
11. Configure la propiedad **Report Output** (debe expandir las opciones del grupo para verla) en Only to File.
12. Configure el **Call protocol** como HTTP y haga clic en **OK**:

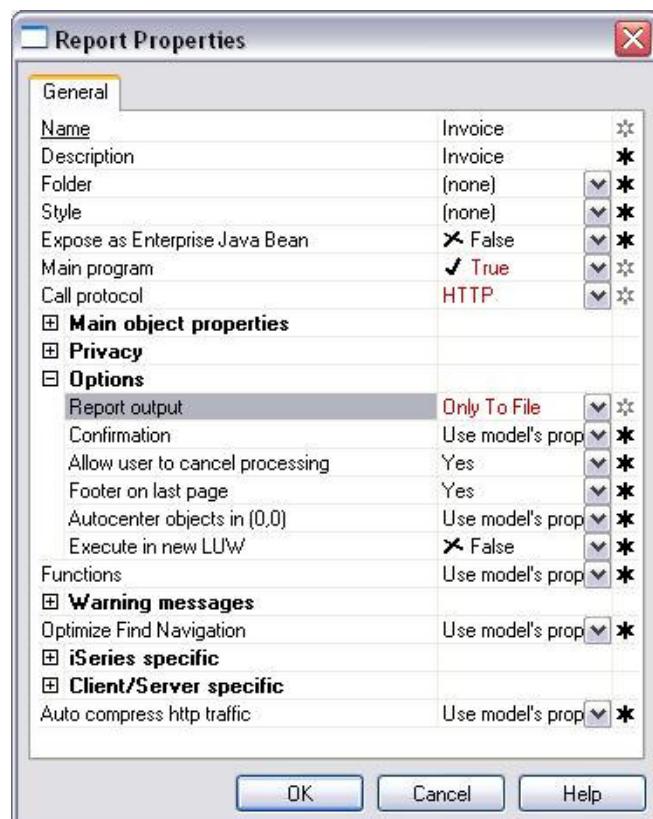


Figura 78 Ventana de las Propiedades del Reporte

Finalmente, para invocar la Reporte de Factura desde la Transacción Factura, usaremos dos simples reglas:

13. En el reporte Invoice seleccione la solapa **Rules**.
14. Escriba:

```
Parm(InvoiceID);
Output_file('Invoice', "pdf");
```
15. Haga clic en **Salvar**.

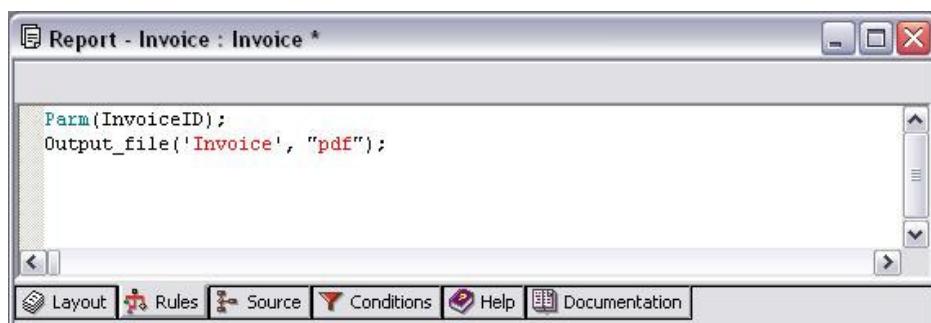


Figura 79 Solapa Reglas del Reporte de Factura

16. En la Transacción Factura, seleccione la solapa **Reglas**.
17. Escriba:

```
Call(RInvoice,
InvoiceID) ON
AfterComplete;
```

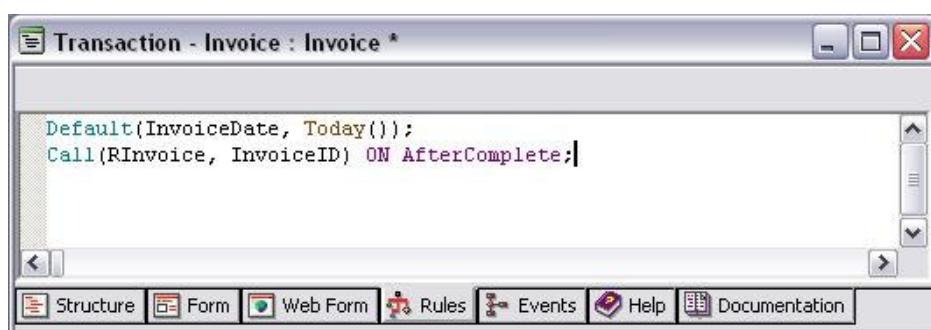


Figura 80 Solapa Reglas de la Transacción Facturas

En este punto es importante introducir dos conceptos clave de GeneXus: la tabla Extendida y el comando For Each.

Tabla Extendida

Dada una **tabla base**, su **tabla extendida** es el grupo de atributos que son directa o indirectamente determinados por la clave de la tabla base:

- Atributos que pertenecen a la tabla base.
- Atributos que pertenecen a todas las tablas que están directa o indirectamente relacionadas en una relación N a 1 con la tabla base.

Usos:

- El concepto de tabla extendida permite que los reportes y procedimientos GeneXus permanezcan válidos cuando la estructura de la base de datos cambia.
- La tabla extendida también es también usada por los objetos transacción que pueden insertar, actualizar y eliminar atributos que pertenecen a las tablas extendidas de las tablas base referenciadas en la estructura de la transacción.

Para encontrar la tabla extendida de una tabla dada se puede usar el Diagrama de Bachmann del modelo de datos de la base de conocimiento:

1. En el menú **Tools** seleccione **Diagrams**
2. Seleccione el tipo de diagrama **Tables** y haga clic en **New**
3. Seleccione las tablas que desea desplegar y haga clic en **OK**.

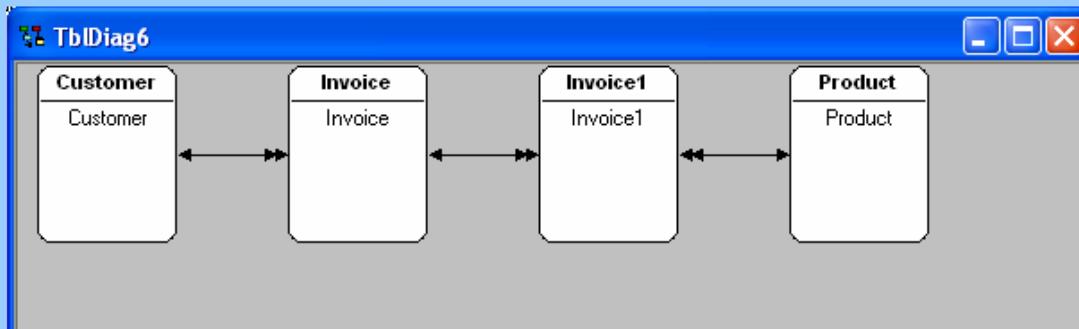


Figura 81 Diagrama de Bachmann del Modelo de Datos

En base a este diagrama podemos identificar la tabla extendida de cada una de las tablas de nuestro proyecto:

Tabla Base	Tabla Extendida
Cliente	Cliente
Producto	Producto
Factura	Factura, Cliente
Invoice1	Invoice1, Factura, Cliente, Producto

Comando For Each

El comando “For Each” es el corazón del lenguaje de procedimientos usado por GeneXus para definir reportes y procedimientos. Recupera y actualiza información (mediante procedimientos online) desde su base de datos.

Con el comando For Each usted puede definir la información que a la que desea acceder y nombrar los atributos que desea usar. GeneXus inferirá automáticamente las tablas apropiadas en tiempo de generación. Cuando la estructura de la base de datos cambie, las definiciones del For

Each permanecerán válidas.

La sintaxis básica del For Each es la siguiente:

```
for each
    print <something>
endfor
```

Cada comando For Each tiene una tabla de modelo de datos asociada que será navegada. Está compuesto de la **tabla base del For Each** y su **tabla extendida** (las tablas que GeneXus necesita para buscar los atributos mencionados en el comando).

- Las tablas que serán accedidas son determinadas por los atributos contenidos en el comando For Each.
- Para este grupo de atributos, GeneXus inferirá la mínima tabla extendida.
- La tabla base de este grupo de atributos será la tabla base del For Each.

Paso 24: Especificación, Generación y Ejecución de su Aplicación

1. Especifique y ejecute su aplicación siguiendo los Pasos del 14: [Paso 14: Especificación y Generación de su Código ⇒ Comando Build](#) al 16: [Paso 16: Ejecución de su Aplicación](#).
2. En el Menú del Desarrollador seleccione **Invoice** e ingrese una nueva factura o seleccione una factura existente. Luego haga clic en **Aply Changes** dos veces. La regla que invoca al reporte se disparará en su navegador.

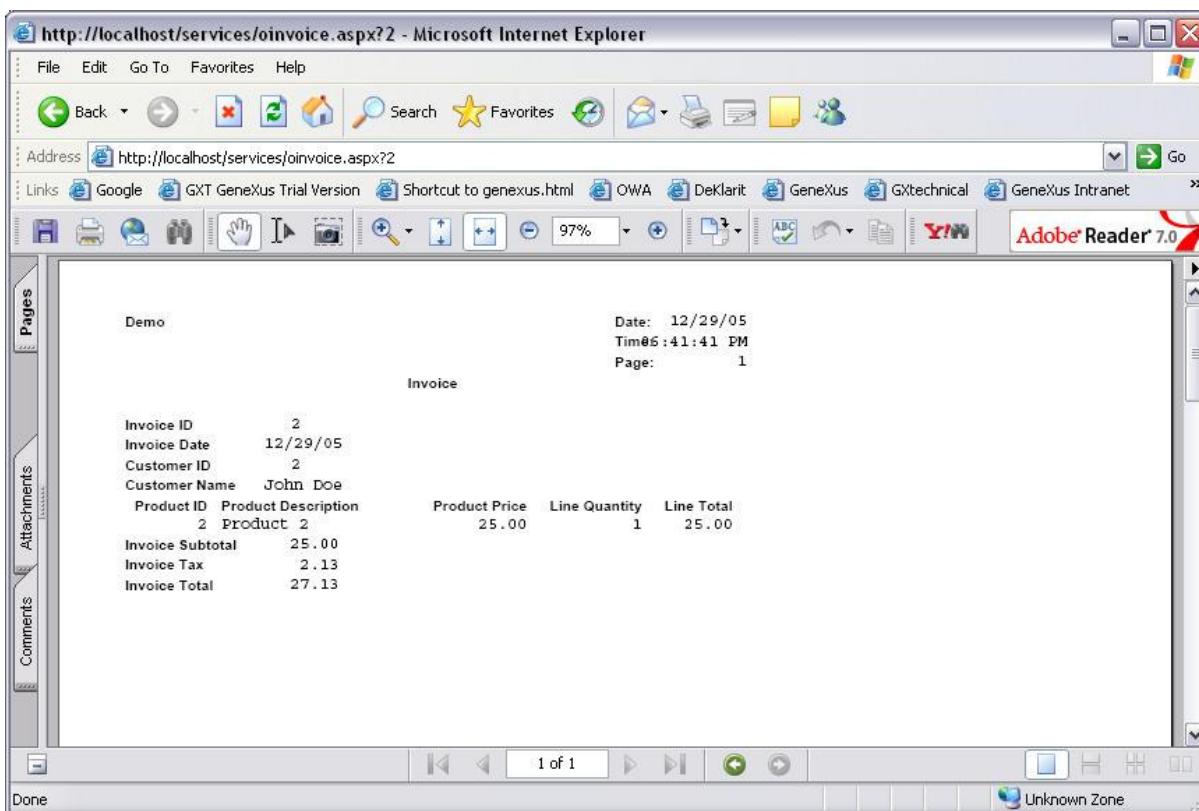


Figura 82 Reporte de Factura

Diseño de Consultas y Diálogos Interactivos (Work Panels y Web Panels)

Paso 25: Creación de un Web Panel: Trabajar con Clientes

Work Panels y Web Panels

Los **Work Panels** son usados para hacer diálogos y consultas interactivos a la base de datos en ambientes GUI o Windows.

Los **Web Panels** son equivalentes a los Work Panels para los ambientes Web. No obstante, existen algunas importantes diferencias entre ellos debido a naturaleza desconectada de Internet. En los Web Panels, los resultados de los diálogos y las consultas son formateados como páginas HTML en tiempo de ejecución y enviados al navegador.

Work y Web Panels son programados usando un lenguaje simple dirigido por eventos.

Conceptos Clave en este Paso

Programación Dirigida por Eventos: Es un estilo de programación en el cual las aplicaciones contienen código que permanece inactivo hasta ser llamado para responder a eventos disparados por el usuario o por el sistema.

Eventos Definidos por el Usuario: Son eventos creados por el analista. Estos eventos tienen un nombre y código que se ejecutan solo cuando el usuario final hace clic en la tecla o botón asociado al evento correspondiente.

Eventos del Sistema: Los siguientes eventos están predefinidos en Work Panels y Web Panels.

- **Start:** Ocurre solo una vez, cuando se inicia la ejecución del Work Panel o Web Panel. Cada vez que ejecutamos un work panel, la primera cosa que se ejecuta es el código asociado al evento start.
- **Refresh:** Ocurre solo una vez, justamente antes de que los datos sean cargados desde la base de datos a la grilla.
- **Load:** Ver "Carga de Datos" más adelante.
- **Enter:** El código asociado a este evento es ejecutado cada vez que el usuario presiona la tecla Enter o el botón "Confirmar".
- **Exit:** Ocurre solo una vez, al finalizar la ejecución del Work Panel o Web Panel. Cada vez que se cierra un work panel, la última cosa que se ejecuta es la código asociado con el evento exit. Los Work Panels y Web Panels pueden cerrarse con el botón Cerrar o la tecla Exit (ESC o F12), o si se ejecuta el comando "retornar" incluido en un evento.

Carga de Datos: GeneXus recupera los datos a ser desplegados en los Work Panels y Web Panels con el mismo procedimiento usado en los Objetos Reportes y Procedimientos. En este caso, GeneXus realiza un **For Each implícito** en base a los siguientes atributos:

- Todos los atributos desplegados en el formulario.
- Todos los atributos usados en los eventos con excepción de aquellos incluidos en comandos For Each definidos por el analista en los Work Panels o Web Panels (estos no se considerarán en el For Each implícito).
- Todos los atributos de la grilla que estén escondidos, es decir, los que hayan sido escondidos usando el botón "Esconder" en la solapa "General" del diálogo de propiedades de la grilla.
- Todos los atributos de la grilla que han sido insertados en la pantalla "Orden de la Grilla". Esta pantalla es accedida mediante la opción "Orden" en el acceso directo desplegado haciendo clic derecho sobre la grilla.
- Todos los atributos de la grilla que se han usado en las condiciones de la grilla.

Con todos estos atributos, GeneXus infiere la tabla base correspondiente. Entonces, navega en la

tabla base inferida y accede a las tablas extendidas para recuperar los valores de los atributos de la grilla, tanto los visibles como los escondidos. Por cada registro encontrado, se ejecuta el código asociado al **Evento Load** y después el registro es cargado en la grilla.

Manejo de Eventos en Web Panels: Cuando un usuario Web accede a una página del servidor para verla, el Navegador baja la página al cliente. Después de esto, es imposible saber que está haciendo el usuario en el cliente, hasta que el usuario dispara un evento, como por ejemplo el evento Enter. Cuando el usuario hace clic en Enter, la página modificada es enviada (presentada) al servidor para continuar con el proceso

La **primera vez** que se ejecuta el Web Panel (Get), los eventos correspondientes se disparan en el siguiente orden:

1. Start
2. Refresh
3. Load

Después, cuando se presiona el botón asociado al evento Enter o a un evento de usuario, o cuando se ejecuta un evento asociado a una imagen (que no llama a otro web panel) haciendo clic en el mismo, el web panel será ejecutado nuevamente y el orden de disparo será el siguiente (Post):

1. Start
2. Leer variables en la pantalla
3. Evento Enter o eventos definidos por el usuario
4. Refresh
5. Load

El orden de los eventos aclara el concepto de "presentar" los valores ingresados por el usuario.

Para crear un Web panel, siga los pasos siguientes:

1. En el menú **Objeto** haga clic en **Nuevo Objeto**.
2. Seleccione el Tipo de Objeto que desea crear: **Web Panel**.
3. Nombre al Objeto: "Clientes"
4. Describa al Objeto como: "Trabajar con Clientes".
5. Haga clic en **OK**.

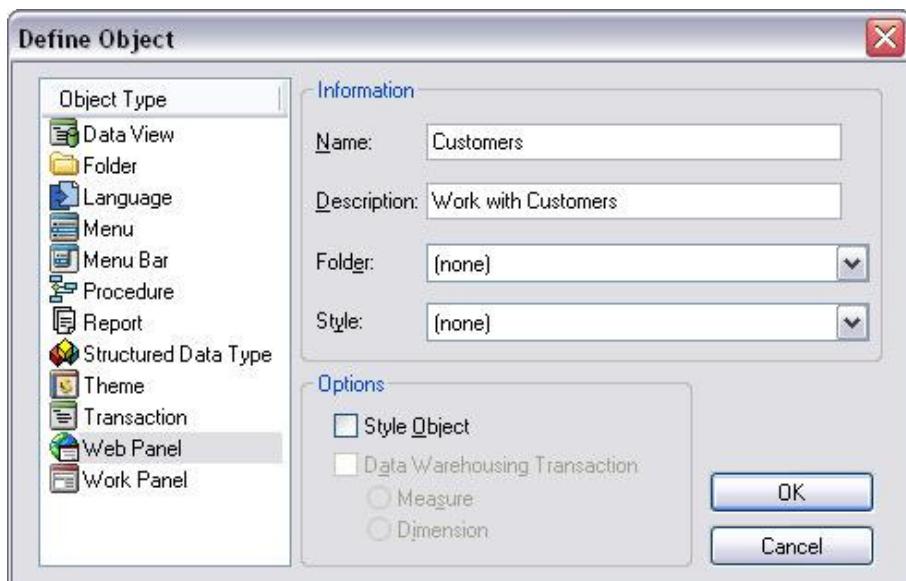


Figura 83 Dialog box para Definir Objeto

6. Aparecerá el Formulario vacío del Web Panel. Escriba:
Trabajar con Clientes
7. Use el botón **Format** de la Barra de Herramientas de Formato para configurar el texto como Título 1.
8. Presione **Enter**.

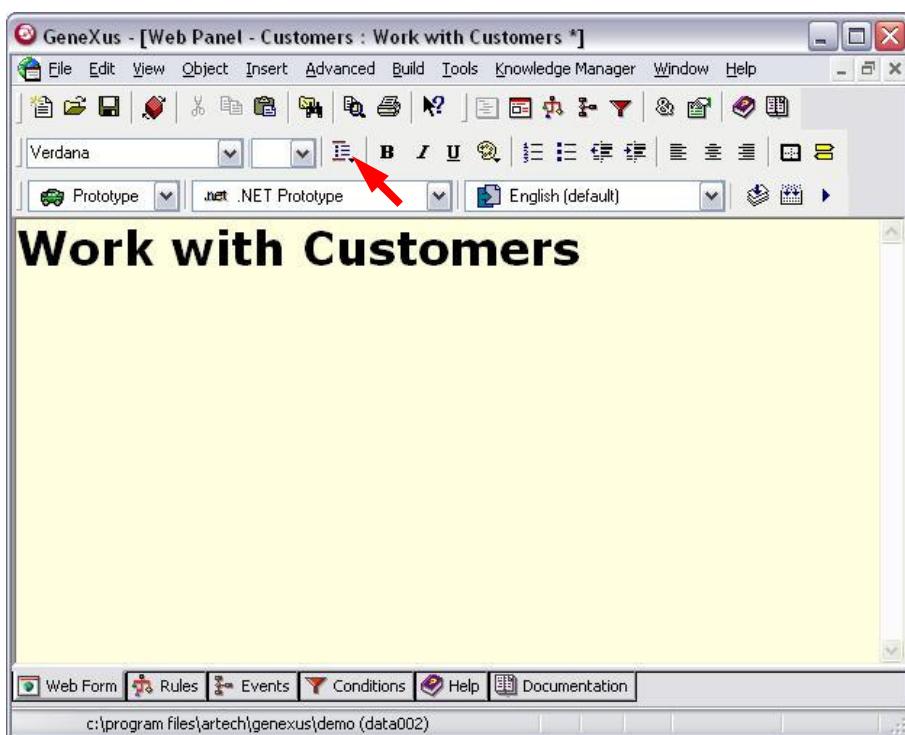


Figura 84 Formulario de Web Panel con Barra de Herramientas de Formato

9. En el menú **Insertar** seleccione Grilla. Aparecerá la ventana **Selector de Atributo / Variable**.
10. Escriba "Customer" como patrón (filtro).
11. Elija Transaction como tipo de objeto a filtrar.
12. Seleccione los atributos **CustomerID** y **CustomerName** y haga clic en **OK**.



Figura 85 Ventana del Selector de Atributo /Variable

13. En la ventana **Arrange Columns** (Arreglar Columnas) haga clic en **OK**.

14. Haga clic fuera del área de la grilla para eliminar la selección.

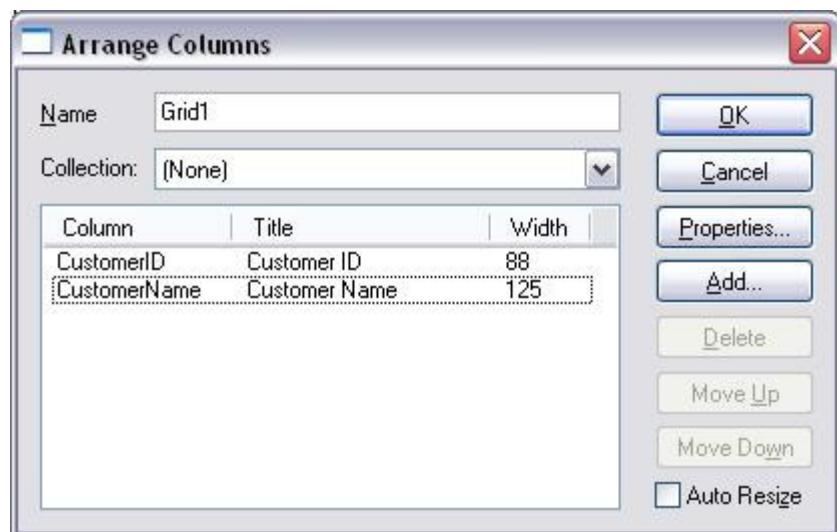


Figura 86 Ventana Arregar Columnas

15. Haga clic en el botón **Show Borders** (Mostrar Bordes) de la Barra de Herramientas de Formato para ver los bordes de la grilla.

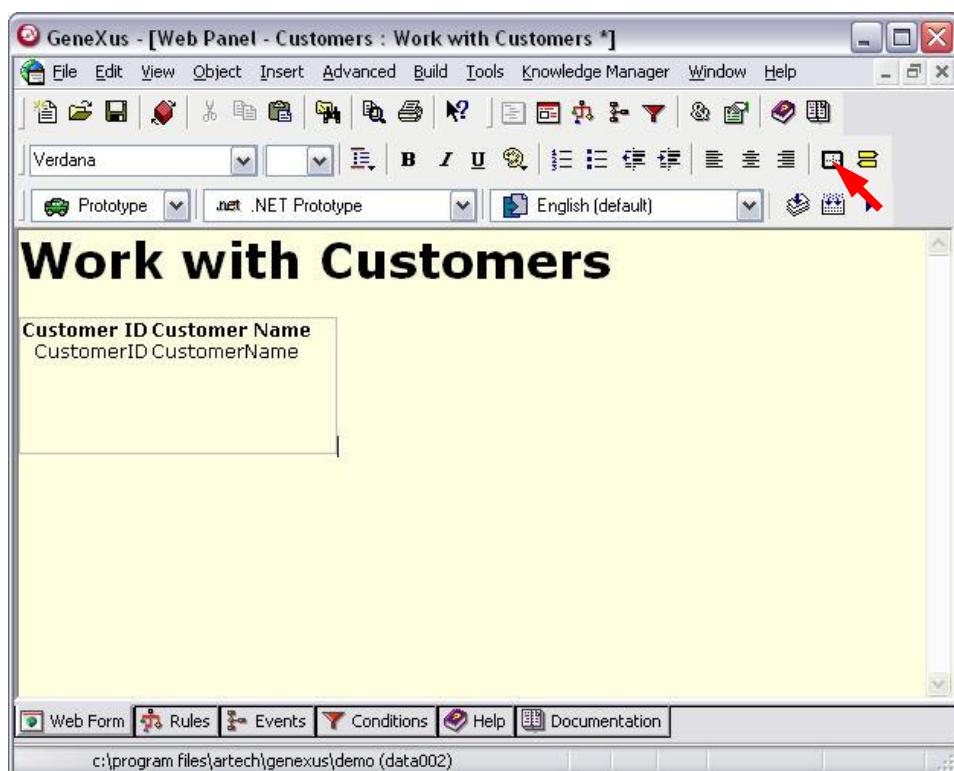


Figura 87 Formulario de Web Panel con grilla

16. Haga clic derecho sobre la Grilla y seleccione **Properties**.
17. Configure la propiedad **AllowSelection** en True y haga clic en **OK**. Esto le permitirá seleccionar clientes de la grilla sencillamente haciendo clic sobre ellos.
18. Haga clic fuera del área de la grilla para eliminar la selección y presione **Enter** una vez.

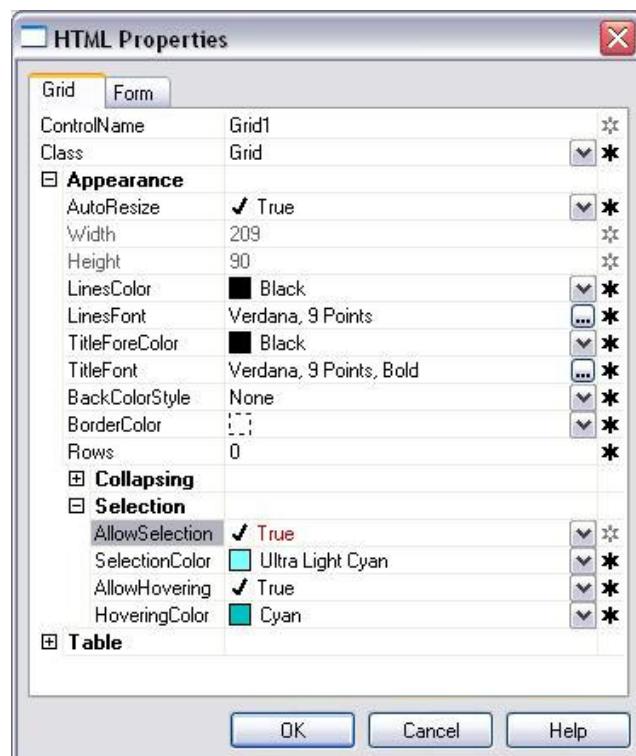


Figura 88 Ventana de Propiedades de la Grilla

19. En el menú **Insertar** seleccione **Table** (Tabla).
20. Aparecerá la ventana Insertar Tabla. Cree una tabla con 1 fila (Row) y 4 columnas (Columns) sin ningún literal.

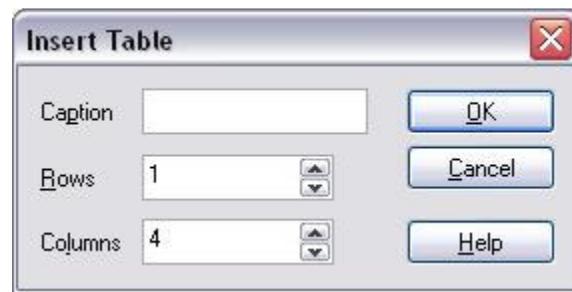


Figura 89 Ventana para Insertar Tabla

21. Cambie el tamaño de la tabla arrastrando los puntos de una esquina de la misma con el mouse.



Figura 90 Formulario de Web Panel con grilla y tabla

22. En el menú **View**, seleccione **Toolbars / Palette**

23. Coloque el cursor en la primera columna de la tabla y después presione el ícono **Botón** en la Barra de Herramientas de la Paleta (Controles).

24. Haga clic derecho sobre el botón y seleccione **Properties**. Aparecerá la ventana con las propiedades HTML del botón.

25. Haga clic en la elipsis (...) de la propiedad **OnClickEvent**.



Figura 91 Barra de Herramientas de la Paleta (Controles) – Ícono del Botón

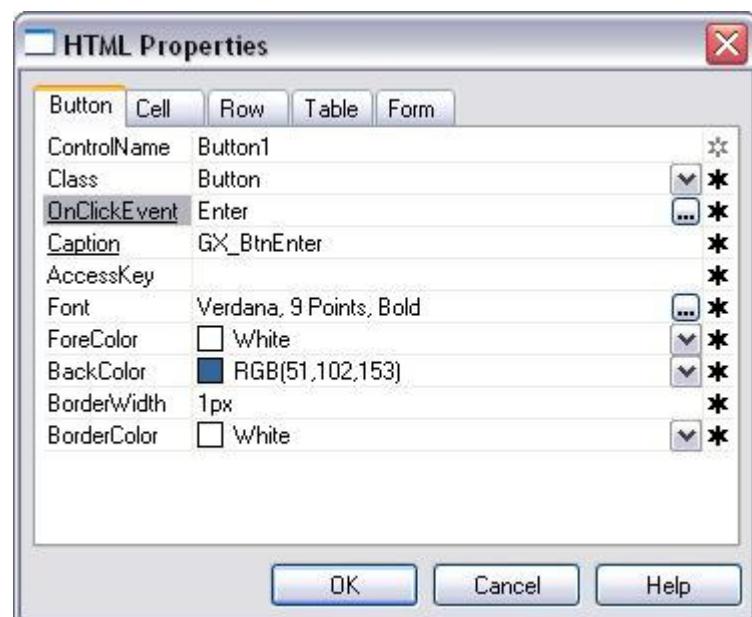


Figura 92 Propiedades HTML del Botón

26. Haga clic en el botón **New**.

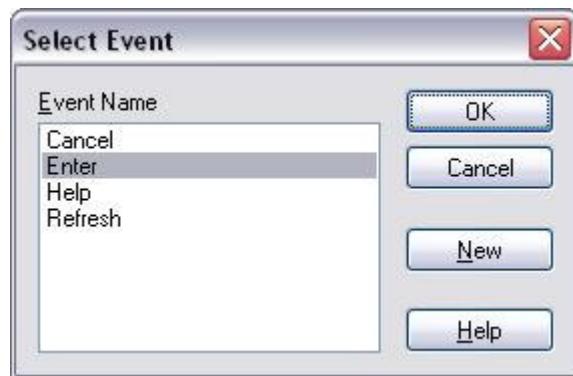


Figura 93 Evento Select

27. Escriba **Add**, para definir un botón que agregará una instancia del cliente y haga clic en **OK**.

28. Haga clic en **OK**.

29. Haga clic en **OK**.



Figura 94 Evento Define User

30. Repita los pasos previos para crear los botones y eventos **Display, Update y Delete**. El Web Form del Web Panel lucirá como se muestra aquí.

31. Haga clic en la solapa **Events** (Eventos) del Web Panel.

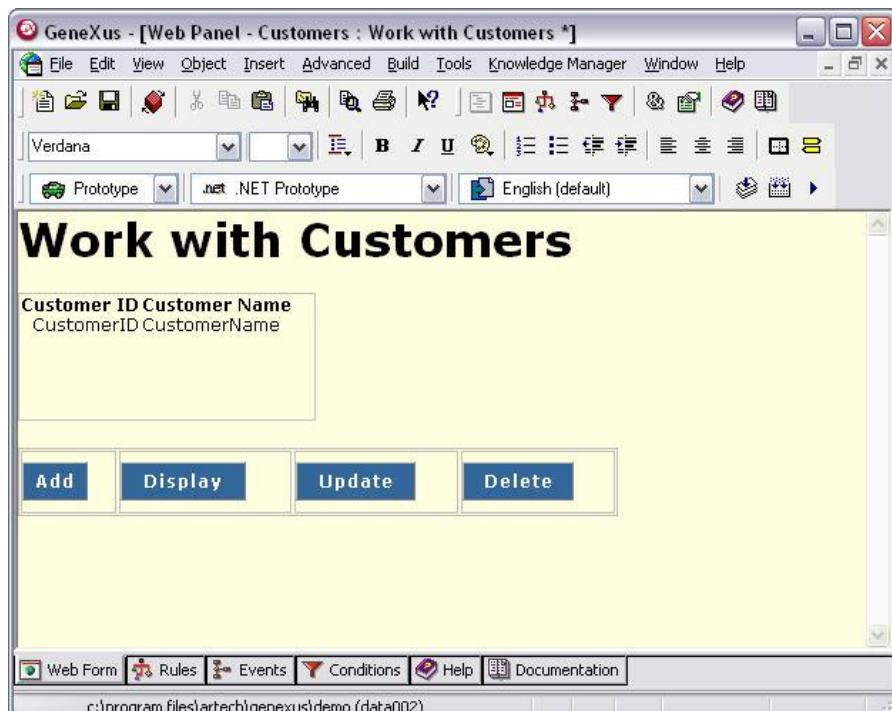


Figura 95 Formulario del Web Panel – Solapa Eventos

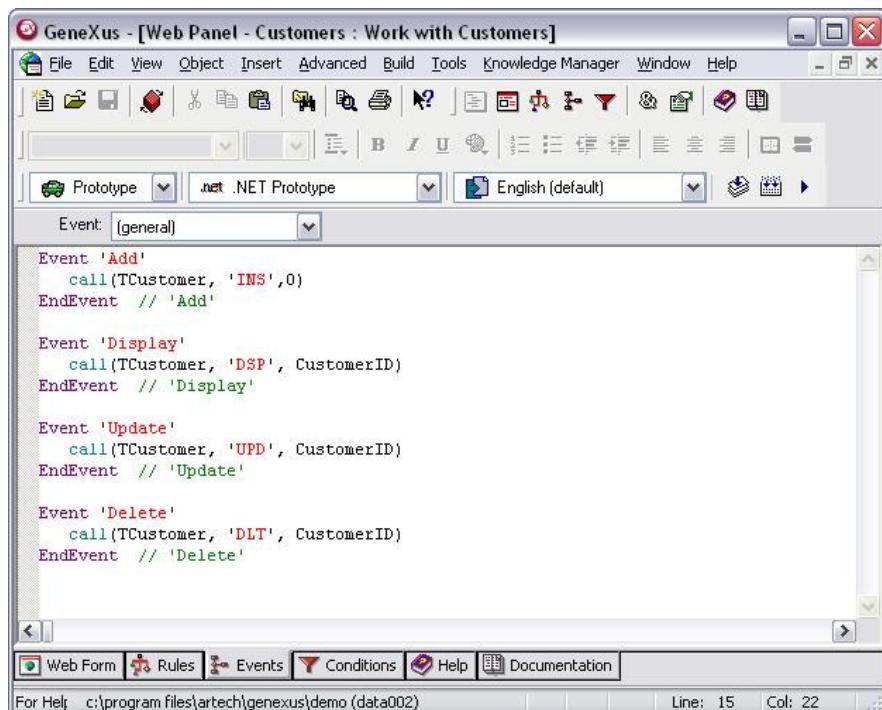
32. En el Evento **Add** escriba la siguiente función:
`call(TCustomer, 'INS', 0)`

33. En el Evento **Display** escriba:
`call(TCustomer, 'DSP', CustomerID)`

34. En el Evento **Update** escriba:
`call(TCustomer, 'UPD', CustomerID)`

35. En el Evento **Delete** escriba:
`call(TCustomer, 'DLT', CustomerID)`

36. **Salve** el Web Panel.



```

GeneXus - [Web Panel - Customers : Work with Customers]
File Edit View Object Insert Advanced Build Tools Knowledge Manager Window Help
Prototype .NET Prototype English (default)
Event: [general]
Event 'Add'
    call(TCustomer, 'INS', 0)
EndEvent // 'Add'

Event 'Display'
    call(TCustomer, 'DSP', CustomerID)
EndEvent // 'Display'

Event 'Update'
    call(TCustomer, 'UPD', CustomerID)
EndEvent // 'Update'

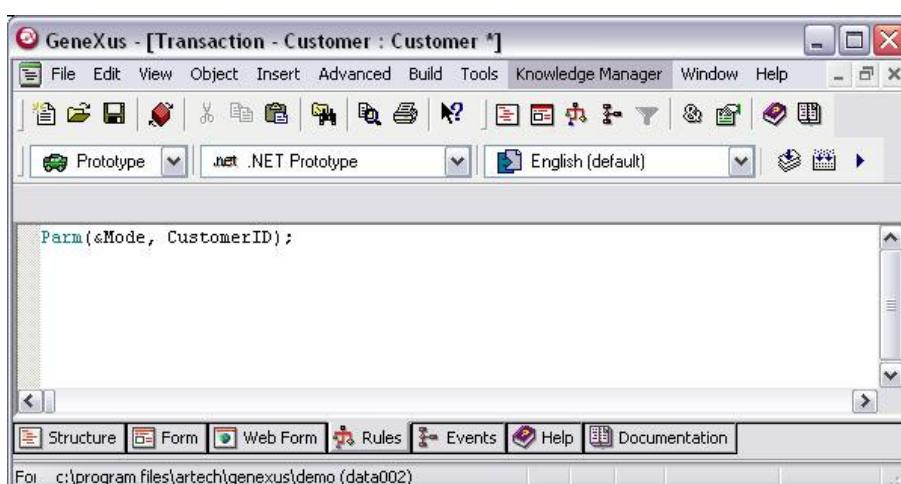
Event 'Delete'
    call(TCustomer, 'DLT', CustomerID)
EndEvent // 'Delete'

```

Figura 96 Código de los Eventos del Web Panel

37. Vaya a la solapa de **Rules** de la Transacción Cliente y escriba la siguiente regla:
`Parm(&Mode, CustomerID);`

Esta regla define que el objeto Cliente tomará dos parámetros de ahora en adelante. El primer parámetro será asignado a la variable local &Mode. El Segundo será asignado al atributo CustomerID, definiendo una instancia específica del objeto Cliente.



```

GeneXus - [Transaction - Customer : Customer *]
File Edit View Object Insert Advanced Build Tools Knowledge Manager Window Help
Prototype .NET Prototype English (default)
Parm(&Mode, CustomerID);

```

Figura 97 Reglas de la Transacción Cliente

Desde las funciones de invocación del Web Panel sabemos que el primer parámetro define la operación (insertar, actualizar, eliminar o desplegar) que el usuario desea ejecutar sobre el objeto Cliente. Esto se llama modo de la transacción y puede tomar los valores 'INS', 'UPD', 'DLT', y 'DSP', respectivamente. Cuando un objeto transacción es invocado con un modo específico, el usuario solo puede ejecutar la operación especificada por el modo, es decir, insertar, actualizar o eliminar la instancia de la transacción.

Cuando se hace clic en el botón Agregar, la propiedad CustomerID Autonumber ignora el valor recibido en el segundo parámetro.

Cuando usted define la regla **Parm** dentro de un objeto, usted está diciendo que el objeto solo puede ser invocado por otros objetos. Por lo tanto, el objeto Cliente no aparecerá más en el Menú del Desarrollador.

Paso 26: Ejecutar el Web Panel: Trabajar con Clientes

1. Especifique genere, compile y ejecute la aplicación siguiendo los Pasos 14: [Paso 14: Especificación y Generación de su Código ⇒ Comando Build](#) al 16: [Paso 16: Ejecución de su Aplicación.](#)
2. Ejecute el Web Panel **Trabajar con Clientes**.

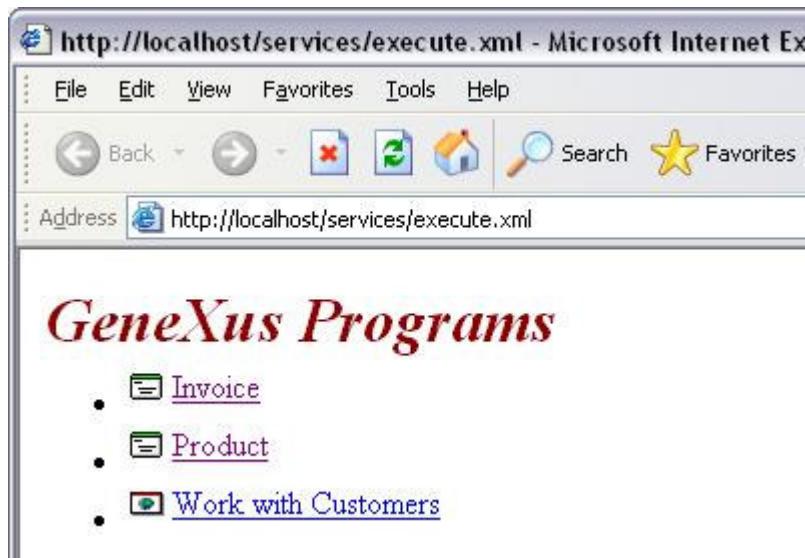


Figura 98 Menú del Desarrollador con Web Panel

3. Ahora usted puede agregar, desplegar, eliminar o actualizar instancias del cliente desde el web panel Trabajar con Clientes.

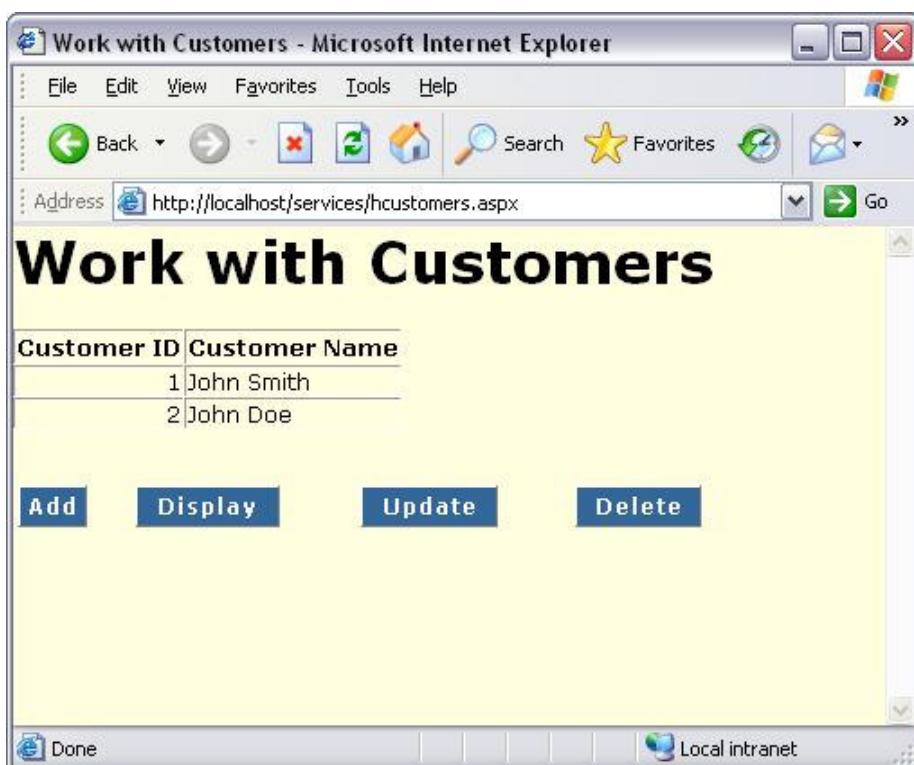


Figura 99 Trabajar con Clientes

FELICITACIONES!

Usted ha creado con éxito su primera aplicación con GeneXus.
Nuestro próximo paso es mostrarle como generar su aplicación en otra plataforma.

Desarrollo Multi-plataforma

En el Paso 11: [Paso 11: Prototipando su Aplicación](#) se le pidió que eligiera entre dos tipos de ambientes de prototipo, .NET y Java. Usted eligió uno de ellos. Ahora que ya ha generado y ejecutado una aplicación en uno de esos ambientes, generar y ejecutar la misma aplicación en el otro ambiente es tan simple como definir un nuevo modelo de Prototipo o Producción.

La GeneXus Trial Version ofrece los generadores GeneXus .NET y GeneXus Java. No obstante, la versión completa de GeneXus soporta las plataformas líderes del mercado. Visite <http://www.genexus.com/technologies> para obtener una lista completa de las tecnologías soportadas por GeneXus.

Resumen

Esperamos que este tutorial le haya permitido experimentar las funcionalidades y beneficios claves de GeneXus:

Diseño de Aplicaciones Basado en Conocimiento

Comenzamos por crear una Base de Conocimiento y describir los requerimientos de datos de nuestra aplicación como una serie de componentes del negocio llamados Objetos Transacción en el Modelo de Diseño de la Base de Conocimiento. GeneXus usó esta información para inferir el modelo de datos óptimo (3era forma normal) requerido para soportar todas sus Transacciones. También agregamos algunas reglas del negocio en las que GeneXus se basó para generar el código de la lógica del negocio de la aplicación.

Generación Automática de la Base de Datos

Elegimos una plataforma de ejecución específica (GUI o Web, lenguaje de programación, DBMS, etc.) y creamos un Modelo de Prototipo donde GeneXus generó automáticamente una base de datos física con el modelo de datos del Modelo de Diseño.

Generación Automática de Código y Prototipo Completamente Funcional

Generamos el código fuente para los programas de nuestra aplicación y probamos la aplicación en el ambiente de prototipo.

Mantenimiento de la Aplicación

Hemos visto lo sencillo que es mantener/expandir una aplicación, simplemente editando los objetos GeneXus existentes y/o agregando nuevos, y luego GeneXus actualiza la base de datos y regenera los programas de la aplicación en forma automática.

Diseño de Procesos No Interactivo

Hemos proporcionado una visión general sobre como crear reportes y procedimientos independientemente de la estructura de la base de datos de la aplicación.

Desarrollo Multi-plataforma

Finalmente hemos visto como migrar fácilmente su aplicación GeneXus de un ambiente de prototipo o producción a otro.

Contactos y Recursos

La Comunidad GeneXus

La Comunidad GeneXus le brinda diversas formas de obtener respuestas a sus preguntas y soluciones a sus problemas, así como también oportunidades para compartir sus propias experiencias. Encontrará una lista completa de los recursos disponibles de la Comunidad en <http://www.genexus.com/community/>

Soporte

ARTech ofrece una amplia variedad de servicios y recursos de soporte:

- **Soporte Auto-Servicio Online**

Estos recursos están disponibles para todos online. No obstante, la información a la que cada uno pueda acceder depende de su Nivel de Acceso a GXtechnical (Usuario Registrado o Cliente).

- **Servicios de Soporte Interactivo**

Interactúe con otros miembros de la Comunidad o con el Equipo de Soporte.

Visite <http://www.genexus.com/support/>

Si usted vive en Estados Unidos o Canadá puede enviarnos sus preguntas a
gxttrial.usa@genexus.com

Como Comprar

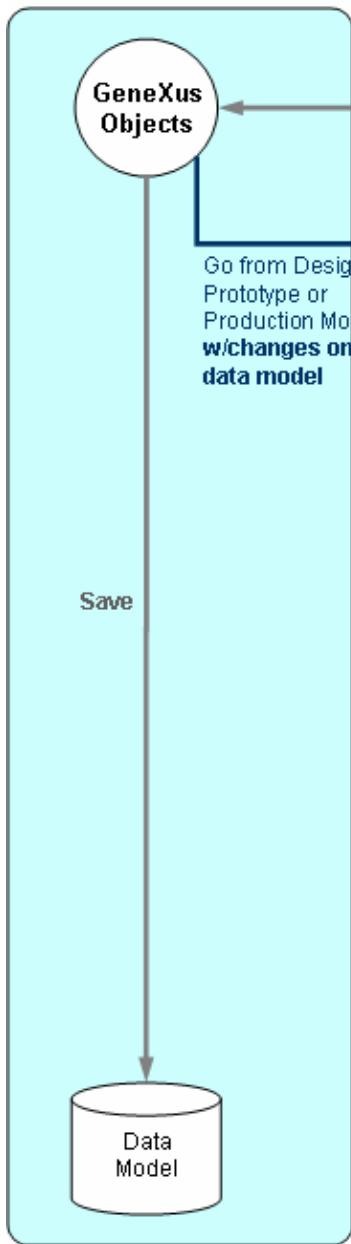
Las Tecnologías GeneXus se venden a través de la red de distribuidores en todo el mundo.

Encuentre su distribuidor más cercano aquí <http://www.genexus.com/distributors>

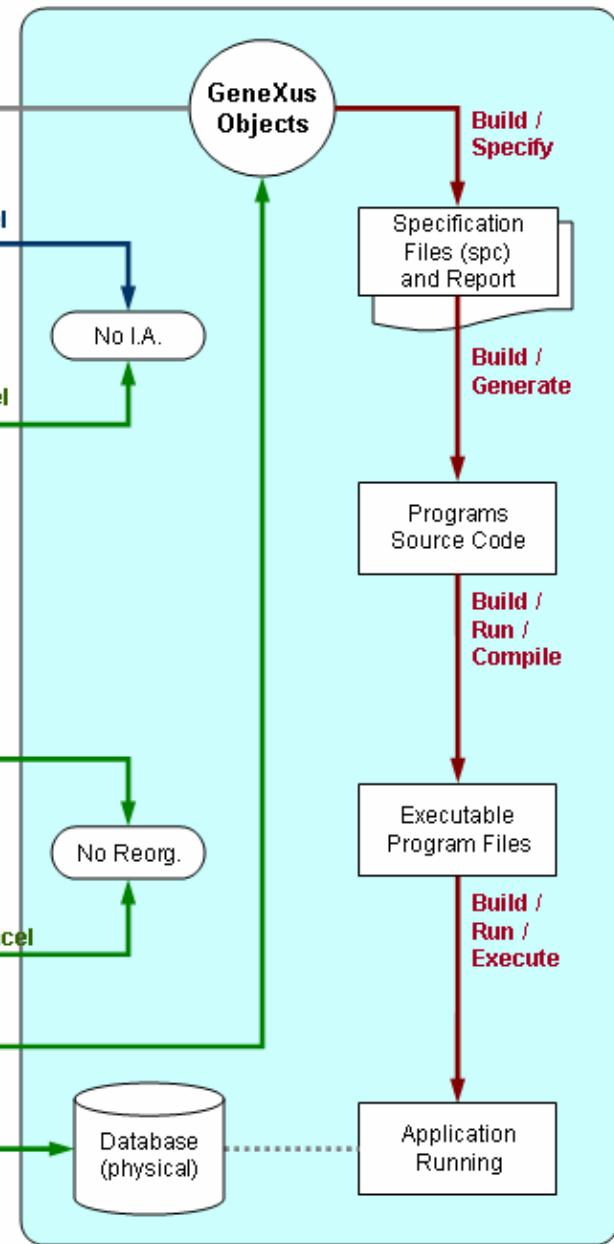
O póngase en contacto con sales@geneXus.com

Apéndice I: Modelos GeneXus

Design Model



Prototype or Production Model



Nota:

- Este es un diagrama simplificado; existen otras formas de pasar desde el modelo de Diseño a un modelo de Prototipo o Producción; las mismas son:
 - Build / Impact Objects:** Este comando ejecuta una actualización de los objetos del modelo de Prototipo o Producción donde Ud. se encuentre basado en los objetos en el modelo de Diseño.
 - Build / Impact Database:** Este comando ejecuta un análisis de impacto de la base de datos y un actualización del modelo de Prototipo o Producción donde Ud. se encuentre basado en el modelo de Diseño.
- Asimismo, el comando **Build / Impact From** permite realizar una actualización del modelo de Prototipo o Producción donde Ud. se encuentra en base a otro modelo de Prototipo o Producción.