



MDE - Aplicaciones

Juan Manuel Cueva Lovelle
B. Cristina Pelayo García-Bustelo
Universidad de Oviedo

Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Bogotá, Noviembre 2008



TABLA DE CONTENIDOS



- 1- Introducción
- 2- Alquiler de casas rurales
- 3- Trazabilidad del queso de Cabrales





1- Arquitectura utilizada (1/3)

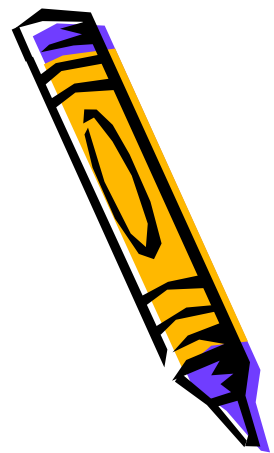


- MDA (Model Driven Architecture) propuesta por el OMG (Object Management Group)
- Importancia de los modelos en el desarrollo
 - Modelos de diferente nivel de abstracción
 - Transformaciones entre modelos
 - Generación automática de código



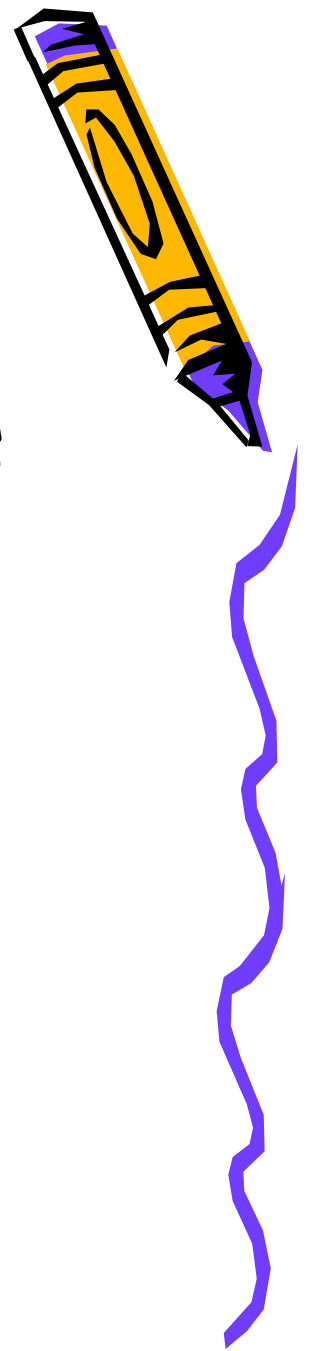


1- Arquitectura utilizada (2/3)



- Modelos
 - CIM (Modelo independiente de computación)
 - Especificaciones del sistema
 - PIM (Modelo independiente de plataforma)
 - Especificaciones para la implementación en un medio informático
 - PSM (Modelo específico de plataforma)
 - Especificaciones para la implementación en una determinada plataforma





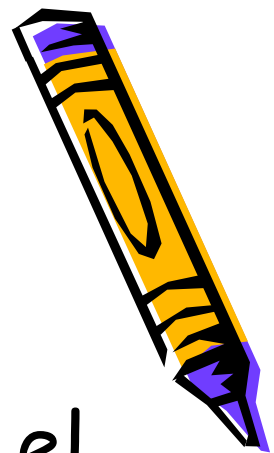
1- Arquitectura Utilizada (3/3)

- Alrededor de MDA existen varias tecnologías importantes:
 - UML
 - MOF
 - XML
 - XMI

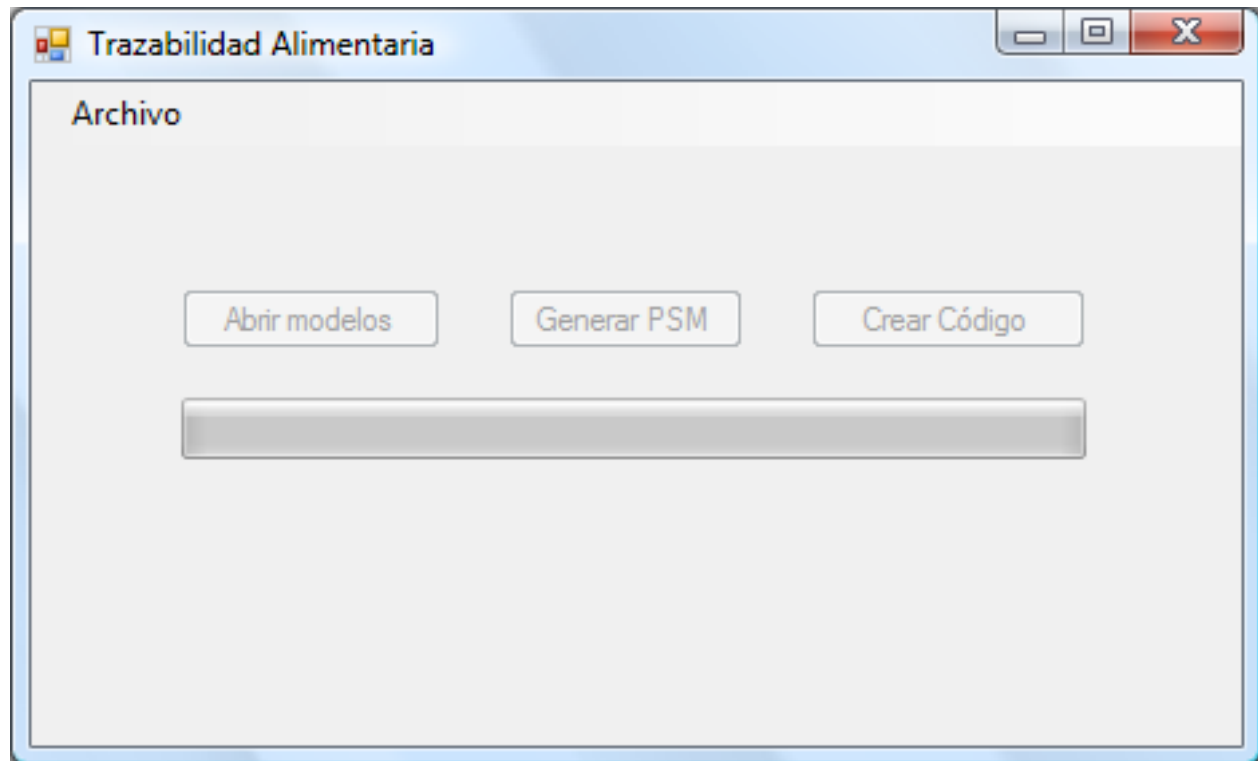




2- MDA (1/2)

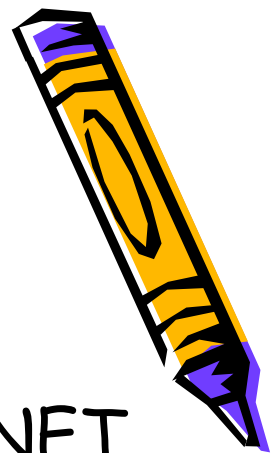


- El de los dos casos prácticos tiene el mismo aspecto pero está adaptado





2- MDA (2/2)



- La solución generada inicialmente es ASP .NET 2.0
 - C#
 - Sql Server 2005
- Otras tecnologías utilizadas en la solución
 - NHibernate
 - Log4Net
 - Nunit
 - Expert Coder



TABLA DE CONTENIDOS



- 1- Introducción
- 2- Alquiler de casas rurales
- 3- Trazabilidad de quesos Cabrales



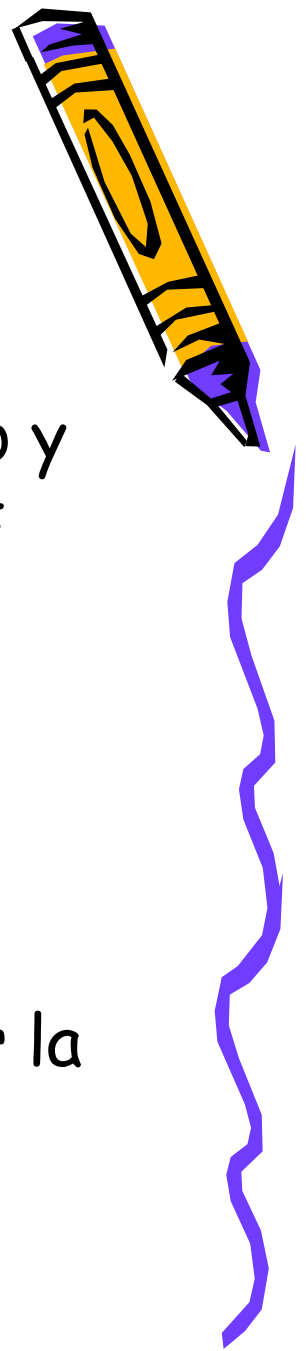


1- Alquiler de casas rurales



- Pretende hacer un prototipo de un MDA que genera una Aplicación Web para el alquiler de casas rurales



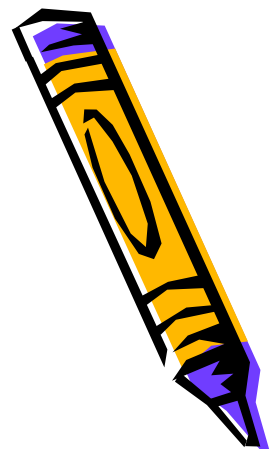
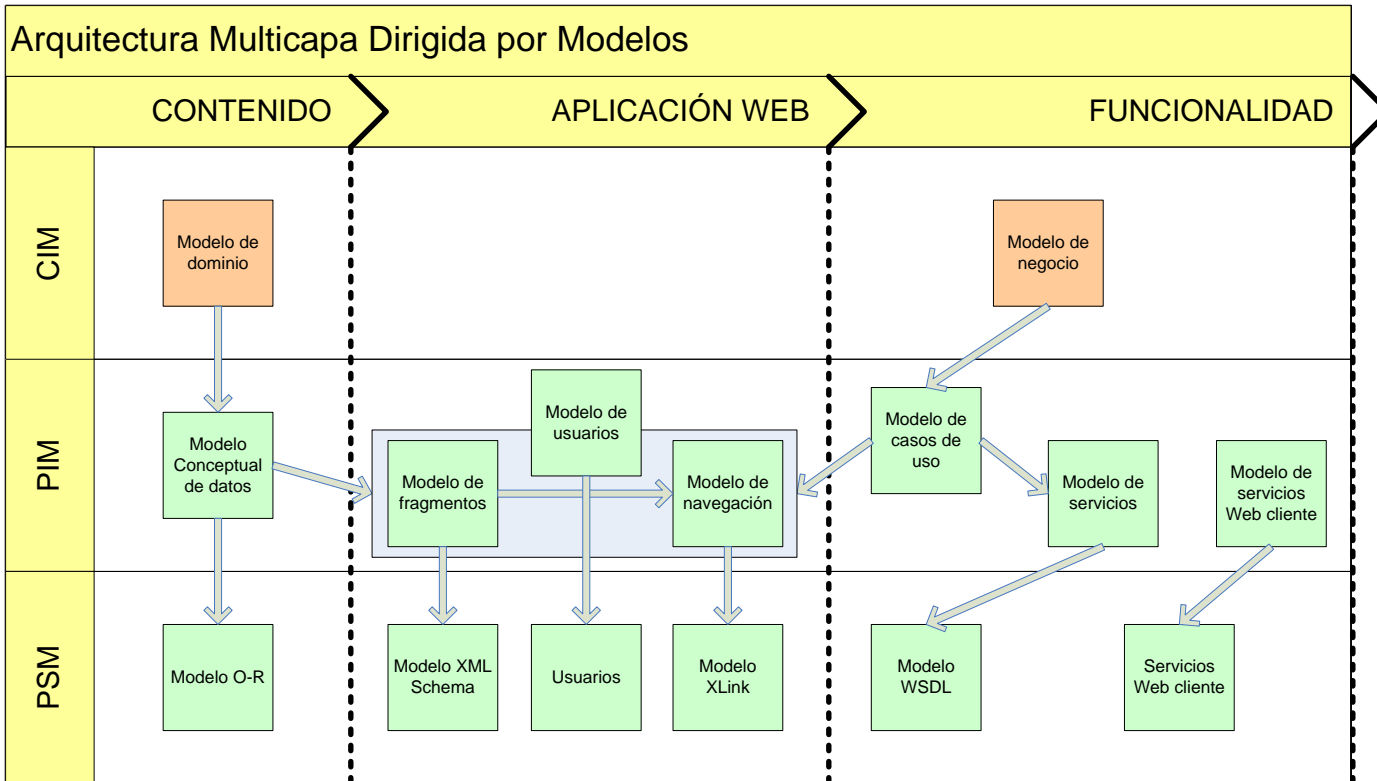


2- Desarrollo del sistema final

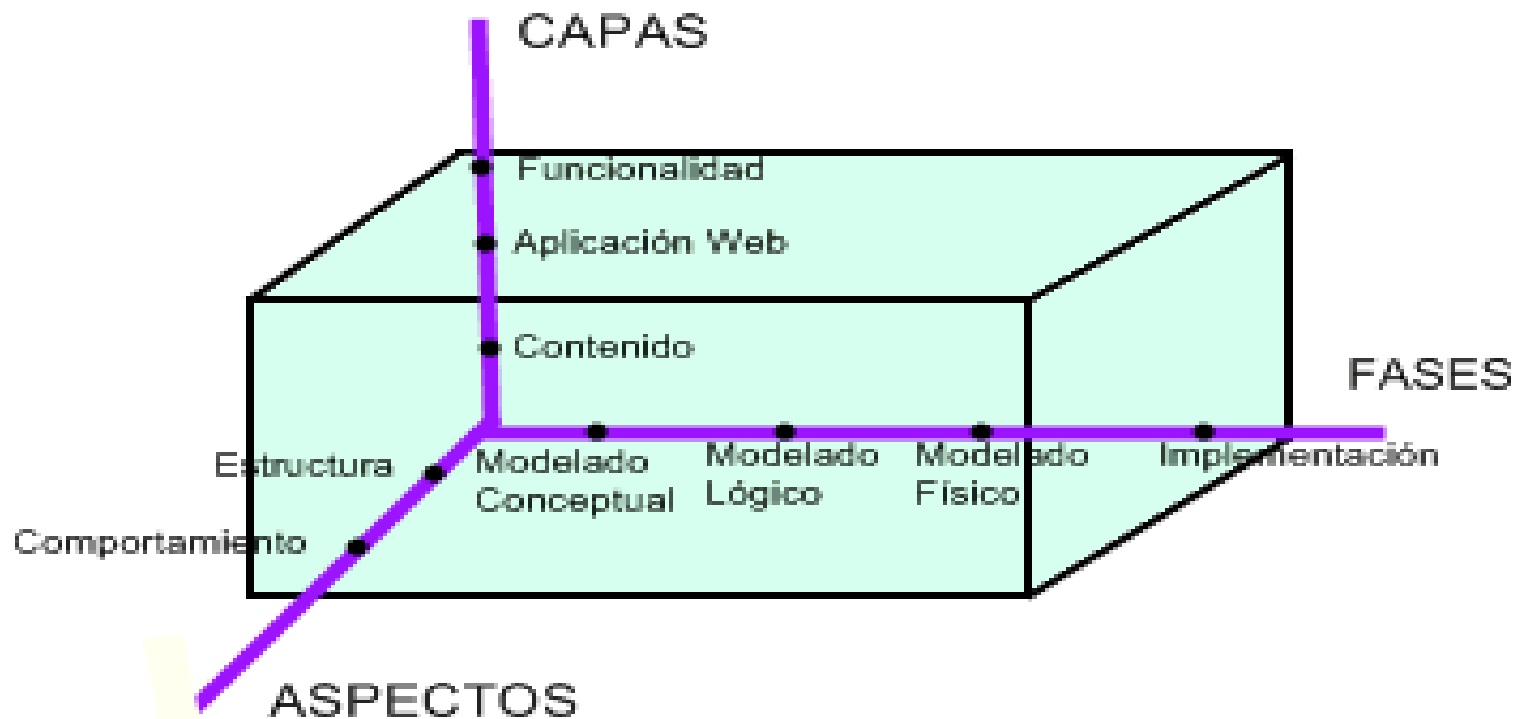
- La salida será una solución de Visual Studio y contendrá varios proyectos escritos en C#
 - Web.UI
 - Business
 - BusinessFacade
 - DataAccess
 - UnitTest
- Parte de la salida será un script para crear la base de datos en SQL Server 2005



3- Arquitectura (1/5)



3- Arquitectura (2/5)

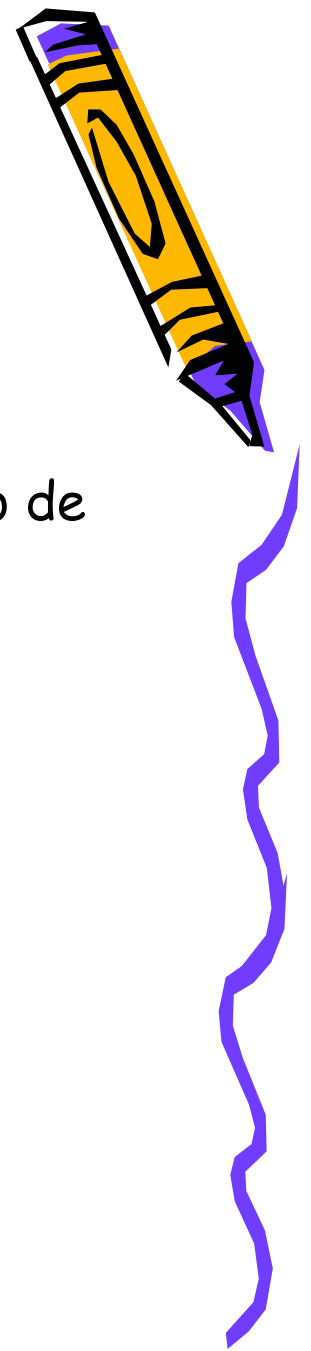




3- Arquitectura (3/5)

- Capa de Contenido
 - Se corresponde con la capa de Persistencia de datos de las aplicaciones tradicionales
 - CIM
 - Modelo de Dominio
 - PIM
 - Modelo Conceptual de datos
 - PSM
 - Modelo O-R

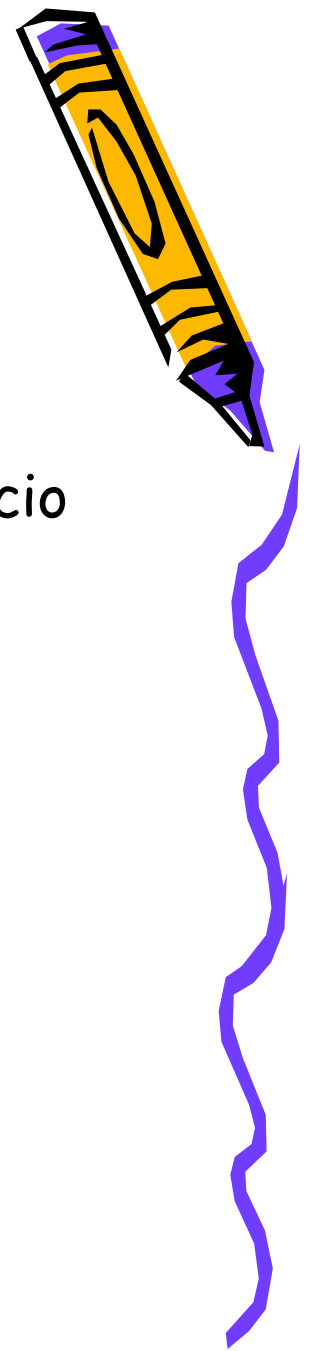




3- Arquitectura (4/5)

- Capa de Aplicación Web
 - Se corresponde con la capa de Interfaz de usuario de las aplicaciones tradicionales
 - PIM
 - Modelo de Fragmentos
 - Modelo de Navegación
 - Modelo de Usuarios
 - PSM
 - Modelo XML Schema
 - Modelo Xlink
 - Usuarios





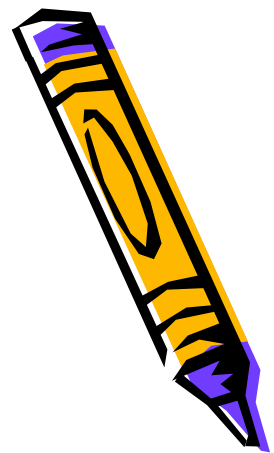
3- Arquitectura (5/5)

- Capa de Funcionalidad
 - Se corresponde con la capa de Lógica de negocio de las aplicaciones tradicionales
 - CIM
 - Modelo de Negocio
 - PIM
 - Modelo de Casos de uso
 - Modelo de Servicios
 - Modelo de Servicios Web Cliente
 - PSM
 - Modelo WSDL
 - Servicios Web Cliente






4- PIM



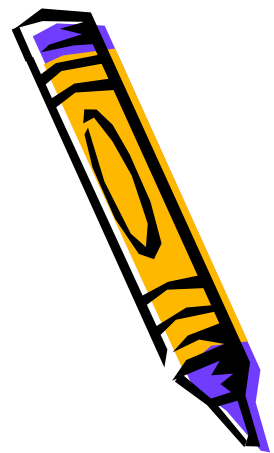
- ¿Qué tendremos que definir en el PIM?
 - Las clases del sistema
 - Los fragmentos
 - La navegación del sistema
 - Los usuarios del sistema
 - Los servicios Web
 - Los servicios Web cliente

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<PIM>  
  <classes>...  
  <fragments>...  
  <navigation>...  
  <users>...  
  <webServices>...  
  <webServicesClients>...  
</PIM>
```



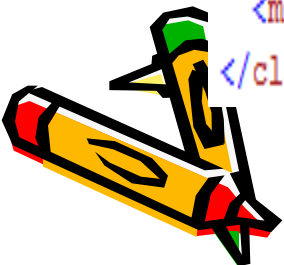


4- PIM (Clases del sistema)



- ¿Qué se definirá para cada clase?
 - Propiedades específicas
 - **Sus propiedades**
 - Las **asociaciones** con otras clases
 - Posibles **métodos** de clase

```
<class name="Casa" visibility="public" inherit="" isFinal="false" isAbstract="false">  
  <properties>...  
  <associations>...  
  <methods>...  
</class>
```



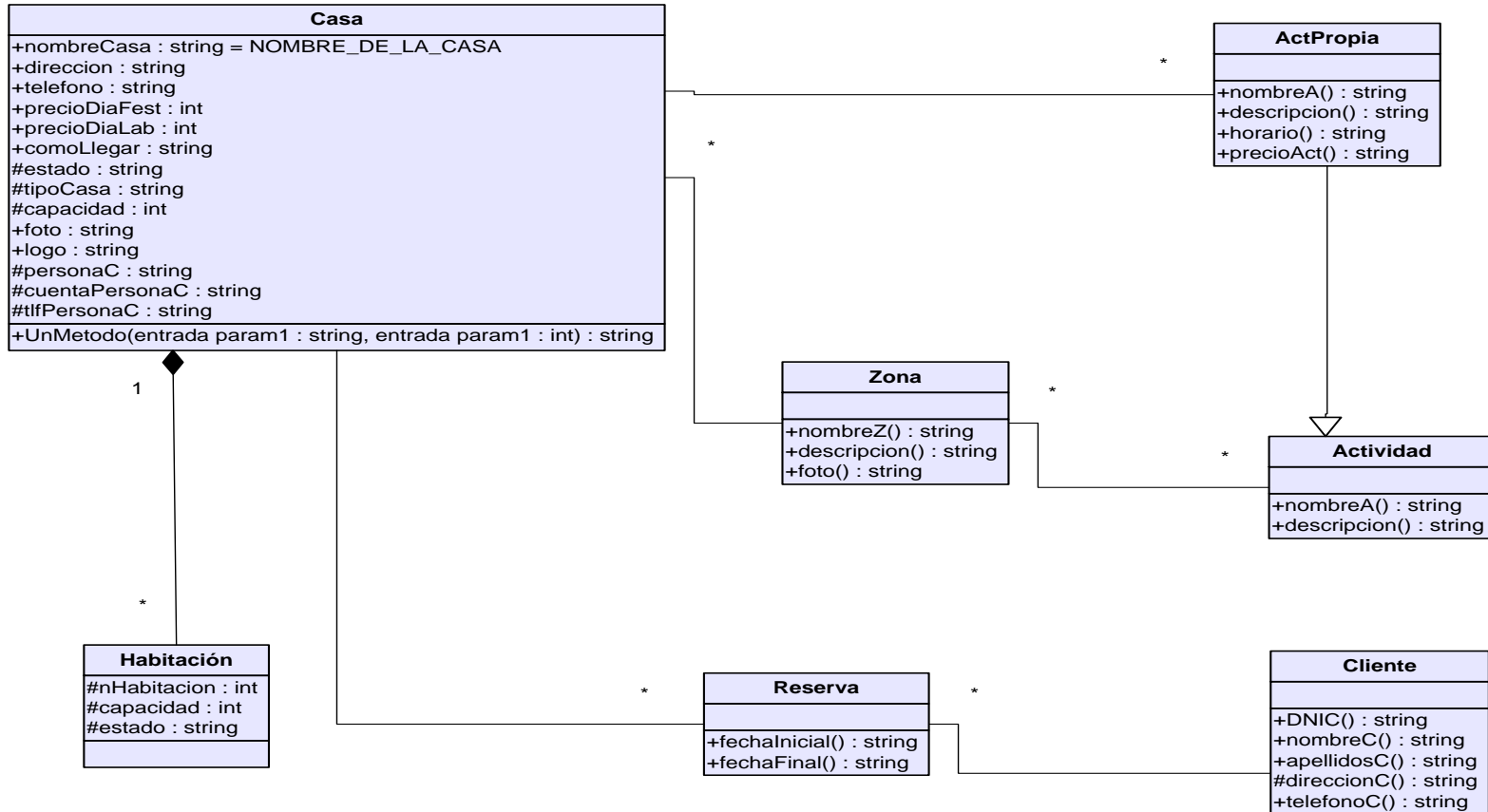
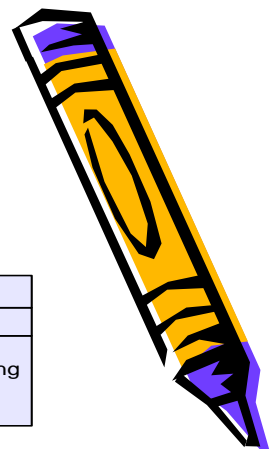


4- PIM (Detalle de una clase)

```
<class name="Casa" visibility="public" inherit="" isFinal="false" isAbstract="false">
  <properties>
    <property name="nombreCasa" visibility="public" type="string" initial="&quot;SAL BLAS&quot;" changeability="changeable" isStatic="true" />
    <property name="direccion" visibility="public" type="string" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="telefono" visibility="public" type="string" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="precioDiaFest" visibility="public" type="int" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="precioDiaLab" visibility="public" type="int" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="comoLlegar" visibility="public" type="string" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="estado" visibility="protected" type="string" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
  </properties>
  <associations>
    <association target="ActPropia" multiplicity="multiple" />
    <association target="Zona" multiplicity="1" dependent="false" />
    <association target="Reserva" multiplicity="multiple" />
    <association target="Habitacion" multiplicity="multiple" />
  </associations>
  <methods>
    <method name="Info" type="normal" visibility="public" returnType="string" isAbstract="false">
      <parameters>
        <param name="param1" type="string" />
        <param name="param2" type="int" />
      </parameters>
    </method>
  </methods>
</class>
```



4- PIM (Modelo conceptual de datos)





4- PIM (Fragmentos del sistema)

- ¿Qué se definirá para cada fragmento?
 - Sus propiedades
 - Las **asociaciones** con otros fragmentos

```
<fragment name="Zona">  
  <properties>...  
  <associations>...  
</fragment>
```






4- PIM (Detalle de un fragmento)

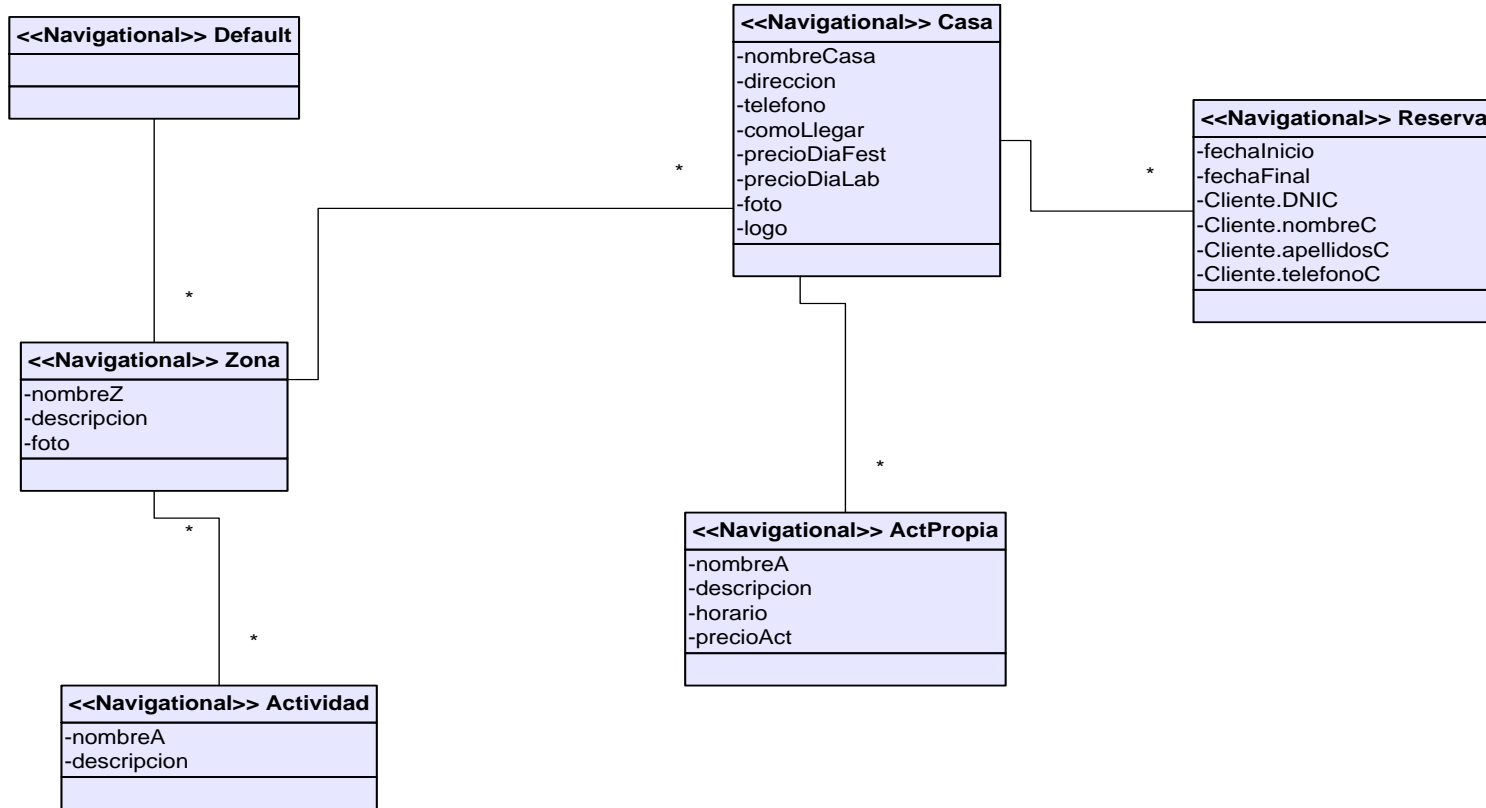
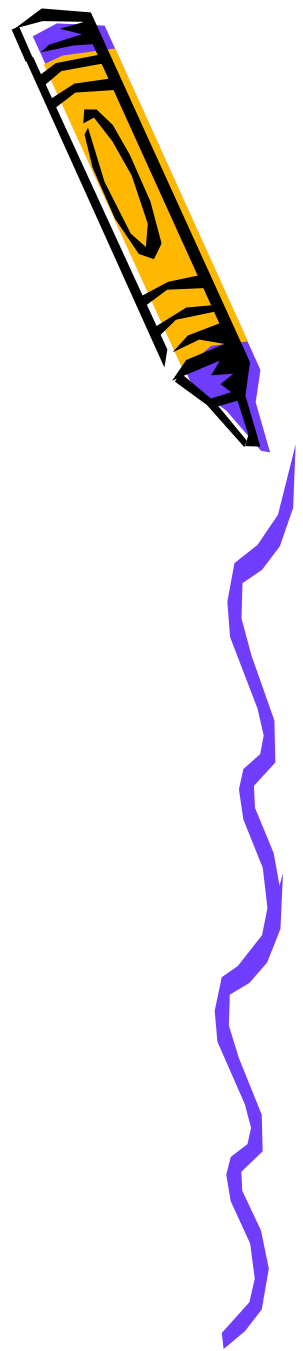


```
<fragment name="Zona">
  <properties>
    <property name="nombreZ" />
    <property name="descripcion" />
    <property name="foto" />
  </properties>
  <associations>
    <association target="Presentacion" multiplicity="1" />
    <association target="Casa" multiplicity="multiple" />
    <association target="Actividad" multiplicity="multipleZero" />
  </associations>
</fragment>
```





4- PIM (Modelo de fragmentos)





4- PIM (Navegación del sistema)

¿Qué se definirá en la navegación del sistema?

- Los diferentes fragmentos que hay
- Los diferentes índices (menús)
- Las relaciones entre fragmentos e índices

```
<Default type="resource" label="sliceDefault"/>
```

```
<Zona type="resource" label="sliceZona"/>
```

```
<Index1 type="resource" label="sliceIndex1"/>
```

```
<link1 type="arc" from="sliceDefault" to="sliceIndex1" show="replace" actuate="onRequest" title="" index="">
```

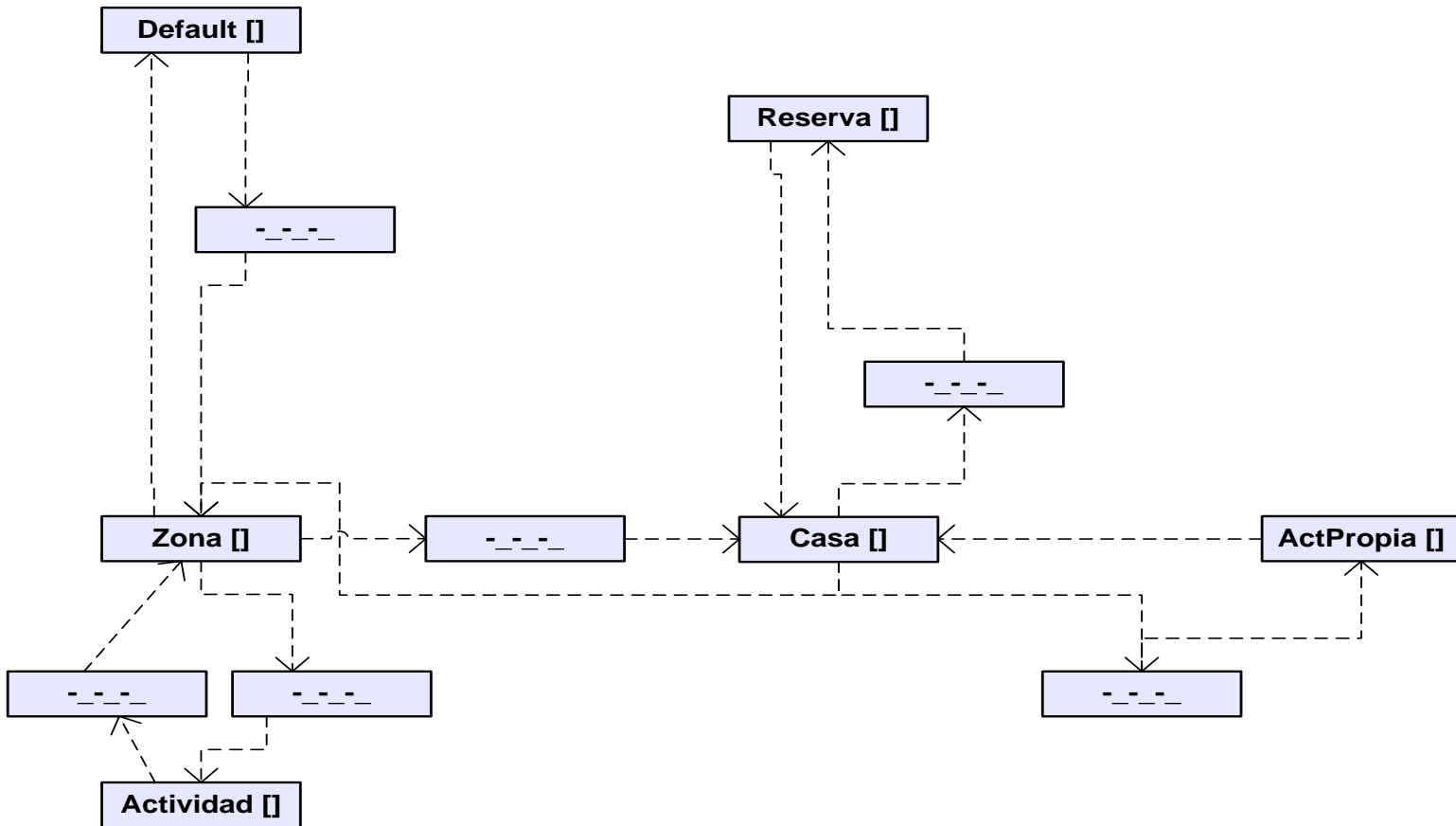
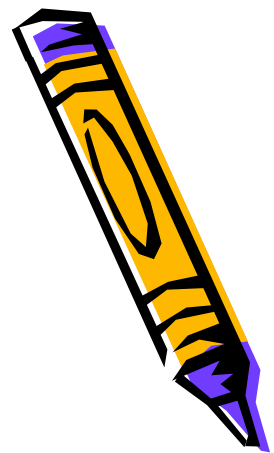
```
<link2 type="arc" from="sliceIndex1" to="sliceZona" show="replace" actuate="onRequest" title="Zonas" index="NombreZ"/>
```

```
<link3 type="arc" from="sliceZona" to="sliceDefault" show="replace" actuate="onRequest" title="Inicio" index="">
```





4- PIM (Modelo de navegación)



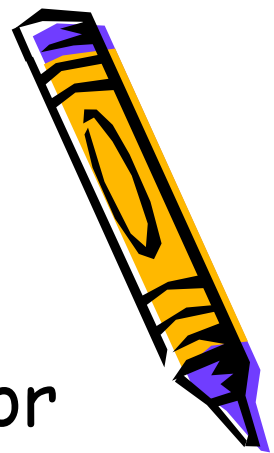


4- PIM (Usuarios del sistema)

¿Qué se definirá para cada usuario?

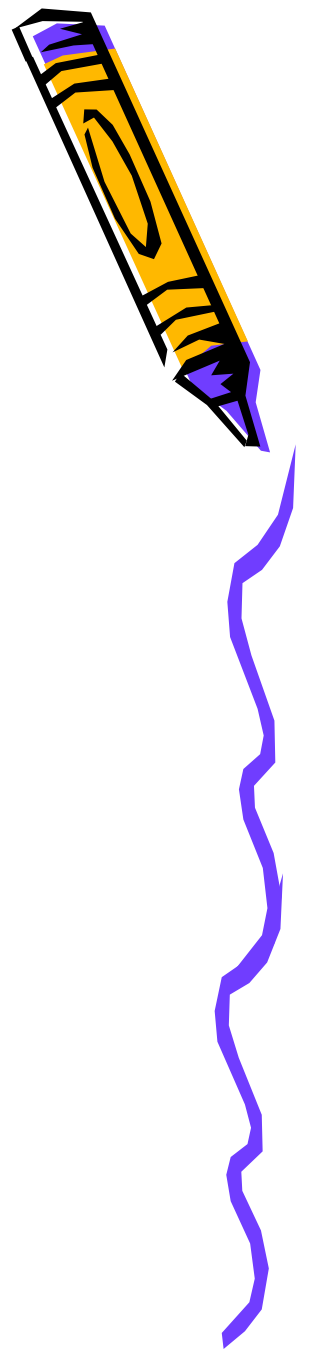
- No se definirá por usuarios, se hará por páginas
- Para cada página se definirá los perfiles o usuarios que pueden o no pueden acceder

```
<page name="Reserva">  
  <allow roles='Admin' />  
  <deny users='?' />  
</page>
```





4- PIM (Modelo de usuarios)



- En este caso sólo hay una página protegida
- Las demás serán públicas

<<Users>> Reserva
-Admin : bool = true
-? : bool = false





4- PIM (Servicios Web)



¿Qué se definirá para cada servicio Web?

- Sus propiedades
- Sus métodos

```
<webService name="ObtenerInfoCasasRurales">  
  <properties>...  
  <methods>...  
</webService>
```



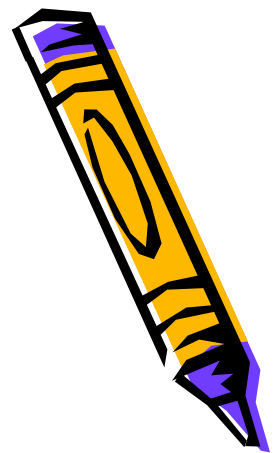


4- PIM (Detalle de un servicio Web)

```
<webService name="ObtenerInfoCasasRurales">
  <properties>
    <property name="strNombre" visibility="public" type="string" initial="&quot;CASAS RURALES&quot;" changeability="changeable" isStatic="true" />
  </properties>
  <methods>
    <method name="GetZonas" type="webService" visibility="public" returnType="Zona[]" >
      <parameters>
      </parameters>
    </method>
    <method name="GetCasas" type="webService" visibility="public" returnType="Casa[]" >
      <parameters>
        <param name="idZona" type="int" />
      </parameters>
    </method>
    <method name="GetActPropias" type="webService" visibility="public" returnType="ActPropia[]" >
      <parameters>
        <param name="idCasa" type="int" />
      </parameters>
    </method>
  </methods>
</webService>
```



4- PIM (Modelo de servicios Web)



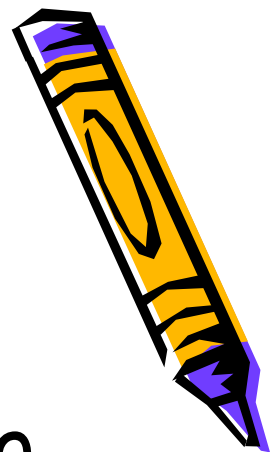
<<WebServices>> ObtenerInfoCasasRurales
+strNombre : string = CASAS_RURALES
+GetZonas() : object +GetCasas(entrada idZona : int) : object +GetActPropias(entrada idCasa : int) : object

<<WebServices>> ObtenerInfoActividades
+GetActividades() : object





4- PIM (Servicios Web cliente)



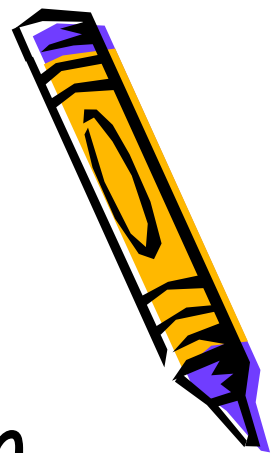
- ¿Qué se definirá para cada servicio Web cliente?
 - Su nombre
 - Su Url

```
<webServicesClient name="ContinentalEstadoWSC" url="http://webservices.continental.com/flightstatus/flightstatus.asmx?WSDL" />
```





4- PIM (Modelo de servicios Web cliente)



- Los servicios Web que se consumen del exterior, sólo hay que indicarlos

<<WebServices Client>> Servicios Web cliente
-ContinentalEstadoWSC : string = http://webservices.continental.com/flightstatus/flightstatus.asmx?WSDL
-ContinentalCalendarioWSC : string = http://webservices.continental.com/schedule/schedule.asmx?wsdl





5- PIM → PSM

- A partir del PIM se generará automáticamente el modelo PSM
 - Transformará el PIM a un modelo específico de la plataforma destino (ASP.NET)

XLink

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<links xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink">  
  <logicalNavigationModel type="extended">...  
</links>
```


```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<PSM>  
  <classes>...  
  <users>...  
  <webServices>...  
  <webServicesClients>...  
</PSM>
```

Archivo principal

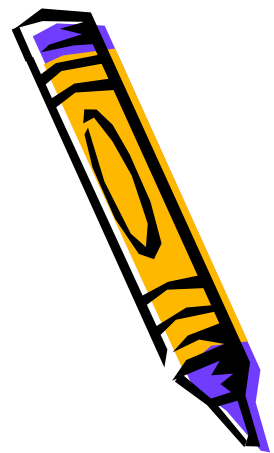
XML Schemas

◆ E	Casa	(Casa)
E	nombreCas	string
E	direccion	string
E	telefono	string
E	comoLlega	string
E	precioDiaF	string





6- PSM → Código fuente



- Se utiliza:
 - Archivo principal del PSM
 - Xlink
 - XML Schema
 - Otros archivos que el usuario introduce en el MDA:
 - Hoja de estilos XSLT para el diseño Web
 - Imágenes
- Se obtiene:
 - La solución Visual Studio
 - Script de generación de base de datos



TABLA DE CONTENIDOS

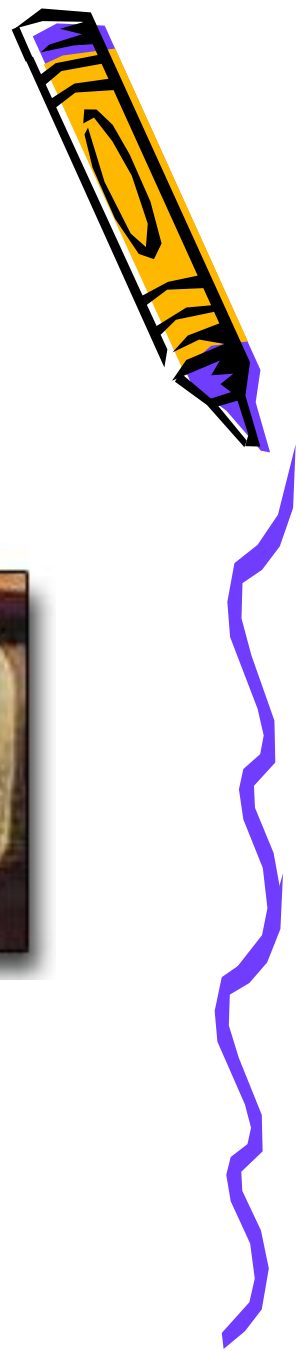


- 1- Introducción
- 2- Alquiler de casas rurales
- 3- Trazabilidad del queso de Cabrales





1- Trazabilidad del queso de Cabrales

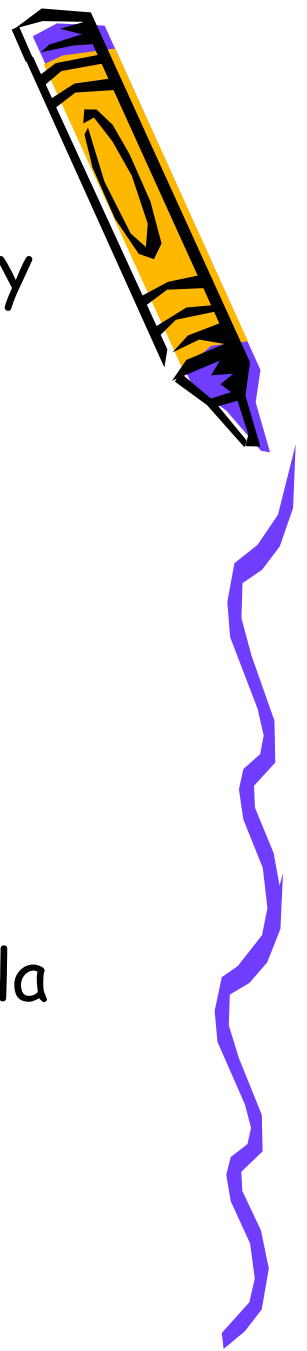


- Proyecto real utilizado en la empresa
- Sistema que sirve para hacer la trazabilidad en la fabricación del queso Cabrales





2- Desarrollo del sistema final



- La salida será una solución de Visual Studio y contendrá varios proyectos escritos en C#
 - Web.UI
 - Service
 - Business
 - BusinessFacade
 - DataAccess
 - UnitTest
 - Utils
- Parte de la salida será un script para crear la base de datos en SQL Server 2005

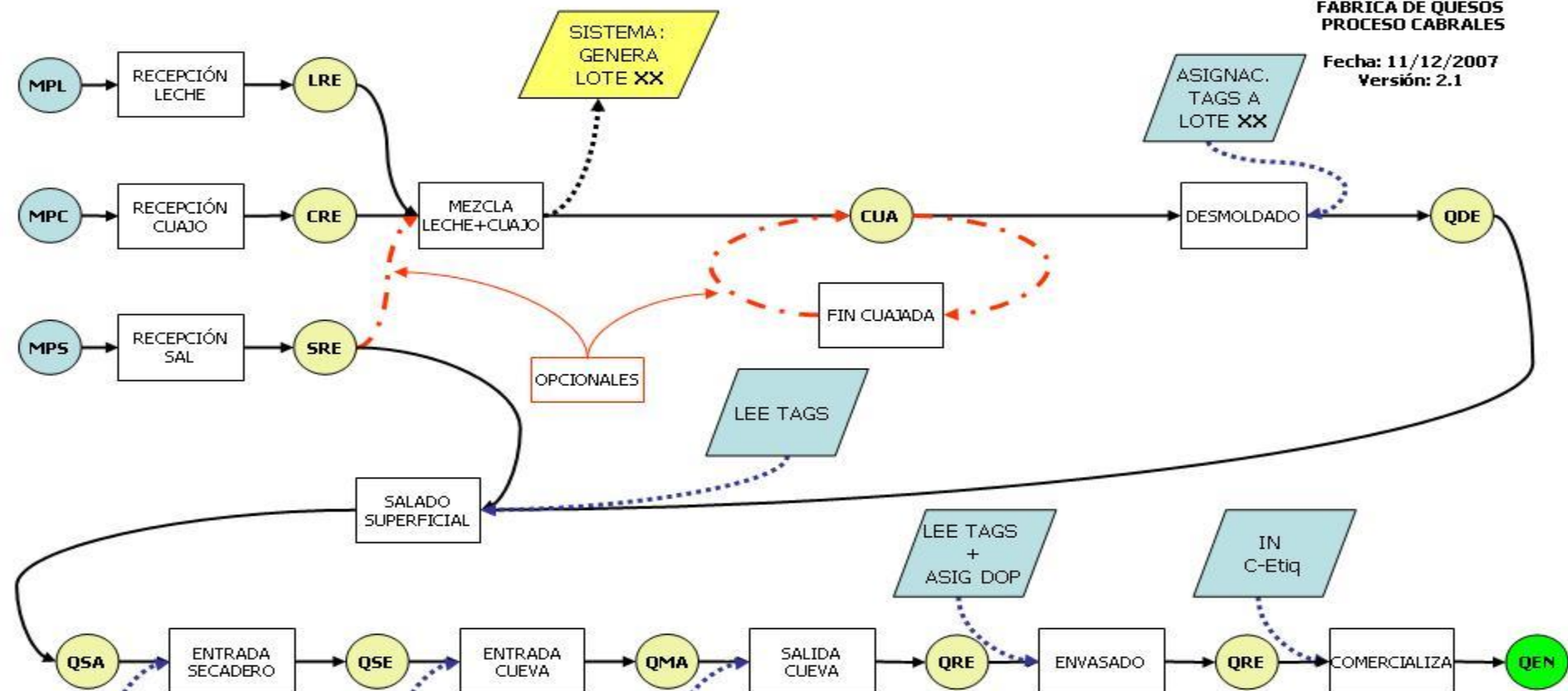




3- Proceso de desarrollo del queso de Cabrales

FABRICA DE QUESOS
PROCESO CABRALES

Fecha: 11/12/2007
Versión: 2.1



LEYENDA (Estados de Producto)			
Código	Descripción	Código	Descripción
MPL	Materia Prima LECHE	MPC	Materia Prima CUAJO
MPS	Materia Prima SAL	LRE	LECHE Recepcionada
CRE	CUAJO Recepcionado	SRE	SAL Recepcionada
LME	LECHA MEZCLADA	CUA	CUAJADA
QDE	Queso DESMOLDADO		
QSA	Queso SALANDO	QSE	Queso SECANDO
QMA	Queso MADLRANDO	QRE	Queso "Reposando"
QEN	Queso ENVASADO VENDIDO		

INICIO

ESTADOS/PRODUCTOS INTERMEDIOS

FIN



4- Grafo generado en SVG del proceso de desarrollo del queso de Cabrales



Elementos hardware

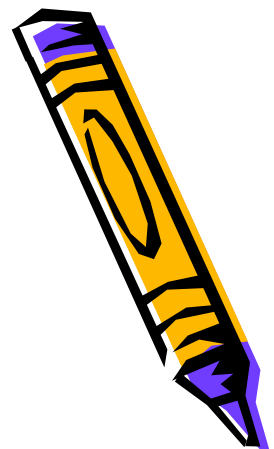


5- PIM

¿Qué tendremos que definir en el PIM?

- Los nodos (las acciones del proceso)
- Los arcos (los productos del proceso)
- Los dispositivos hardware
- Listas de elementos
 - Información de la empresa
 - Tipos de queso
 - Lista de clientes
 - Lista de proveedores
 - ...

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<PIM>
  <actions>...
  <items>...
  <devices>...
  <lists>...
</PIM>
```



5- PIM (Acciones)

- ¿Qué se definirá para cada acción?
 - Propiedades específicas
 - Los productos que son su entrada
 - Los productos que son su salida
 - Posibles restricciones
 - Dispositivos hardware que utilizarán

```
<fragment Id="ACTION_RECEPTION_LECHE" NumberId="1" Relation="1_1" Simple="" Multiple="">  
  <inputs>...  
  <outputs>...  
  <constraints>...  
  <devices>...  
</fragment>
```





5- PIM (Detalle de una acción)



```
<fragment Id="ACTION_RECEPTION_LECHE" NumberId="1" Relation="1_1" Simple="" Multiple="">
  <inputs>
    <input Id="ITEM_RAW_LECHE" />
  </inputs>
  <outputs>
    <output Id="ITEM_RECEPTION_LECHE" />
  </outputs>
  <constraints>
    <constraint ErrorMessage="CONSTRAINT_ACTION_EXPRESSION_LOCATION_TEMPERATURA" Type="expression" Mode="strong">
      ($ITEM_RAW_LECHE.PROPERTY_TEMPERATURA $GREATER -100) $AND ($ITEM_RAW_LECHE.PROPERTY_TEMPERATURA $LESS 100)</constraint>
    </constraints>
  <devices>
    <device Id="DEVICE_ETIQUETADORA_1" Interface="WEB" Operation="LABELPRINTER" />
    <device Id="DEVICE_ETIQUETADORA_1" Interface="DEVICE_BIZERBA_1" Operation="LABELPRINTER" />
  </devices>
</fragment>
```



5- PIM (Productos)

¿Qué se definirá para cada producto?

- Propiedades específicas
- Sus propiedades (peso, temperatura,...)
- Posibles reglas de previsiones
- Posibles ubicaciones del producto
- Dispositivos hardware que se utilizarán

```
<fragment Id="ITEM_RAW_LECHE" Measurement="MEASUREMENT_LITROS" Type="BATCH">  
  <properties>...  
  <forecasts>...  
  <locations>...  
  <devices>...  
</fragment>
```





5- PIM (Detalle de un producto)

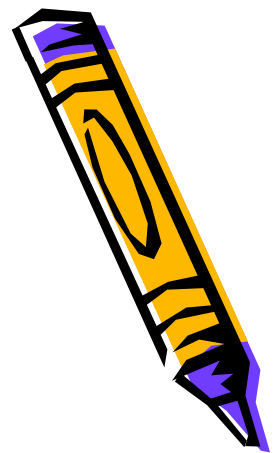


```
<fragment Id="ITEM_RAW_LECHE" Measurement="MEASUREMENT_LITROS" Type="BATCH">
  <properties>
    <property Id="PROPERTY_AMOUNT" Type="Input" DataType="NUMERIC_MEASUREMENT" />
    <property Id="PROPERTY_TEMPERATURA" Type="Input" DataType="NUMERIC" />
    <property Id="PROPERTY_INGREDIENTS_LECHE" Type="Input" DataType="SELECTION_LIST|LIST_LECHE" />
    <property Id="PROPERTY_SUPPLIER" Type="Input" DataType="SELECTION_LIST|LIST_SUPPLIERS" />
    <property Id="PROPERTY_SUPPLIER_BATCH" Type="Input" DataType="TEXT" />
  </properties>
  <forecasts>
    <forecast Name="FORECAST_NUMBER_1" Days="60" Performance="0.1" InputSource="PROPERTY_AMOUNT" InputItem="ITEM_RAW_LECHE"
      InputMeasurement="MEASUREMENT_LITROS" OutputItem="ITEM_QUESO" OutputMeasurement="MEASUREMENT_KILOS" />
  </forecasts>
  <locations>
    <location Id="LOCATION_TANQUE1" />
  </locations>
  <devices>
    <device Id="" Type="Input" System="BIZERBA" Operation="WEIGHT" Property="PROPERTY_AMOUNT"/>
  </devices>
</fragment>
```





5- PIM (Dispositivos hardware)



¿Qué se definirá para cada dispositivo hardware?

- Propiedades específicas
 - Identificador, Tipo de conexión, Protocolo, IP, Puerto, Tipo, y Sistema

```
<device Id="DEVICE_BIZERBA_1" Connection="Ethernet" Protocol="TCP/CLIENT" IP="192.168.2.2" Port="3000" Type="Terminal" System="BIZERBA" />
```





5- PIM (Listas de elementos)



¿Qué se definirá para cada lista de elementos?

- Para cada lista de elementos se definirá la colección de elementos que la forma

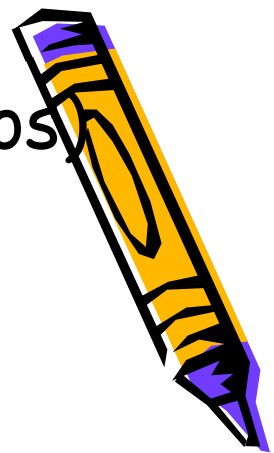
```
<list Id="LIST_SUPPLIERS" >  
  <items>  
    <item NumberId="1">...  
    <item NumberId="2">...  
    <item NumberId="3">...  
    <item NumberId="4">...  
  </items>  
</list>
```

...
...
...
...





5- PIM (Detalle de una lista de elementos)



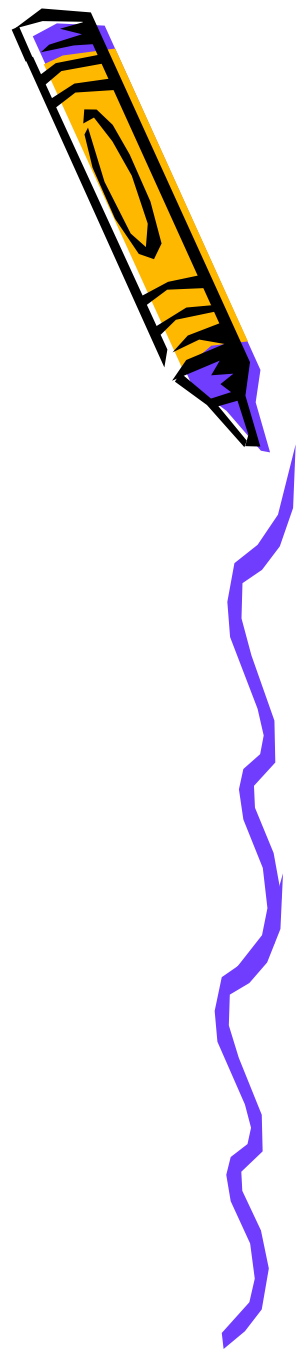
```
<list Id="LIST_SUPPLIERS" >
  <items>
    <item NumberId="1">
      <property Id="PROPERTY_ID" Const="false">Proveedor 1</property>
      <property Id="PROPERTY_TELEFONO" Const="false">666231000</property>
      <property Id="PROPERTY_EMAIL" Const="false">empresa@proveedora1.com</property>
      <property Id="PROPERTY_UBICACION" Const="false">Oviedo</property>
    </item>
    <item NumberId="2">
      <property Id="PROPERTY_ID" Const="false">Proveedor 2</property>
      <property Id="PROPERTY_TELEFONO" Const="false">666231111</property>
      <property Id="PROPERTY_EMAIL" Const="false">empresa@proveedora2.com</property>
      <property Id="PROPERTY_UBICACION" Const="false">Gijón</property>
    </item>
    <item NumberId="3">...
    <item NumberId="4">...
  </items>
</list>
```

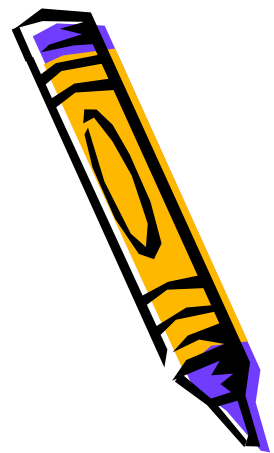




5- PIM (Resumen)

- En el PIM está contenida toda la información referente al proceso
- Para el ejemplo de quesos Cabrales
 - 16 acciones
 - 18 productos
 - 2 dispositivos hardware
 - 8 listas de elementos





5- PIM → PIM2

A partir del PIM se crea automáticamente otro PIM

- Utiliza los datos del PIM original
- Utiliza otros datos contenidos en el MDA específicos para las aplicaciones de trazabilidad

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<PIM>  
  <classes>...  
  <users>...  
</PIM>
```





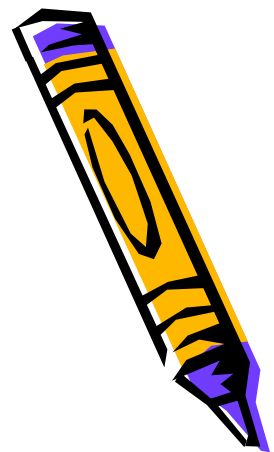
6- PIM2 (Modelo de clases)

- Se definirán las clases que contendrá el sistema

```
<class name="ITEM_RAW_SAL" visibility="public" inherit="" isFinal="false" isAbstract="false">
  <properties>
    <property name="__DATE_AND_TIME" visibility="public" type="dateTime" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__BATCH" visibility="public" type="string" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__DISCARDED" visibility="public" type="boolean" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__DESCRIPTION" visibility="public" type="string" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__PROPERTY_AMOUNT" visibility="public" type="NUMERIC_MEASUREMENT" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__PROPERTY_TIPO_SAL" visibility="public" type="SELECTION_LIST|LIST_SAL" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__PROPERTY_SUPPLIER" visibility="public" type="SELECTION_LIST|LIST_SUPPLIERS" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__PROPERTY_SUPPLIER_BATCH" visibility="public" type="TEXT" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
  </properties>
</class>
```



6- PIM2 (Modelo de usuarios)



- El sistema tiene varios usuarios
 - Admin
 - Supervisor
 - Manager
 - Operario (un tipo de operario diferente por cada acción y por cada producto)
- Se definirá que permisos de acceso tiene cada usuario

```
<page name="FORECAST">  
  <allow roles="admin,supervisor,manager" />  
  <deny users="*" />  
</page>
```





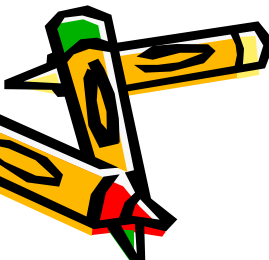



6- PIM2 → PSM

A partir de PIM2 se generará automáticamente el modelo PSM

- Transformará el PIM a un modelo específico de la plataforma destino (ASP.NET)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>  
<PSM>  
  <classes>...  
  <users>...  
</PSM>
```





7- PSM (Modelo de clases)

Son necesarios pequeños cambios para adaptarlo a la salida ASP.NET

```
<class name="Item_raw_sal" visibility="public" inherit="" isFinal="false" isAbstract="false">
  <properties>
    <property name="__DATE_AND_TIME" visibility="public" type="DateTime" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__BATCH" visibility="public" type="String" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__DISCARDED" visibility="public" type="Boolean" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__DESCRIPTION" visibility="public" type="String" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__PROPERTY_AMOUNT" visibility="public" type="Double" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__PROPERTY_TIPO_SAL" visibility="public" type="String" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__PROPERTY_SUPPLIER" visibility="public" type="String" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
    <property name="__PROPERTY_SUPPLIER_BATCH" visibility="public" type="String" initial="" changeability="changeable" isStatic="false" />
  </properties>
</class>
```



7- PSM (Modelo de usuarios)



El modelo PIM del MDA coincide en el diseño con el modelo PSM para ASP.NET por lo que no será necesario cambiarlo

```
<page name="FORECAST">
```

```
<allow roles="admin,supervisor,manager" />
```

```
<deny users="*" />
```

```
</page>
```

PIM

```
<page name="FORECAST">
```

```
<allow roles="admin,supervisor,manager" />
```

```
<deny users="*" />
```

```
</page>
```

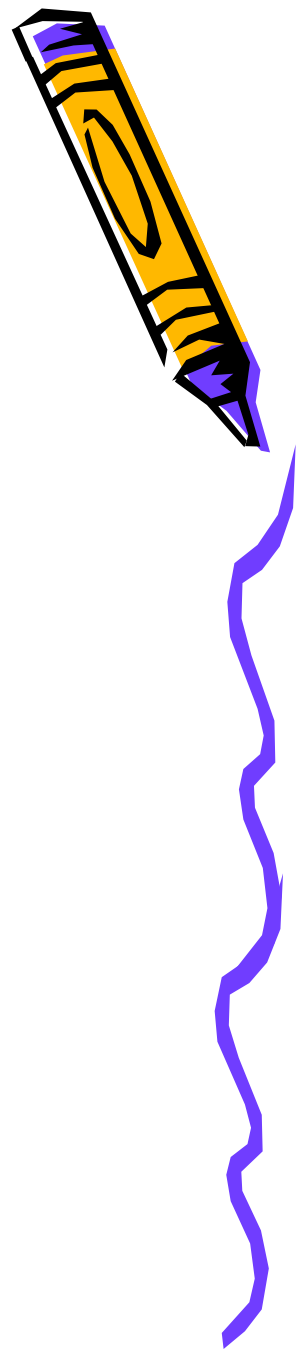
PSM





7- PSM → PSM2

- Se realiza el proceso de transformación pero permanece inalterado
- Preparado para futuras modificaciones de la herramienta MDA



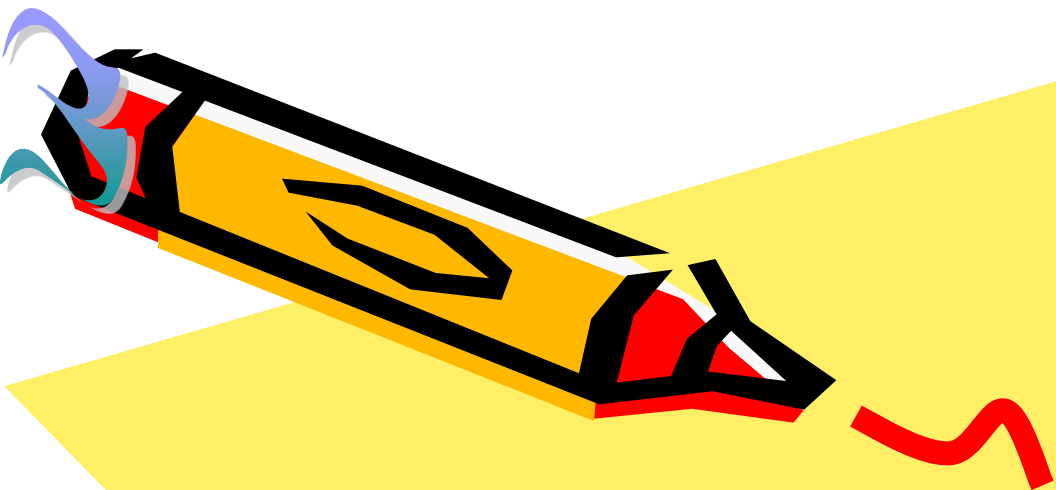


8- PSM2 → Código fuente

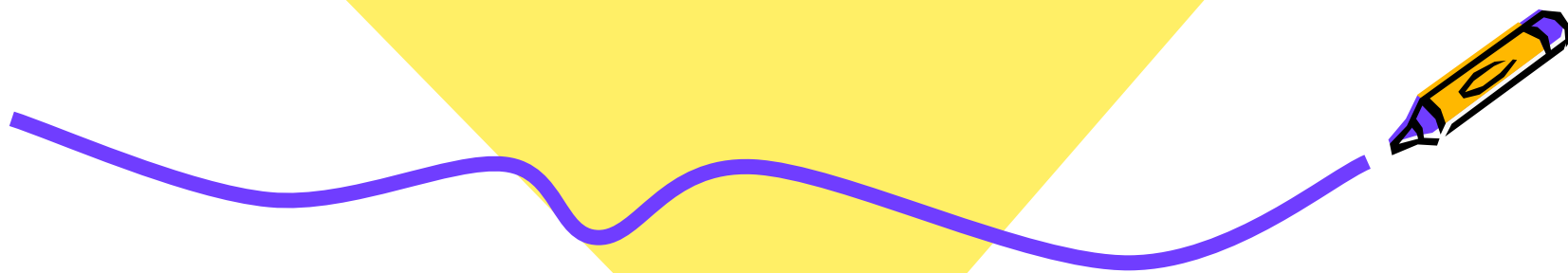


- Se utiliza:
 - El PSM2
 - Archivos creados específicos para la aplicación de trazabilidad
 - Otros archivos que el usuario introduce en el MDA:
 - Archivo con traducción de constantes
 - Hoja de estilos para el diseño Web
 - Imágenes
- Se obtiene:
 - La solución Visual Studio
 - Script de generación de base de datos





9- Demostración práctica





Fin de la Presentación

