



**Trabajo Final de Graduación para optar por el título
Bachiller en Ingeniería en Computación**

**“Migración del Módulo de Inventario del Sistema Business
Advance”**

Víctor Guzmán Alfaro

**Carrera Ingeniería en Computación
Instituto Tecnológico de Costa Rica**

Prof. Asesor: Oscar Víquez A.

Sede San Carlos

27 Octubre, 2011

Resumen Ejecutivo

Este documento representa el Informe Final de la Práctica de Especialidad. La misma se desarrolló por un periodo de 6 meses en la empresa Global Business System, en un proyecto de migración de una aplicación desarrollada anteriormente. Se pretende a lo largo del documento exponer los puntos esenciales sobre el proyecto y la solución planteada, así como las impresiones y las experiencias obtenidas a lo largo de este proceso.

Se muestra primero un poco de información sobre las generalidades del proyecto, de la empresa y del problema planteado. Con esto se desea ubicar al lector en el contexto en que se desarrolló la práctica y que pueda comprender más fácilmente la información detallada más adelante.

Luego se desarrolla una explicación sobre la solución que se implementó para resolver el problema planteado, indicando un poco sobre la arquitectura y el diseño que tiene el sistema, así como todas las herramientas que se utilizaron para obtener el resultado final.

Finalmente, una serie de conclusiones y comentarios para dar a conocer mi impresión final sobre la experiencia vivida y lo que representa para un estudiante entrar en el ámbito laboral e involucrarse con la vida cotidiana de una empresa y el trabajo en equipo.

Contenido

Resumen Ejecutivo 2

Descripción del Problema. 4

Solución implementada. 7

Conclusiones y Comentarios. 18

Referencias..... 20

Descripción del Problema.

La empresa donde se desarrollará la práctica es Global Business System S.A (GBSYS). La razón de la empresa es ser una empresa especializada en Bases de Datos, y Desarrollo de Sistemas en ambientes ORACLE, Microsoft y Java. Adicionalmente se cuenta con una línea de distribución de productos de software especializados, incluyendo productos propios y otros ofrecidos por casas extranjeras reconocidas mundialmente.

También ofrecer servicios mediante la modalidad de outsourcing ya sea en soporte técnico para administración de sistemas y bases de datos, como para desarrollo de aplicaciones.

La práctica supervisada se desarrollará en el departamento de gerencia de proyectos. La razón de ser del departamento es el de desarrollo, mantenimiento y consultoría de sistemas de información para el sector público y privado. Este departamento se centra en tecnologías Oracle, Java y Microsoft.

El actual producto *Business Advance* fue desarrollado hace aproximadamente 6 años utilizando la herramienta Oracle Developer Suite 9i. Posteriormente fue migrado utilizando Oracle Developer Suite 10g. Debido a las necesidades y cambios tecnológicos, así como también a factores económicos, los clientes han mostrado gran interés en tener la funcionalidad de este producto en plataforma WEB utilizando J2EE, logrando de este modo que la aplicación sea más portable a otros servidores de aplicaciones aparte del OAS.

En la actualidad el producto se encuentra con 4 instalaciones en diferentes clientes del sector público. *Business Advance* es una solución financiero administrativo orientada a optimizar la gestión de las unidades de negocio de la organización. *Business Advance* es un ERP que está compuesto e integrado por los siguientes módulos:

Seguridad	Control Bancario	Transportes	Inventarios	Inversiones
Administración	Caja Chica	Cuentas por Pagar	Proveeduría	
Contabilidad	Emisión de pagos	Activos Fijos	Custodia de Valores	
Presupuesto	Cuentas por Cobrar			

El problema actual es que la tecnología que sirvió como base para la creación de este sistema, es decir Oracle Developer, presenta ciertas restricciones para los usuarios y especialmente porque la lógica del sistema va muy ligada a la Base de Datos. En el mercado actual los usuarios tienen nuevas necesidades, las cuales requieren de otro tipo de arquitecturas y herramientas que faciliten la interacción del usuario con los sistemas.

Entre los productos esperados al finalizar la práctica se encuentran los siguientes:

- ✓ Documentación de la arquitectura a utilizar.
- ✓ Módulo de Inventario desarrollado en J2EE (fuentes y ejecutables).
- ✓ Pruebas de funcionalidad y rendimiento de los módulos migrados.
- ✓ Manual de usuario y técnico de ambos módulos.
- ✓ Capacitación en el uso de los módulos migrados.

Dentro de los principales riesgos que pueden afectar el desarrollo del proyecto a este nivel se mencionan:

Descripción	Estrategia de evasión/mitigación	Plan de contingencia.
Aparición de nuevos requerimientos no contemplados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar reuniones constantes con el cliente mostrando el avance del proyecto. 2. Hacer revisiones constantes a los requerimientos para asegurar que ninguno se haya pasado por alto. 	1. Contar con personal de apoyo en caso de ser necesario redoblar esfuerzos para evitar retrasos en el desarrollo.
El servidor de base de datos se encuentra fuera de línea. <ol style="list-style-type: none"> 1. Múltiples usuarios haciendo uso de las mismas máquinas virtuales. 2. Múltiples máquinas virtuales haciendo uso de la misma máquina host. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mantener constante comunicación con los encargados de administrar el centro de servidores. 2. Mantener mayor independencia entre máquinas virtuales. 	1. Contar con una base de datos local, en la que se pueda seguir trabajando sin atrasos.

El objetivo general del proyecto es:

- ✓ Migrar el Módulo de Inventario del producto *Business Advance* de la empresa GBSYS a una plataforma WEB utilizando J2EE.

Dentro de los objetivos secundarios se encuentran:

- ✓ Capacitar al equipo desarrollador en las herramientas que se utilizarán en el desarrollo del sistema por medio de tutoriales, libros y otros medios para el uso correcto de las mismas.
- ✓ Capacitar al equipo desarrollador en la funcionalidad actual del Módulo de Inventario de *Business Advance* con el propósito de que conozcan el producto.
- ✓ Migrar el módulo de Inventario de Business Advance que están actualmente desarrollado con la herramienta Oracle Developer Suite 10g a plataforma WEB utilizando J2EE.

Los alcances del proyecto son:

- ✓ El sistema permite registrar con base en el proceso de compra y respaldado por una orden de compra, la entrega de materiales por parte de proveedores ya sea total o parcialmente.
- ✓ El sistema controla y valida que lo entregado sea lo solicitado. Además permite llevar un control de todas las bodegas, y para cada bodega se puede detallar aún más la ubicación específica de los materiales dentro de la bodega.
- ✓ El sistema permite realizar diferentes trámites para las bodegas tales como: requisiciones, trasposos, entradas, toma física, ajustes. Así mismo es posible controlar máximos mínimos, puntos de reorden y realizar clasificación ABC.

Solución implementada.

El siguiente diagrama muestra la arquitectura utilizada para desarrollar la solución del proyecto, este muestra las diferentes interacciones entre las diferentes capas de la aplicación, los módulos, la base de datos, y las herramientas utilizadas, etc.

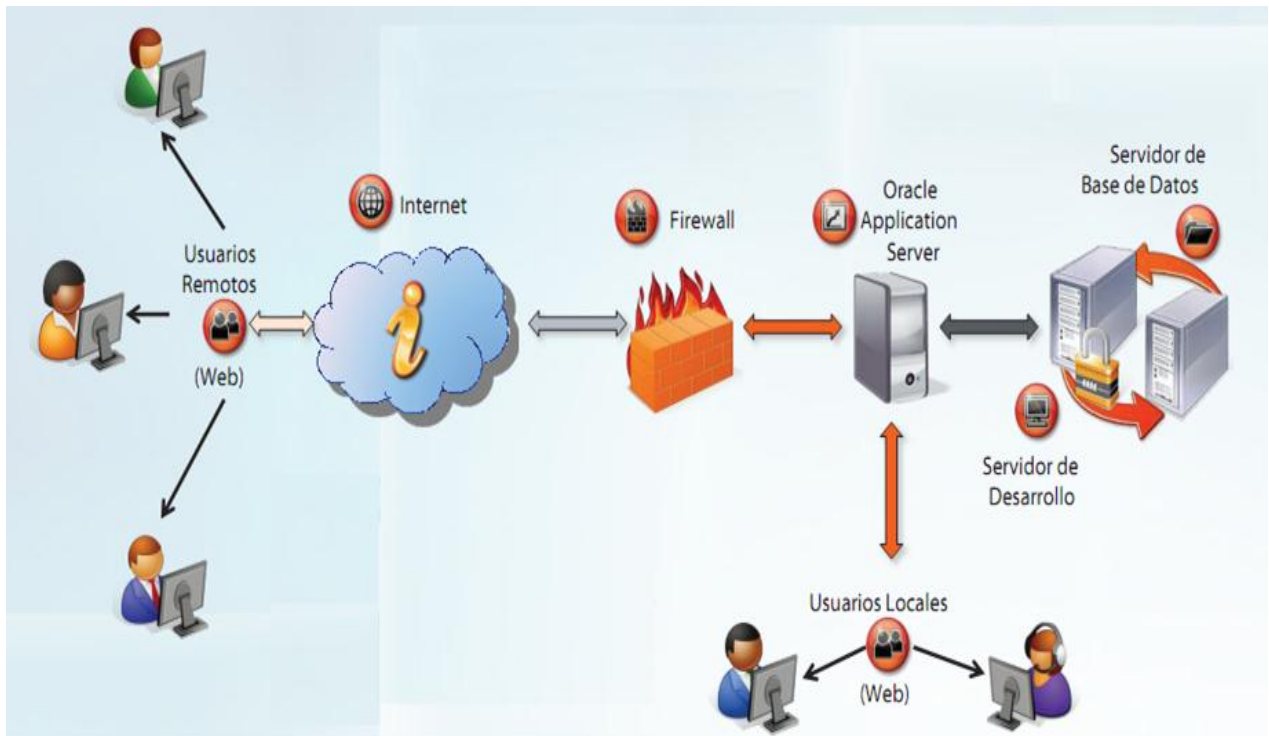


Imagen 1 – Arquitectura de Avance

Como se puede ver se cuenta con un servidor de aplicaciones donde se encuentra el sistema. Este a la vez se puede acceder de dos maneras; de manera local vía web para los usuarios que están cerca del servidor, y a través de internet para los usuarios remotos que deseen utilizar el sistema. Este servidor de aplicaciones, a la vez se encuentra conectado con la base de datos donde se almacena la información del sistema.

Por otro lado, se maneja la arquitectura dentro del sistema propiamente, donde se muestra cómo interactúan los distintos módulos que conforman el programa. La imagen 2 nos muestra este diagrama.



Imagen 2 – Interacción de Módulos

Haciendo uso de la tecnología de persistencia de datos, el modelo de desarrollo que seguimos, para cada página web en la aplicación, se ve reflejada en la Imagen 3. Se crea una entidad que es lo mismo que una tabla en la base de datos, luego se crea una vista, las vistas contienen instancias de una o más entidades y también son clases de java. La vista es la que se encarga de enlazar las entidades a la interfaz del usuario, que en este caso son archivos “HTML” con componentes Icefaces, mediante los cuales se crea la relación.

Cada entidad para que sea guardada en la base de datos, debe ser enviada a guardar en el controlador, en este punto la herramienta de persistencia de datos realiza la conversión de los campos de las clases y las almacena en la base de datos, que se tenga configurada en el archivo de persistencia.

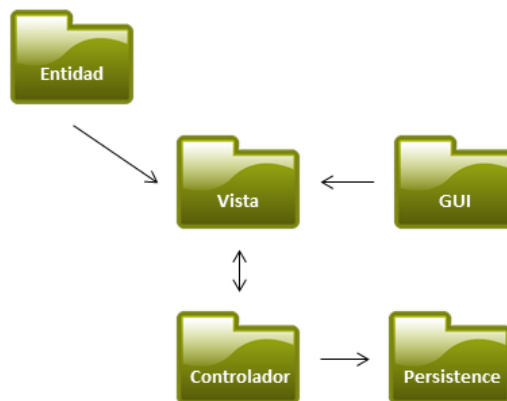


Imagen 3 – Modelo de Subsistemas

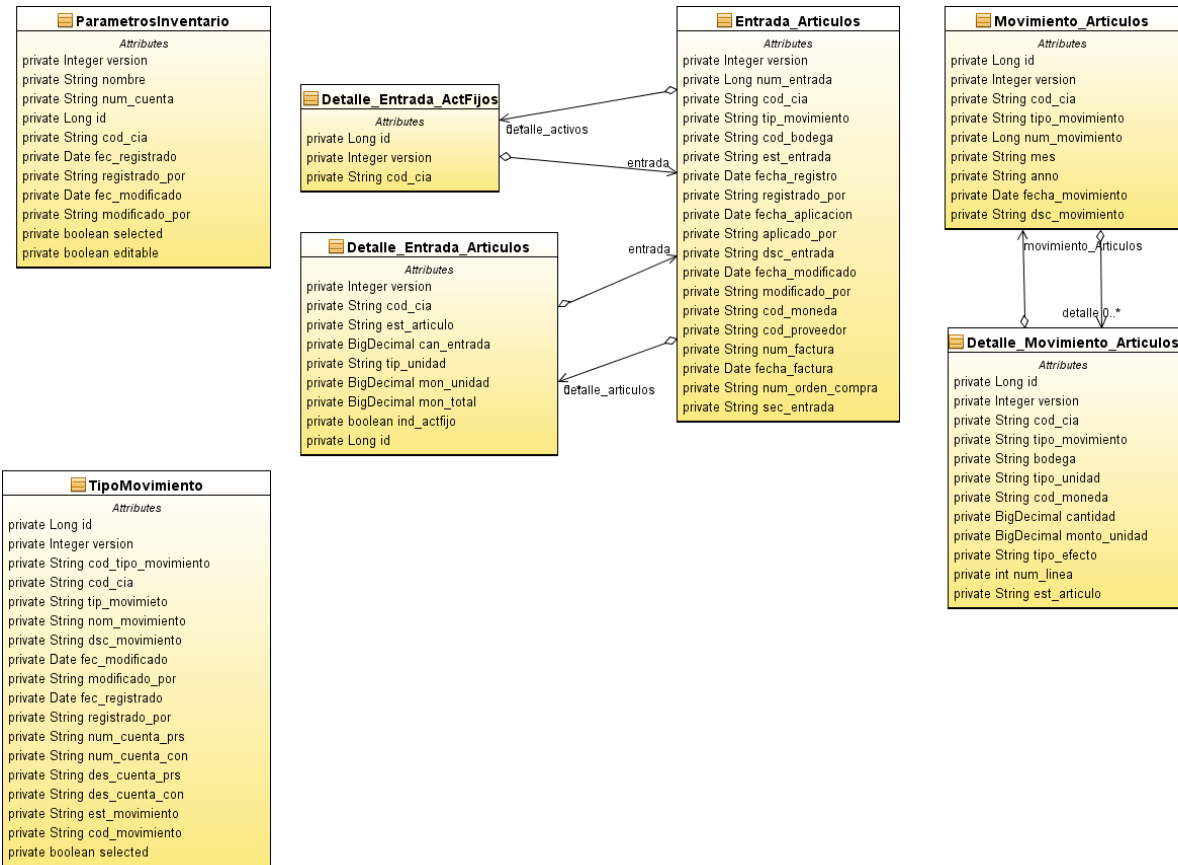


Imagen 4 – Diagrama de Clases Inventario 1

En la imagen anterior se muestra una parte del diagrama de clases donde se observan las clases utilizadas para tres funcionalidades importantes. Primeramente tenemos una tabla de parámetros de inventario donde se permite registrar ciertos parámetros que son necesarios en los distintos procesos. Luego tenemos una entidad de entrada de artículos en la cual se registra los artículos que ingresan a las distintas bodegas de la empresa ya sea por una compra, donación, etc. Para cada entrada se tiene una relación con una entidad detalle activos fijos y un detalle artículos, en las cuales se especifica la lista de los artículos que entran y cuáles de ellos son activos de la empresa. Finalmente se muestra una entidad de movimiento de artículos donde se lleva un registro de los movimientos que tiene un artículo tanto de entradas, como salidas de bodega, préstamos, etc. Y a la vez cada movimiento lleva un detalle donde se indica la lista de los artículos que se movieron en el proceso.

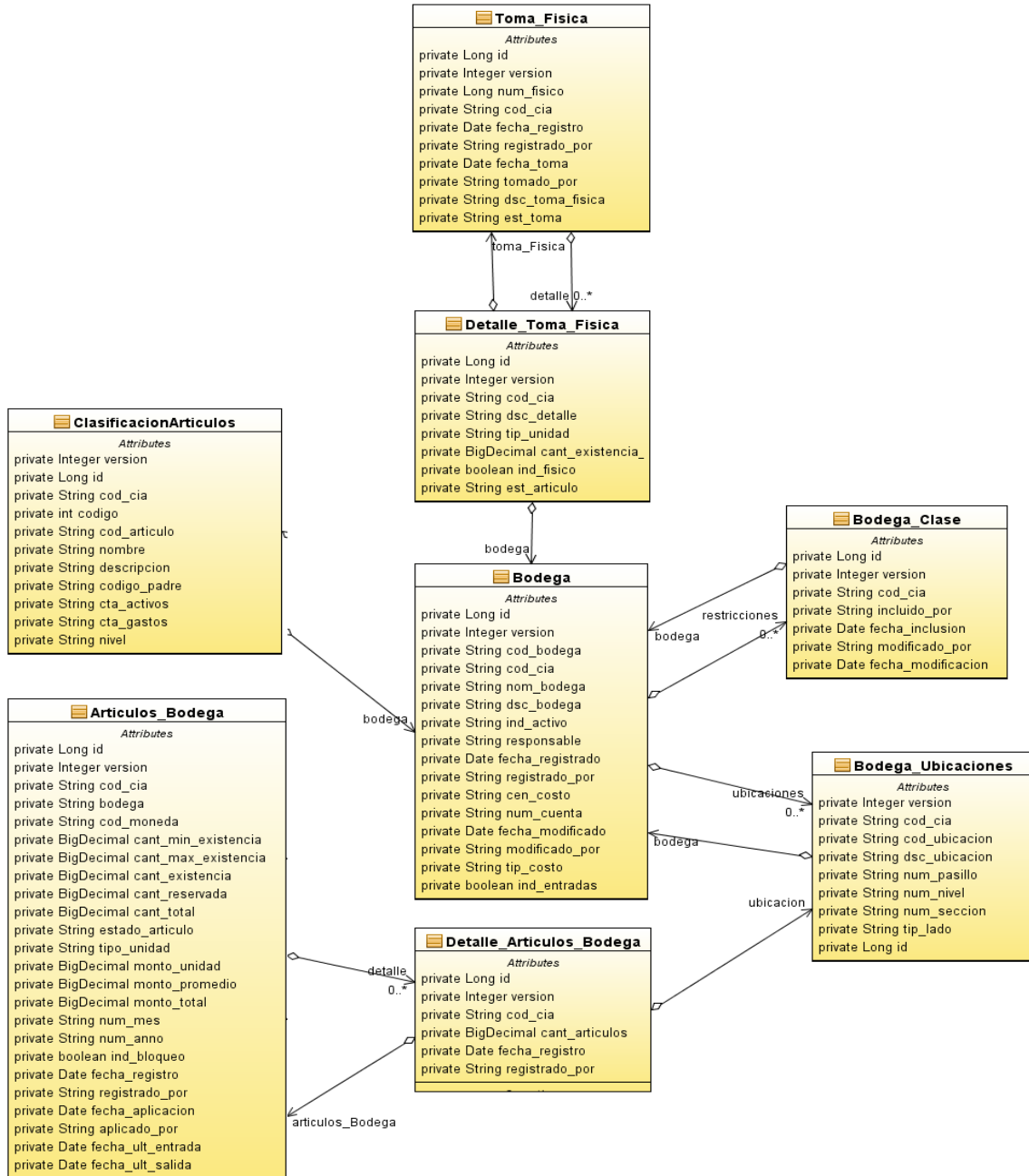


Imagen 5 – Diagrama de Clases Inventario 2

Esta imagen nos muestra las otras clases generadas para el módulo de inventario. Aquí se realizan otros tres procesos. Tenemos la entidad de bodega donde se registra cada una de las bodegas con las que cuenta la empresa. Cada una de las bodegas tiene una lista de ubicaciones que permiten ver la distribución interna de cada bodega y una lista de restricciones que indican que tipo de artículos se pueden almacenar en dicha bodega.

Se tiene además una entidad artículos en bodega donde, cada vez que se registra una entrada de artículos se asocian los artículos a la bodega donde se ingresan, y estos a su vez pueden ser asociados con una de las ubicaciones internas de la bodega. Esto permite conocer de manera mucho más detallada la ubicación física que tienen los artículos en una bodega.

Finalmente se tiene una entidad para registro de tomas físicas de artículos, esto es para llevar un control del inventario que se tiene en bodegas contra lo que se tiene registrado en el sistema. Esta entidad cuenta con un detalle donde se indica que artículos y cuanta cantidad hay en determinada bodega.

Las interfaces de usuario se crean utilizando la herramienta ICEFaces, esto es un framework de código abierto que nos permite incluir Ajax dentro del proyecto pero de una manera completamente aislada para el desarrollador, ya que el código Ajax es generado automáticamente [1]. Esto facilita enormemente la labor ya que el framework mismo se encarga de enviar y recibir los datos entre el cliente y el servidor.

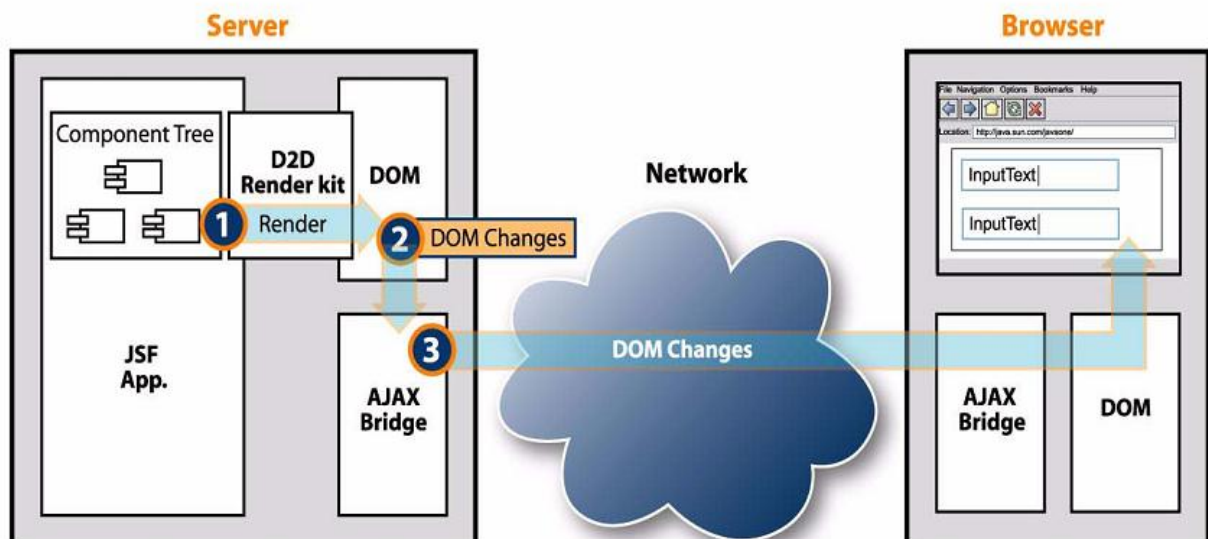


Imagen 6 – Arquitectura ICEFaces

La imagen anterior nos muestra la estructura de ICEFaces donde se tiene en el punto 1 el conjunto de componentes de Java Server Faces, los cuales están interpretados en el DOM en forma de lenguaje HTML. En el paso 3 se muestra a capa de Ajax la cual es invisible para el desarrollador ya que se maneja de manera automática por el framework, todos estos pasos se dan al lado del servidor. Finalmente se tiene el lado del usuario que básicamente sería el navegador donde Ajax se encarga de comunicarse y realizar la actualización de los datos.

Utilizar este tipo de framework permite que la interacción con el usuario y con otros sistemas sea muy sencilla ya que las actualizaciones y los cambios se ven reflejados automáticamente tanto en la interfaz como en los objetos; igualmente cualquier cambio en un objeto se ve reflejado en el campo que tiene asociado en la interfaz. Este funcionamiento lo podemos observar en el siguiente diagrama.

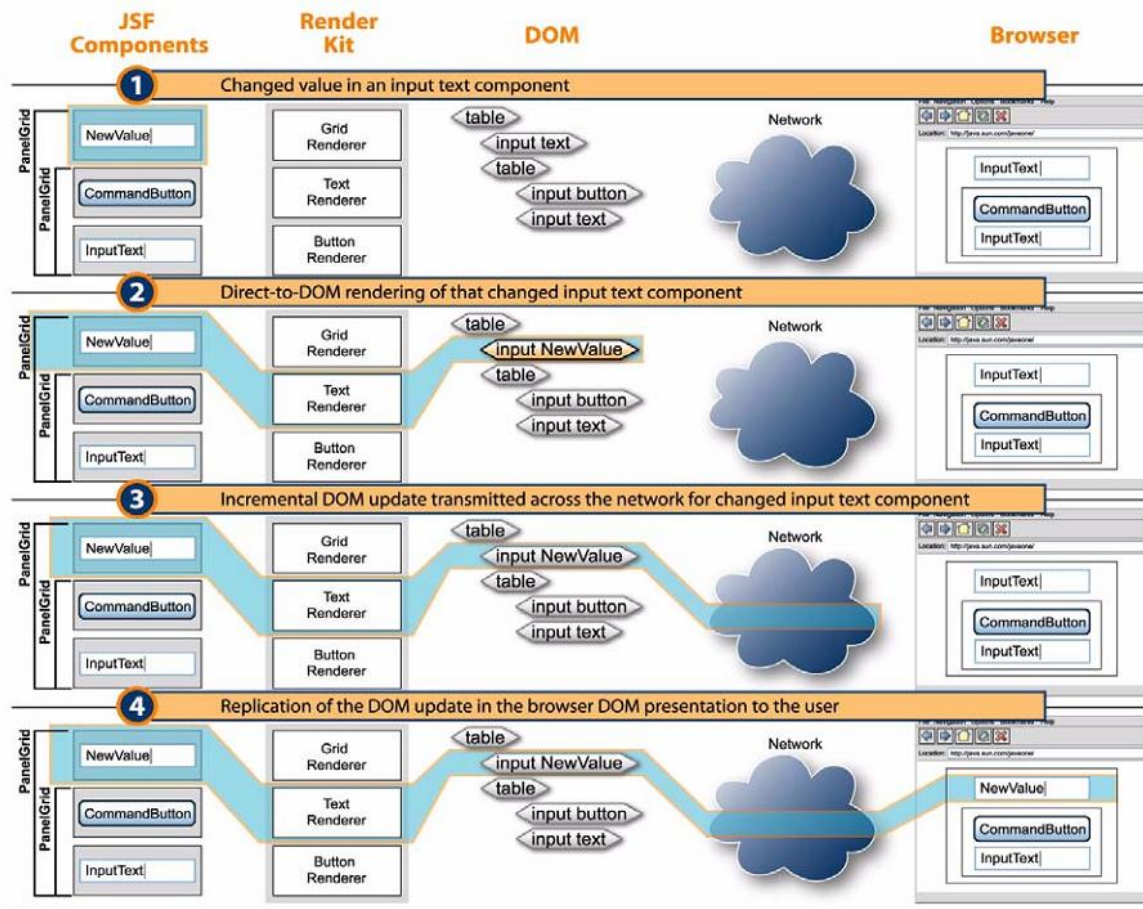


Imagen 7 – Ejemplo de funcionamiento de ICEFaces

Como se observa en la imagen, cuando uno de los componentes de JSF es modificado (Paso 1), el framework utiliza sus herramientas para enviar ese dato hacia el DOM (Paso 2), específicamente en el objeto que representa al componente.

Una vez hecho esto, se utiliza Ajax para como un puente entre el cliente y el servidor para replicar los datos que se han modificado (Paso 3), y finalmente se muestra al usuario los nuevos valores en los campos de la interfaz asociados a los componentes JSF (Paso 4). Es de esta manera que el usuario puede ver una actualización de los datos sin necesidad de refrescar constantemente la aplicación.

Dentro de los componentes utilizados para desarrollar la solución planteada se encuentran:

- ✓ **Hibernate:** Hibernate es una herramienta de Mapeo objeto-relacional (ORM) para la plataforma Java (y disponible también para .Net con el nombre de Hibernate) que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas relaciones. Hibernate es software libre, distribuido bajo los términos de la licencia GNU LGPL. [2]
- ✓ **Java Server Faces:** Java Server Faces (JSF) es una tecnología y framework para aplicaciones Java basadas en web que simplifica el desarrollo de interfaces de usuario en aplicaciones Java EE. JSF usa Java Server Pages (JSP) como la tecnología que permite hacer el despliegue de las páginas, pero también se puede acomodar a otras tecnologías como XUL. [3]
- ✓ **Oracle:** Oracle ofrece los sistemas de software y hardware más completos, abiertos e integrados del mundo, con más de 370.000 clientes, que incluye 100 de Fortune 100, que representa una variedad de tamaños e industrias en más de 145 países del mundo. La estrategia de productos de Oracle brinda flexibilidad y opciones a nuestros clientes en su infraestructura de TI. [4]
- ✓ **SubVersion (Control de Versiones):** es la herramienta utilizada para mantener un repositorio con el código del programa final, donde cada programador tiene acceso al código fuente para modificarlo y luego devolverlo para actualizarlo.
- ✓ **Maven:** es una herramienta de gestión y comprensión de proyectos de desarrollo de software, normalmente en Java, que nos permite compilar, desplegar, documentar y gestionar las dependencias de código de forma sencilla y extensible. Es una herramienta abierta y libre (pertenece al Proyecto Apache) claramente orientada al trabajo en equipo, esta es una de las principales razones por las que la elegimos como herramienta ideal para metodologías ágiles de programación y posterior Integración Continua con otras herramientas software. [5]

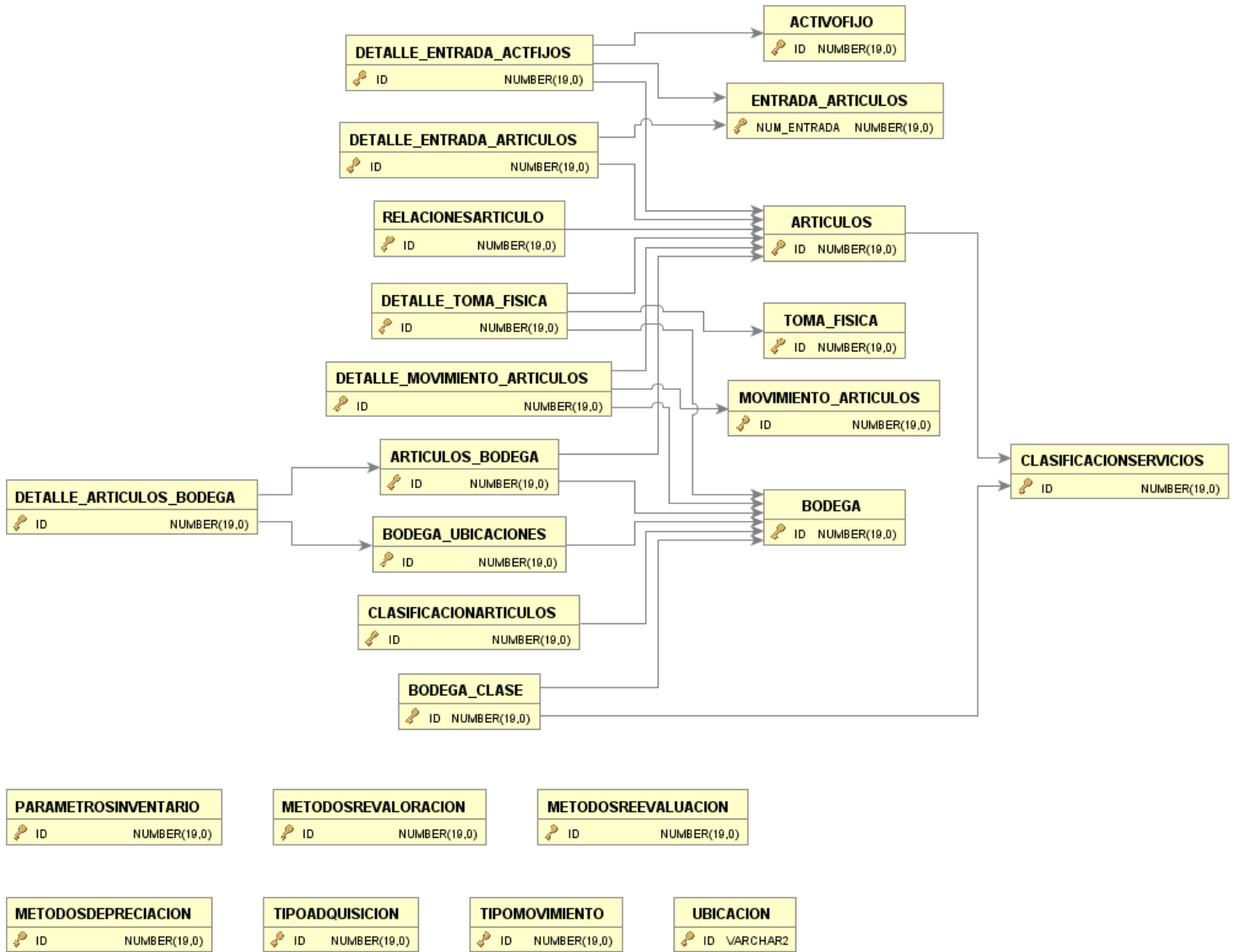


Imagen 8 – Diseño de Base de Datos del módulo Inventario

La imagen anterior muestra el estado de la base de datos actualmente para el módulo de inventarios. Las tablas representadas son las necesarias para realizar las principales funcionalidades del módulo como por ejemplo: registro de artículos, configuración de parámetros de inventario, registro de bodegas, ingreso de artículos en bodegas, toma física de artículos, registrar la ubicación física de los artículos en bodega y registrar los movimientos de un artículo.

La manera en que se trabaja la base de datos es una manera muy simple, ya que con la ayuda de Hibernate, esta se vuelve invisible para el desarrollador. Es decir, Hibernate se encarga de realizar la identificación de las clases declaradas en el código fuente y transformarlas en tablas de la base de datos de manera automática.

Esta manera de trabajo sin duda agiliza el proceso de desarrollo, ya que se automatiza las tareas a nivel de base de datos. La siguiente imagen nos muestra un ejemplo de esto.

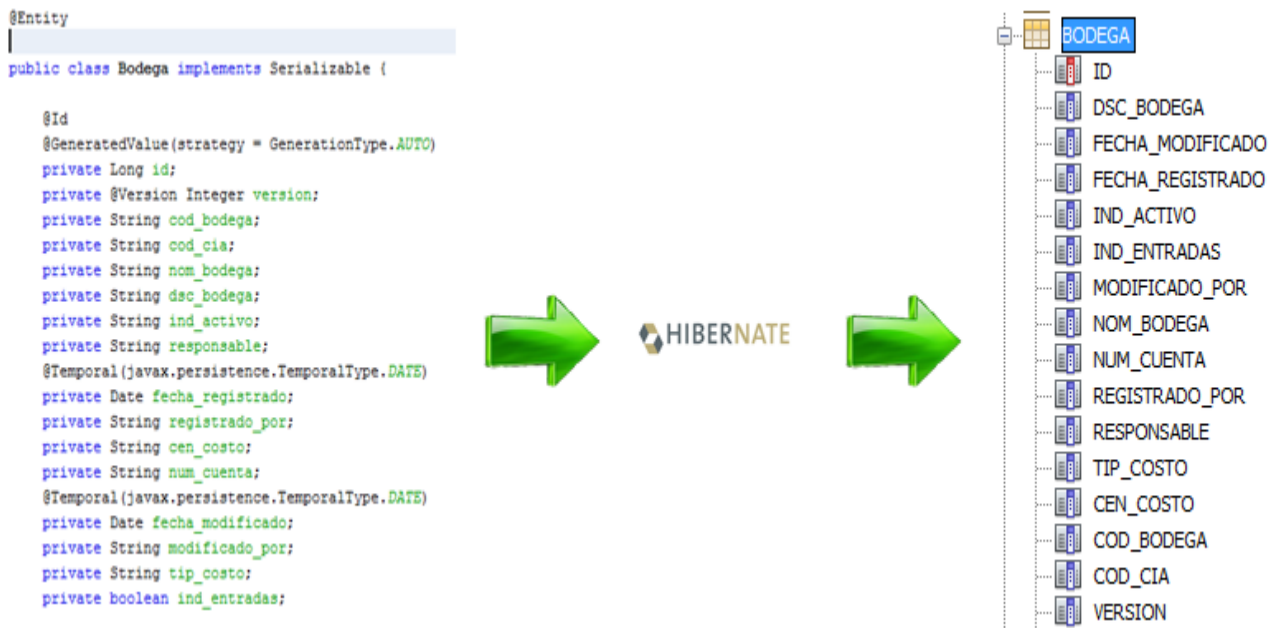


Imagen 9 – Creación de Base de Datos usando Hibernate

Como resultado final del proyecto y para mostrar un poco el producto final alcanzado, a continuación se muestran algunas de las principales ventanas del módulo de Inventario del sistema.



Imagen 10 – Interfaz gráfica del módulo

La imagen anterior muestra la interfaz de la ventana de configuración de las bodegas de la empresa, esta es una de las ventanas principales del módulo de inventario ya que aquí se ingresan las bodegas que tiene la empresa y en las cuales se registra la entrada de productos.

Como se puede ver en el diseño se trató de darle un estilo moderno con colores vivos. Se procuró siempre que las ventanas fueran fáciles de entender por el usuario y que la información fuera siempre clara y concisa. Además se creó un estándar del diseño de las ventanas el cual como se observa es básicamente formado por 4 partes:

- ✓ Información de la ventana en la que se encuentra el usuario actualmente.
- ✓ Menú de acciones que el usuario puede realizar como guardar, editar, buscar, etc.
- ✓ Formulario de información general de la ventana.
- ✓ Formulario de información detallada sobre lo que se está trabajando.

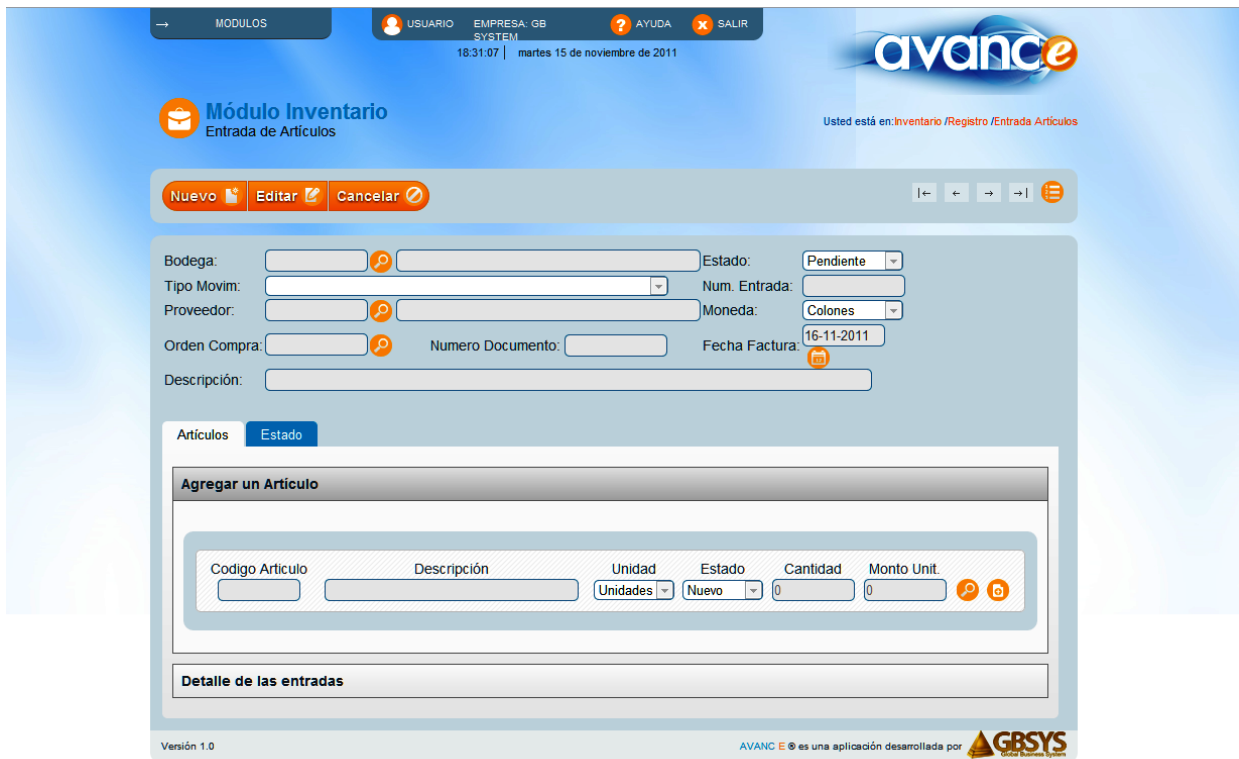


Imagen 11 – Interfaz gráfica del módulo

Esta imagen representa la base del módulo de inventario y es donde se registra la entrada de artículos a las bodegas, siempre asociado con una orden de compra y una factura para validar los datos que se ingresan.

Al igual que el resto de la aplicación se trató de mantener un estándar en el modo en que se estructura la ventana y los formularios, para que la navegación entre una ventana y otra sea más fácil para el usuario.

Conclusiones y Comentarios.

La Práctica de Especialidad es sin duda un proceso de gran ayuda para que los estudiantes puedan hacer su transición desde las aulas, hasta la vida profesional, de una manera en la que el estudiante pueda ir adaptándose progresivamente a la actividad diaria dentro de una empresa. Esto sin duda trae grandes beneficios tanto para el estudiante que puede dar el paso de una manera menos estresante, como para la empresa que puede evaluar al estudiante para determinar el nivel de adaptación en la vida laboral.

Este proyecto le permitió a la empresa dar una nueva imagen con un diseño renovado a un producto que ellos crearon pero que con el paso del tiempo ha ido quedando obsoleto con la aparición de nuevas tecnologías que mejoran la calidad de los sistemas. Este cambio permite llamar la atención de nuevos posibles clientes interesados en el software y permite ampliar el mercado al que se ofrece.

Como parte de la experiencia vivida en este proceso, es importante resaltar el enorme aprendizaje que se obtiene al utilizar nuevas tecnologías. El factor de trabajar en una empresa que sigue metodologías de desarrollo es muy significativo ya que permite cambiar nuestra manera de pensar a la hora de desarrollar. Además, las tecnologías utilizadas en el proyecto facilitaron enormemente la labor de desarrollo.

Una parte muy importante que se debe comentar es la interacción que se tuvo con nuevas tecnologías. Dentro de las más importantes dentro de la arquitectura que se utilizó para el proyecto se puede mencionar: Hibernate, Java Server Faces y ICEFaces. Hibernate es una excelente herramienta que permite al programador desentenderse con la gestión de la Base de Datos, esto en el sentido de que esta se genera a partir del código Java. Esto agiliza en gran medida el proceso de desarrollo y permite al desarrollador enfocarse en cosas de más relevancia para el proyecto. JSF e ICE Faces por su parte son excelentes para manejar la comunicación de datos entre el sistema y el usuario. Con estas herramientas la información se puede mostrar al usuario de manera inmediata y sin necesidad de refrescar los formularios ya que los campos de la interfaz se encuentran asociados a valores dentro del código y los cambios en uno afectan automáticamente al otro. Esto además de mejorar la parte visual de la aplicación, aumenta la velocidad de respuesta.

Otro aspecto importante es la implementación estricta de una metodología de desarrollo, en este caso Scrum. Esta metodología permite organizar el trabajo, establecer roles, asignar tareas y estimar tiempos y costos del proyecto de una manera más exacta. Igualmente existen cientos de herramientas que facilitan la implementación de la misma. Por ejemplo para el proyecto realizado se utilizó Agilefant y Planning Poker. Estas herramientas permiten manejar múltiples proyectos, realizan estimaciones y lo más importante es que permiten realizar la asignación de tareas entre el

equipo. De esta manera se puede ver de manera gráfica el avance del proyecto y tener una idea del porcentaje restante.

Por último pero no menos importante en un proyecto es saber cuál lenguaje de programación se desea utilizar. En nuestro caso Java es un excelente lenguaje ya que se adapta perfectamente a la programación orientada a objetos, se adapta a cualquier máquina en que se ejecute y es independiente a la plataforma de desarrollo. Por ejemplo en el desarrollo teníamos máquinas con Linux y otras con Windows y eso no representaba ningún inconveniente para trabajar. Igualmente se adapta a gran cantidad de herramientas y extensiones que le dan nuevas funcionalidades al lenguaje y permite hacer grandes cosas como añadir multimedia a una página web para que deje de ser estática.

Creo que las universidades deberían actualizar los contenidos de los cursos de la carrera, de manera que se ajusten a la realidad del mercado actual. Enseñar las tecnologías que se utilizan en la mayoría de las empresas actualmente sería una gran ayuda para los estudiantes y para las empresas que deben invertir menos tiempo en capacitar a los empleados en las nuevas tecnologías. Esto ya que con la experiencia propia, el tiempo que tomó a los nuevos compañeros en adaptarnos a las metodologías, a las herramientas, etc. Fue significativo y requirió de un esfuerzo extra para poder comenzar a tiempo con el desarrollo.

Finalmente es muy importante conocer bien la empresa donde se desea hacer este tipo de proyectos. Trabajar en una empresa con un ambiente laboral agradable facilita el trabajo y permite una mejor adaptación dentro del negocio. Además se debe trabajar mucho en las relaciones interpersonales ya que en un ambiente laboral donde se debe convivir diariamente con muchos compañeros, se puede encontrar gran variedad de pensamientos y de ideologías distintas, es por eso que se debe estar siempre con la mente abierta para aceptar críticas tanto positivas como negativas y no verlas como amenazas sino utilizarlas para mejorar, para saber en qué se está fallando y tratar de corregirlo para hacer un mejor trabajo.

Referencias

[1] ICEFaces. ICEFaces, consultado el 23 de octubre. Disponible en:
<http://www.icefaces.org/main/home/>

[2] Hibernate. Wikipedia, consultado el 23 de octubre. Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Hibernate>

[3] JSF. Wikipedia, consultado el 23 de octubre. Disponible en:
http://es.wikipedia.org/wiki/JavaServer_Faces

[4] Oracle. Oracle, consultado el 23 de octubre. Disponible en:
<http://www.oracle.com/lad/corporate/index.html>

[5] Maven. Wikipedia, consultado el 23 de octubre. Disponible en:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Maven>