

APOYO A LAS ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE SOFTWARE DEL PROYECTO  
'*JUST CLICK*' PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA SAP EN FOSCAL Y  
FOSUNAB

DIEGO ALEXIS CÁCERES RAMÓN

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIA SECCIONAL BUCARAMANGA

ESCUELA DE INGENIERIA

INGENIERIA INFORMATICA

BUCARAMANGA

2013

APOYO A LAS ACTIVIDADES DE DESARROLLO DE SOFTWARE DEL PROYECTO  
'*JUST CLICK*' PARA LA IMPLEMENTACION DEL SISTEMA SAP EN FOSCAL Y  
FOSUNAB

DIEGO ALEXIS CÁCERES RAMÓN

INFORME FINAL PRÁCTICA EMPRESARIAL

Supervisores:

Lenin Javier Serrano Gil

Docente Universidad Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga

Nelson Enrique Parra

Gerente de Proyecto '*Just Click*' IBM de Colombia

UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA SECCIONAL BUCARAMANGA

ESCUELA DE INGENIERIA

INGENIERIA INFORMATICA

BUCARAMANGA

2013

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a mi madre, quien siempre me ha ofrecido su apoyo y ha contribuido en mi formación como persona; a mis compañeros de universidad, con los cuales he compartido conocimientos a lo largo de este proceso formativo; a mis profesores que han puesto su esfuerzo y conocimiento a mi disposición para mi formación profesional.

## AGRADECIMIENTOS

A mi familia por el apoyo brindado durante este proceso de formación, principalmente a mi madre por todo el esfuerzo realizado, por contribuir en mi formación profesional y personal.

A los consultores del proyecto '*Just Click*' por su apoyo y colaboración en esta práctica empresarial, por compartir su vasta experiencia en el mundo SAP.

A mis compañeros de practica en el proyecto '*Just Click*' por su colaboración, por compartir esta experiencia y los retos que se presentaron en ella.

A IBM Colombia y FOSCAL por la oportunidad y confianza que me brindaron para estar en un proyecto de tal importancia.

A los profesores de la Facultad de Ingeniería Informática por todo su acompañamiento durante mi etapa de formación universitaria, en especial a mi supervisor de practica Lenin Javier Serrano Gil por el acompañamiento a este trabajo.

# CONTENIDO

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO .....	7
GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE.....	8
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	9
1.1. NOMBRE .....	9
1.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA / PRODUCTOS Y SERVICIOS .....	9
1.3. NÚMERO DE EMPLEADOS.....	11
1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....	11
1.5. TELÉFONO .....	11
1.6. DIRECCIÓN.....	12
1.7. RESEÑA HISTÓRICA .....	12
1.8. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DE TRABAJO.....	13
1.9. NOMBRE DEL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA.....	14
2. ESTADO ACTUAL DE LA EMPRESA .....	15
2.1. MISIÓN .....	15
2.2. VISIÓN.....	15
2.3. OBJETIVOS CORPORATIVOS .....	16
3. JUSTIFICACIÓN.....	17
4. OBJETIVOS.....	18
4.1. OBJETIVO GENERAL .....	18
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
5. SAP .....	19
6. ARQUITECTURA DE SAP .....	21
7. ABAP .....	23
7.1 ALV .....	25
7.2 BATCH INPUT.....	25
7.3 SMARTFORMS .....	26
7.4 ADOBE FORMS .....	27
7.5 PMD .....	30
7.6 WEB DYNPRO ABAP .....	31

8. ACTIVIDADES DESARROLLADAS .....	34
9. CONCLUSIONES .....	37
10. BIBLIOGRAFIA .....	38

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TITULO:** Apoyo a las actividades de desarrollo de software del proyecto '*Just Click*' para la implementación del sistema SAP en FOSCAL y FOSUNAB.

**AUTOR(ES):** Diego Alexis Cáceres Ramón

**FACULTAD:** Facultad de Ingeniería Informática

**DIRECTOR(A):** Lenin Javier Serrano Gil

### RESUMEN

En las empresas, y organizaciones en general, se manejan procesos complejos que requieren una gestión adecuada que permita enfocarlos en función de los objetivos y estrategias de negocio, por lo cual se necesitan herramientas tecnológicas de última generación con las que se puedan integrar y gestionar todos estos procesos y la información generada en ellos. Es por esto que IBM Colombia se encuentra en el proceso de implementación del sistema SAP en la FOSCAL y FOSUNAB, con el objetivo de brindar una herramienta tecnológica que permita ofrecer un servicio con altos estándares de calidad, alinear procesos, integrar áreas y equipos de trabajo, gestionando la información de una manera adecuada que le permita mejorar el proceso de toma de decisiones.

En este documento se muestran las actividades desarrolladas durante la práctica empresarial realizada en IBM Colombia en el marco del proyecto '*Just Click*' para la implementación del sistema SAP en FOSCAL y FOSUNAB, describiendo el proceso de apoyo realizado al equipo técnico encargado de las labores de desarrollo de software, las herramientas y tecnologías para cumplir las actividades del proyecto, así como el listado de las aplicaciones y programas que fueron resultado de este proceso. Para finalizar con las conclusiones obtenidas al terminar la práctica empresarial.

**PALABRAS CLAVES:** FOSCAL, software, ABAP, desarrollo, SAP, tecnología, IBM, herramientas, aplicaciones, sistemas.

## GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

**TITLE:** Support to the software development activities in the '*Just Click*' Project, for the SAP system implementation in FOSCAL and FOSUNAB

**AUTHOR(S):** Diego Alexis Cáceres Ramón

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Informática

**DIRECTOR:** Lenin Javier Serrano Gil

### ABSTRACT

In companies and organizations are managed complex processes that require an appropriate management to allow focus on goals and business strategies, for this reason are needed new technologies tools, that can integrate and manage all the processes and information that is generated within them. That's why IBM Colombia is in the process of implementing SAP system in FOSCAL and FOSUNAB, with the goal of offer a technology tool being able to give a service with high quality standards, organize process, integrate working areas and equipment, managing the information in a proper manner to allow improving the process of decision making.

This document contains the description of the developed activities through the internship held at IBM Colombia in the project 'Just Click' for the implementation of SAP system in FOSCAL and FOSUNAB, describing the process of supporting done to the technical team responsible of the software development, tools and technologies used to achieve the project activities, as well as the applications and programs list as a result of this process. To ending with the conclusions obtained at the end of the internship.

**KEYWORDS:** FOSCAL, software, ABAP, development, SAP, technologies, IBM, tools, applications, systems

# 1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

## 1.1. NOMBRE

IBM de Colombia & Cia S.C.A.

## 1.2. ACTIVIDAD ECONÓMICA / PRODUCTOS Y SERVICIOS

IBM es una empresa multinacional de tecnología e informática, que se dedica a ofrecer servicios de consultoría, fabricación y comercialización de software y hardware, infraestructura para almacenamiento de información, además de ser una de las empresas líderes en investigación, desarrollo y fabricación de tecnologías de información (software, hardware, redes, sistemas de almacenamiento y microelectrónica).<sup>1</sup>

### SERVICIOS

- CONSULTORIA
  - Application Services
  - Business Analytic & Optimization
  - Customer Relationship Managment
  - Gestión Financiera
  - Human Capital
  - Strategy & Change
  - Supply Chain Management
  - Servicios de Consultoría para Medianas Empresas
- SERVICIOS DE TI
  - Almacenamiento de datos
  - Arquitectura y estrategia de TI
  - Comunicaciones Integradas
  - Continuidad de negocio
  - Data Center
  - Mantenimiento y soporte técnico
  - Seguridad
  - Servidores

---

<sup>1</sup> IBM. Portal de Marketing – Sobre IBM – Colombia [En línea] <http://www-03.ibm.com/marketing/co/marketing/index.shtml?lnk=ftico> [Citado el 11 de Febrero de 2013].

- Usuarios finales
- Servicios de Tecnología para Medianas Empresas
- Cloud Computing
- Managed Services
- EDUCACION Y CURSOS
  - Educación
  - Catalogo de cursos
  - Conferencias y eventos
- SERVICIOS ADICIONALES
  - Outsourcing
  - Administración de procesos de negocios
  - Tercerización de la infraestructura

## PRODUCTOS

- SOFTWARE
  - Business Analytics (Cognos)
  - Enterprise Content Manager
  - Information Management
  - Informix
  - Seguridad
  - Lotus
  - Rational
  - Tivoli
  - Websphere
  - System Z software
  - DB2
  - SPSS
  - IMS
  - InfoSphere
  - CICS
  - Platform Computing
- SISTEMAS Y SERVIDORES
  - Power systems
  - System Z (Mainframe)
  - System X (xSeries)
  - Servidores Blade

- Servidores Cluster
- Servidores para medianas empresas
- Redes
- Switches
- ALMACENAMIENTO
  - Almacenamiento en disco
  - Almacenamiento en cinta
  - Storage Area Network (SAN)
  - Almacenamiento para medianas empresas
- OTROS PRODUCTOS
  - Productos para puntos de venta
  - Puntos de venta para medianas empresas
  - Equipos usados certificados IBM
  - Semiconductores

### **1.3. NÚMERO DE EMPLEADOS**

A nivel mundial la empresa cuenta con aproximadamente 426,751 empleados.<sup>2</sup>

### **1.4. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

IBM maneja dentro del proyecto 'Just Click' la siguiente estructura organizacional, la cual se puede encontrar en los documentos anexos para mejor visualización.

### **1.5. TELÉFONO**

628 2828 (Bogotá)

01 8000 917 555 (CO Nacional)

---

<sup>2</sup> IBM. IBM Sobre IBM – Colombia [En línea] <http://www.ibm.com/ibm/co/es/> [Citado el 11 de Febrero de 2013].

## 1.6. DIRECCIÓN

Carrera 53 No. 100-25 Bogotá – Colombia

## 1.7. RESEÑA HISTÓRICA

International Business Machines (IBM) es una empresa multinacional fundada el 16 de junio de 1911 por Thomas J. Watson, producto de la fusión de tres compañías, *International Time Recording Company*, *Tabulating Machine Company* y *Computing Scale Company*, naciendo así *Computing Tabulating Recording Company*, la cual en el año de 1924 cambia su nombre a *International Business Machines Corporation*, la cual desde sus inicios se define por una cultura con visión al futuro y prácticas de gestión basadas en unos valores fundamentales.

Durante la guerra mundial IBM expande su capacidad de manufactura para satisfacer las demandas, abriendo nuevas instalaciones a lo largo de EEUU, lo cual permitió a la compañía una vez finalizada la guerra, acelerar su crecimiento internacional, en 1949 se forma la Corporación Internacional para gestionar sus operaciones en el extranjero y durante las siguientes dos décadas generó más de la mitad de las líneas de IBM. Durante esta época IBM promueve la diversidad, innovación y la filantropía en sus políticas corporativas y comenzó a centrar en dar oportunidades a mujeres, minorías y discapacitados.

En el año de 1952, Thomas J. Watson Jr. fue nombrado presidente y fue el comienzo de la transición de la compañía a la era moderna, durante la primera década de su mandato transformó a IBM de un líder de la industria a un gigante global. Watson Jr. redirigió a IBM a través del desarrollo y comercialización de tecnologías electrónicas de computadores, creó e institucionalizó las prácticas de gestión corporativas y codificó la filosofía y comportamientos, no escritos, de IBM en políticas y programas formales. Estas innovaciones impulsaron a la compañía a ser la firma líder en el mundo en tecnología.

En los inicios de los años sesenta el presidente, en un audaz movimiento de negocios, IBM desarrolló la familia de mainframes System/360, lo que aumentó los ingresos y ganancias de la compañía en esta década. A través de la década de los años setenta, IBM solidificó su posición de líder en la industria de TI y continúa desarrollando productos innovadores, como la cinta magnética usada en tarjetas de crédito, floppy disks para facilitar transacciones de consumo. En los años ochenta, la compañía creó estándares que convirtieron los PC, desde dispositivos de ocio hasta herramientas

indispensables, en los hogares, negocios y colegios, en la vida moderna. La compañía continuó impulsando los descubrimientos científicos, con 3 premios Nobel en física. Para finales de los años 80 IBM se encuentra inmersa en la confusión por la revolución que impulso, iniciando un periodo de recesión en el que la compañía no tuvo descanso.

Durante la década de los 90, IBM afronto su desafío más importante desde la depresión y el éxito de una de las más grandes reestructuraciones en la historia de su negocio. Esto movió a la compañía hacia nuevos mercados en crecimiento, principalmente de servicio y software, aprovechando estándares abierto de computación. La compañía reforma su cultura reenfocándola en los clientes, ser más ágiles, flexibles y colaborativos. Su transformación coincide con la aparición del internet e IBM se convierte en pionero en ayudar a sus clientes a aprovechar las nuevas posibilidades de la red global de computación y negocios.<sup>3</sup>

## 1.8. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DE TRABAJO

IBM, dentro de su área de consultoría *Global Business Services (GBS)*, se encarga de prestar servicios de asesoría para la optimización en el desempeño de las organizaciones, en aspectos tales con las operaciones y cadenas de suministro, implementación de tecnología, finanzas, seguridad, la gestión de recursos humanos, entre otros.

La división de *GBS* en Colombia se encuentra desarrollando el proyecto '*Just Click*' en el cual se está implementando el sistema SAP en FOSCAL y FOSUNAB, es por esto que se requiere de un equipo en el área técnica, liderada por el ingeniero Carlos Ballesteros, encargado de realizar el desarrollo del software a implementar en el proyecto utilizando el lenguaje de programación ABAP, esta área además sirve como apoyo a los consultores SAP para realizar labores de inserción masiva de datos al sistema (batch input), creación de documento parametrizables y desarrollo de software específico.

---

<sup>3</sup> IBM. IBM Archives: Interactive History [En línea] <http://www-03.ibm.com/ibm/history/interactive/index.html> [Citado el 11 de Febrero de 2013].

### **1.9. NOMBRE DEL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE TECNOLOGÍA.**

*GBS* en Colombia está bajo el liderazgo de Pablo Antoja, el proyecto '*Just Click*' es gerenciado por Nelson Enrique Parra y el Ingeniero Carlos Ballesteros es el líder del equipo técnico ABAP, encargado de las labores de desarrollo y documentación de Software.

## 2. ESTADO ACTUAL DE LA EMPRESA

Según Bruno Di Leo, gerente general de IBM para los mercados en crecimiento, hace cinco años la compañía tenía operaciones en 46 países en desarrollo y al año 2011 aumento a 65, además aumento de 95 sucursales a 221, con el objetivo de aumentarlas a 450 para el año 2015. Su área de negocios con 154 países bajo su jurisdicción representaba un 16 % de los ingresos de la compañía, en estos momentos representa un 21% y tienen como objetivo que la proporción aumente a un 25% para el año 2015, la compañía además se encuentra realizando un seguimiento a 32 países, de los cuales en 20 se han hecho inversiones .<sup>4</sup>

En Colombia recientemente se inauguró un centro de innovación en Bogotá, el cual tiene como objetivo responder a la demanda de servicios generada por las industrias del país<sup>5</sup>, esto principalmente a que la compañía ha iniciado un proceso de expansión, prestando sus servicios a más de 80 empresas que representan aproximadamente el 30% del Producto Interno Bruto.<sup>6</sup>

### 2.1. MISIÓN

Ayudar a nuestros clientes a alcanzar sus metas de negocio proveyéndoles servicios y soluciones innovadoras.<sup>7</sup>

### 2.2. VISIÓN

Ser la compañía elegida por nuestra innovación, soluciones, productos y servicios. Ser reconocida por la calidad humana y profesional de nuestra gente y por nuestra contribución a la comunidad.<sup>7</sup>

---

<sup>4</sup> PORTAFOLIO. IBM evalúa más inversiones en Colombia; la firma logró elevar sus ventas en el 2010 [En línea] <http://www.portafolio.co/economia/ibm-evalua-mas-inversiones-colombia-la-firma-logro-eleva> [Citado el 11 de Febrero de 2013].

<sup>5</sup> IBM. IBM100 – Historias de Colombia [En línea] <http://www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/co/es/stories/> [Citado el 11 de Febrero de 2013].

<sup>6</sup> EL COLOMBIANO. IBM abrió centro de innovación en Bogotá [En línea] [http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/l/ibm\\_abrio\\_centro\\_de\\_innovacion\\_en\\_bogota/ibm\\_abrio\\_centro\\_de\\_innovacion\\_en\\_bogota.asp](http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/l/ibm_abrio_centro_de_innovacion_en_bogota/ibm_abrio_centro_de_innovacion_en_bogota.asp) [Citado el 11 de Febrero de 2013].

<sup>7</sup> IBM. IBM Nuestros valores en el trabajo - Colombia [En línea] <http://www.ibm.com/co/values/index.phtml> [Citado el 11 de Febrero de 2013]. <http://www.ibm.com/co/values/index.phtml>

### **2.3. OBJETIVOS CORPORATIVOS**

- Dedicación para el éxito de cada cliente.
- Innovación que importa – para la compañía y para el mundo.
- Confianza y responsabilidad personal en todas las relaciones.<sup>7</sup>

### **3. JUSTIFICACIÓN**

IBM dentro de la realización del proyecto *'Just Click'* tiene como objetivo brindarle a FOSCAL y FOSUNAB una herramienta tecnológica de última generación para alinear sus estrategias de negocio con las nuevas tecnologías de información y de forma integrada le permita ofrecer una atención de clase mundial, con altos estándares de calidad y alto grado de satisfacción de sus usuarios/pacientes, además esta plataforma le permitirá a FOSCAL y FOSUNAB alinear los procesos médicos, administrativos y financieros, mejorar la atención al cliente, integrar las diferentes áreas y equipos de trabajo y contar con información precisa y confiable para la toma de decisiones.

Para el desarrollo del proyecto IBM y FOSCAL requieren un equipo técnico conformado por personal de las áreas Basis (administración del sistema), ABAP (desarrollo de software), Datos e Integraciones. El practicante se desempeñara dentro del área técnica ABAP donde servirá como apoyo a las labores de desarrollo, documentación y pruebas del software realizado para el proyecto.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Apoyar las actividades de desarrollo de software requeridas en el proyecto '*Just Click*' de la empresa IBM Colombia para la implantación del sistema SAP en la FOSCAL y FOSUNAB mediante la implementación de los requerimientos del sistema asignados durante la realización de la practica.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Obtener conocimiento y destreza en el manejo de herramientas de desarrollo de software para sistemas SAP y el lenguaje de programación ABAP, mediante la asistencia a una capacitación que permita realizar actividades de apoyo durante el desarrollo del proyecto '*Just Click*'.

Desarrollar el software requerido durante la fase de implementación del proyecto '*Just Click*' utilizando el lenguaje de programación ABAP, para la generación de formatos, reportes, interfaces, conversiones y/o mejoras, entradas masivas de datos al sistema y en general todos los programas necesarios durante el transcurso del proyecto.

Apoyar la realización de pruebas, unitarias e integrales, con el fin de efectuar ajustes y correcciones a los desarrollos realizados en la fase de implementación.

Proporcionar soporte y mantenimiento al software, generado en la fase de desarrollo del proyecto, durante la salida a producción del sistema para implementar las correcciones y mejoras que sean necesarias.

## 5. SAP

SAP (**S**ysteme, **A**nwendungen und **P**rodukte, en español Sistemas, Aplicaciones y Productos) es un conjunto de aplicaciones de software para la gestión empresarial (ventas, finanzas, inventarios, recursos humanos, relaciones con clientes, entre otros), desarrollado por SAP AG, empresa de origen alemán líder en el desarrollo de software para el mercado empresarial. Este sistema cuenta con múltiples módulos que interactúan entre sí y pueden ser integrados, cada uno ofrece una funcionalidad diferente con el objetivo de abarcar diversas áreas de negocio o de administración. “Las aplicaciones y servicios SAP permiten a más de 238.000 clientes alrededor del mundo (incluye clientes por la adquisición de SuccessFactors y Ariba) operar de manera rentable, adaptarse continuamente y crecer de forma sostenible”.<sup>8</sup>

SAP desarrolla y adapta sus productos para diferentes industrias en los siguientes campos (entre otros):

- Gas y petróleo
- Química
- Metalúrgica
- Farmacéutica
- Servicios
- Sector público
- Salud
- Materias primas
- Textil
- Informática
- Educación superior e investigación
- Automotores
- Minería
- Agricultura
- Construcción

---

<sup>8</sup> SAP Latinoamérica. SAP México y Centroamérica se posiciona en el top ten del ranking súper empresas 2013 [En línea] <http://www.sap.com/latinamerica/press.epx?pressid=21042> [Citado el 11 de Febrero de 2013].

SAP AG comercializa sus aplicaciones por medio de una suite de software llamada *Business Suite*, la cual contiene los siguientes productos: <sup>9</sup>

- CRM (Customer Relationship Management): Este modulo es el encargado de la gestión de los clientes tanto a corto como a largo plazo, abarca áreas de marketing, ventas, servicios, gestión de la atención al cliente, entre otros.
- ERP (Enterprise Resource Planning): Es el modulo encargado gestionar los procesos y operaciones empresariales, en áreas como finanzas (flujos de caja, informes financieros y riesgos financieros), contabilidad, gestión de capital humano (optimización en la selección y motivación de empleados), análisis empresarial (reducción de costes, aumento de rentabilidad e ingresos).
- PLM (Product Lifecycle Management): Es el modulo encargado de gestionar el ciclo de vida de un producto, desde su fabricación hasta su comercialización, permite optimizar procesos de creación, suministro y desarrollo de productos.
- SCM (Supply Chain Management): es el modulo que permite gestionar la cadena de suministro, con el objetivo de reducir costos de distribución y mejorar los ingresos por la venta de productos.
- SRM (Supplier Relationship Management): este modulo permite manejar el abastecimiento, gestionar proveedores, reducir costes por compra de materiales, entre otras funcionalidades.

SAP además cuenta con módulos para la gestión financiera (FI), gestión de gastos y costos (CO), gestión de materiales (MM), ventas y distribución (SD), recursos humanos (HR), inteligencia empresarial o de negocios (BI), tesorería (TR), mantenimiento de planta (PM), gestión de calidad (QM), planificación de producción (PP), gestión de capital humano (HCM), entre otros <sup>10</sup>. Además también destacan las distintas soluciones para cada tipo de industria, destacando para el caso de salud, la vertical IS-H, la cual está siendo implementada en el proyecto *'Just Click'*.

---

<sup>9</sup> SAP España. SAP Business suite. [En línea] <http://www.sap.com/spain/solutions/business-suite/index.epx> [Citado el 11 de Febrero de 2013].

<sup>10</sup> CVOSOFT IT ACADEMY. Introducción al mundo SAP. [En línea] [http://www.cvosoftware.com/sistemas\\_sap\\_abap/recursos\\_tecnicos\\_abap/que\\_es\\_sap\\_introduccion\\_sap.php](http://www.cvosoftware.com/sistemas_sap_abap/recursos_tecnicos_abap/que_es_sap_introduccion_sap.php) [Citado el 11 de Febrero de 2013].

## 6. ARQUITECTURA DE SAP

La arquitectura de SAP es una arquitectura de tres niveles, basada en la arquitectura cliente/servidor, esto tiene como objetivo la distribución de tareas y le otorga al sistema un alto grado de modularidad, escalabilidad y portabilidad<sup>11 12</sup>. Los niveles o capas de la arquitectura son:

- **Presentación:** es la capa que se encarga de la presentación de los datos en la interfaz gráfica de usuario, SAPGUI, es el front-end, y permite la interacción de los usuarios con el sistema por medio de pantallas.
- **Aplicación:** en este nivel o capa es donde se ejecutan los programas ABAP, con toda la lógica de proceso que contengan, se conforma de un despachador, uno o varios procesos de trabajo y un buffer. El despachador se encarga de coordinar la entrega de tareas y/o solicitudes, recibidas de la capa de presentación, a los distintos procesos de trabajo (actualización, dialogo, consulta, etc).
- **Datos:** esta capa es la que se encarga del almacenamiento y acceso a los datos del sistema.

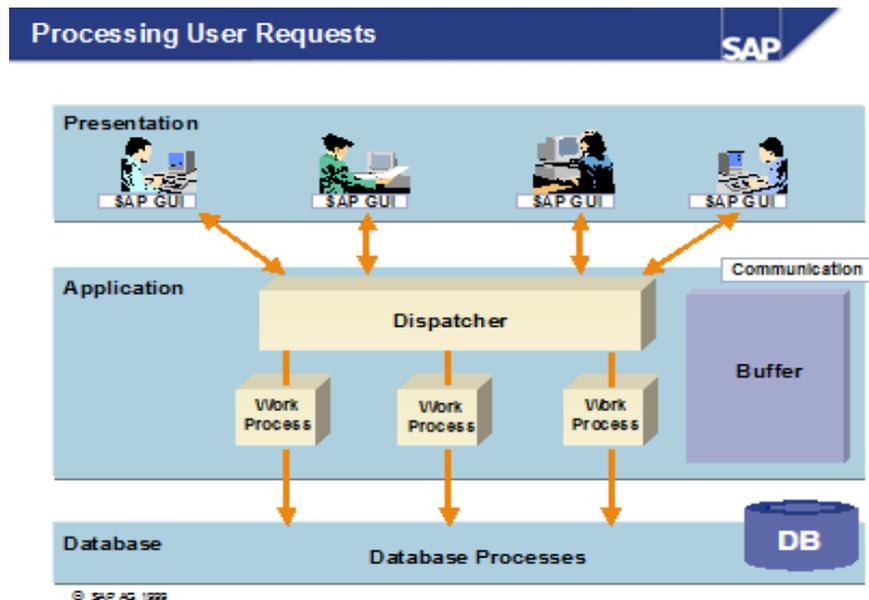


Figura 1: Arquitectura del Sistema SAP. Fuente: Diapositivas para la capacitación en lenguaje ABAP por Carlos Ballesteros

<sup>11</sup> HELP SAP. R/3 Architecture. [En línea] [http://help.sap.com/saphelp\\_media464/helpdata/en/ea/2941373c1ede6fe10000009b38f936/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_media464/helpdata/en/ea/2941373c1ede6fe10000009b38f936/frameset.htm) [Citado el 14 de Julio de 2013].

<sup>12</sup> HELP SAP. R/3 Architecture and Logical. [En línea] [http://help.sap.com/saphelp\\_46b/helpdata/en/50/2d786074ce11d3956b00a0c930df15/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_46b/helpdata/en/50/2d786074ce11d3956b00a0c930df15/frameset.htm) [Citado el 14 de Julio de 2013].

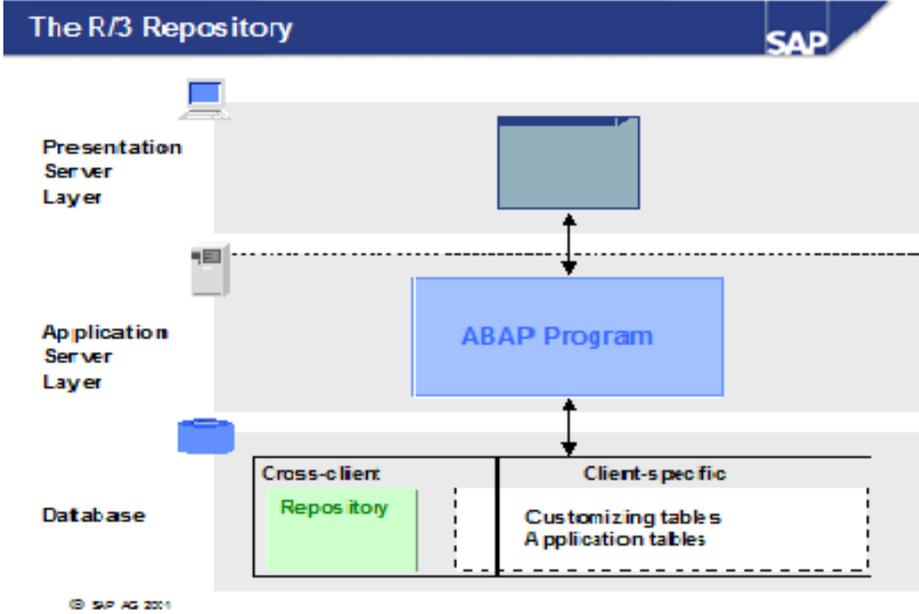


Figura 2: Arquitectura del Sistema SAP. Fuente: Diapositivas para la capacitación en lenguaje ABAP por Carlos Ballesteros

## 7. ABAP

*Advanced Business Application Programming* (ABAP) es el lenguaje de programación, de cuarta generación, utilizado en el sistema SAP para adaptarlo a los requerimientos del cliente. Cuenta con un acceso a los datos mediante Open SQL, una herramienta de gestión de datos denominada Diccionario de datos, posibilidad de creación de aplicaciones web mediante un recurso llamado Web Dynpro Abap (WDA), soporta programación orientada a objetos y programación estructurada (por procedimientos), permitiendo la utilización de módulos de función, subrutinas e invocación de métodos y clases, entre otras características.<sup>13</sup>

ABAP permite la creación de dos tipos de programas ejecutables: programas de reporte y programas de dialogo (también llamados module pool). Los programas de reporte son aquellos que, mediante parámetros ingresados por el usuario, permiten la generación de informes; Los programas de dialogo o module pool son aquellos que permiten la interacción con el usuario a través de pantallas, también llamadas *dynpros*, conteniendo dentro una lógica de proceso asociada que provee la funcionalidad del programa.

Las herramientas proporcionadas por el sistema para el desarrollo de aplicaciones ABAP incluyen las siguientes transacciones (llamado de ejecución de un programa):

- SE80 (Workbench) y SE38: incluyen un editor para escribir las sentencias del programa.
- SE11: Diccionario de datos, donde se definen los tipos de datos globales para utilizar en el sistema, como son tablas, elementos de datos, estructuras, entre otros.
- SE37: permite la creación de módulos de función que se utilizaran en el sistema.
- SE24: permite la creación de clases e interfaces.

---

<sup>13</sup> CVOSOFT IT ACADEMY. Introducción al mundo SAP. [En línea] [http://www.cvosoft.com/sistemas\\_sap\\_abap/recursos\\_tecnicos\\_abap/que-es-abap.php#que-es-abap-explicacion-sap-abap](http://www.cvosoft.com/sistemas_sap_abap/recursos_tecnicos_abap/que-es-abap.php#que-es-abap-explicacion-sap-abap) [Citado el 14 de Julio de 2013].

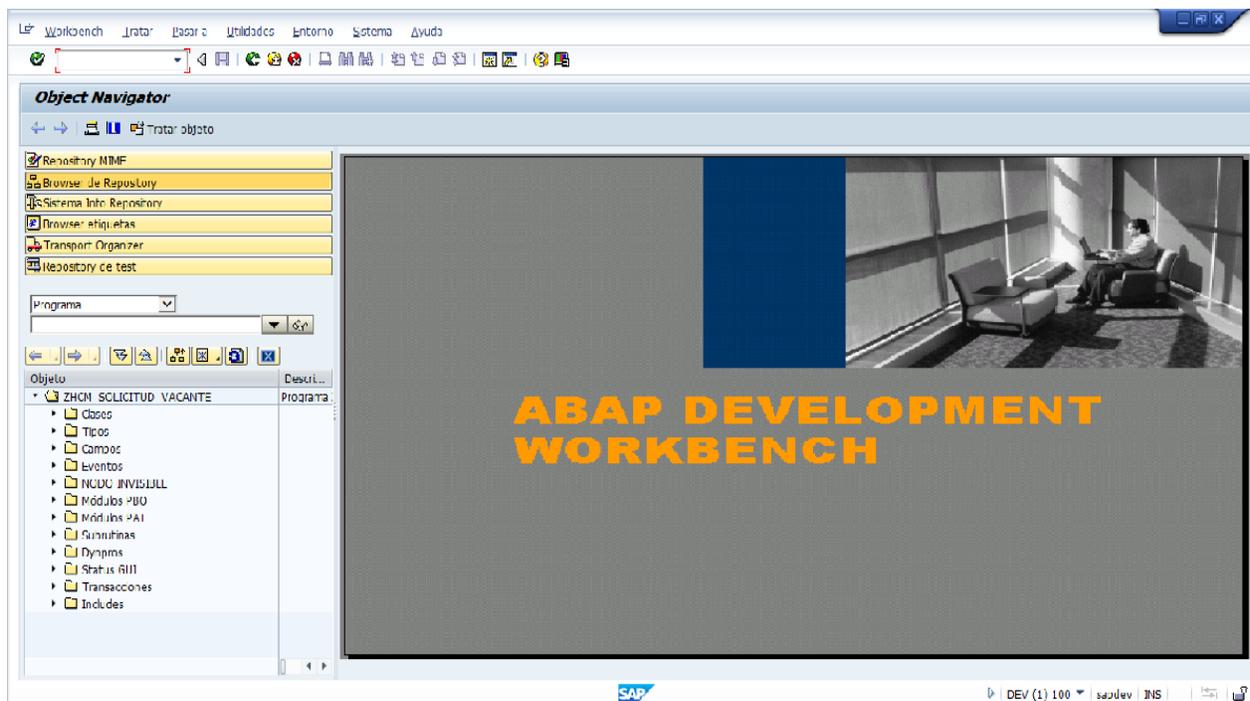
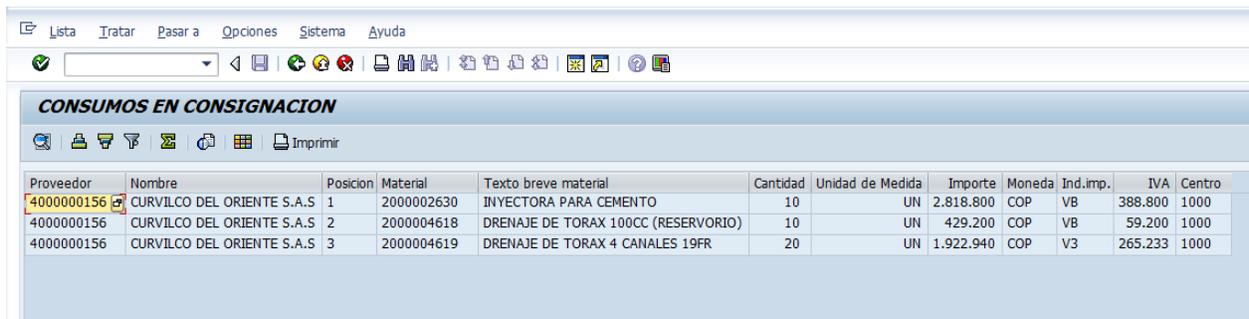


Figura 3: Captura de pantalla de la transacción SE80. Fuente: El Autor.

Dentro de la programación ABAP se utilizaron diferentes herramientas y tecnologías para el desarrollo de los requerimientos, los cuales serán listados a continuación más adelante.

## 7.1 ALV

*ABAP List Viewer* (ALV) es un tipo de reporte utilizado en la programación ABAP para visualizar información en forma de lista, estos reportes permiten crear variantes de visualización pudiendo seleccionar y adaptar los datos de acuerdo a lo requerido<sup>14</sup>. Pueden ser utilizados a través de módulos de funciones (ALV List) o por programación orientada a objetos (ALV Grid), también se caracteriza por el soportar el manejo de eventos para realizar operaciones con la información mostrada en el reporte.



Proveedor	Nombre	Posicion	Material	Texto breve material	Cantidad	Unidad de Medida	Importe	Moneda	Ind.imp.	IVA	Centro
4000000156	CURVILCO DEL ORIENTE S.A.S	1	2000002630	INYECTORA PARA CEMENTO	10	UN	2.818.800	COP	VB	388.800	1000
4000000156	CURVILCO DEL ORIENTE S.A.S	2	2000004618	DRENAJE DE TORAX 100CC (RESERVORIO)	10	UN	429.200	COP	VB	59.200	1000
4000000156	CURVILCO DEL ORIENTE S.A.S	3	2000004619	DRENAJE DE TORAX 4 CANALES 19FR	20	UN	1.922.940	COP	V3	265.233	1000

Figura 4: Ejemplo de Reporte ALV. Fuente: El Autor

## 7.2 BATCH INPUT

Es una técnica utilizada para transferir grandes conjuntos de datos a un sistema SAP desde un medio de almacenamiento electrónico mediante el cual se simula la entrada de los datos de forma manual utilizando el mismo proceso y los mismos tipos de datos, es decir, se simula el flujo de la transacción por la cual se ingresan los datos y estos se transfieren como si fuera un proceso en línea, realizando todas las verificaciones y controles, ejecutados por la transacción, a los datos garantizando así la consistencia de estos.

Para realizar un proceso de batch input es necesario crear un programa ejecutable que almacene los datos en una estructura de entrada de datos por lotes (BDCDATA) y posteriormente realice el llamado a la transacción para la cual se desean introducir los datos al sistema SAP y se realice la simulación de la entrada de datos<sup>15 16</sup>.

La transacción utilizada para procesar los lotes de batch input es la SM35, mediante la cual se pueden realizar grabaciones, las cuales consisten en la simulación de ingreso de datos en una transacción específica para obtener los objetos utilizados (campos,

<sup>14</sup> HELP SAP. SAP List Viewer (ALV) Classic. [En línea] <http://help.sap.com/printdocu/core/print46c/en/data/pdf/CAGTFLV/CAGTFLV.pdf> [Citado el 14 de Julio de 2013].

pantallas o dynpros, etc) en el proceso, esto con el objetivo de facilitar el desarrollo del programa del batch input.

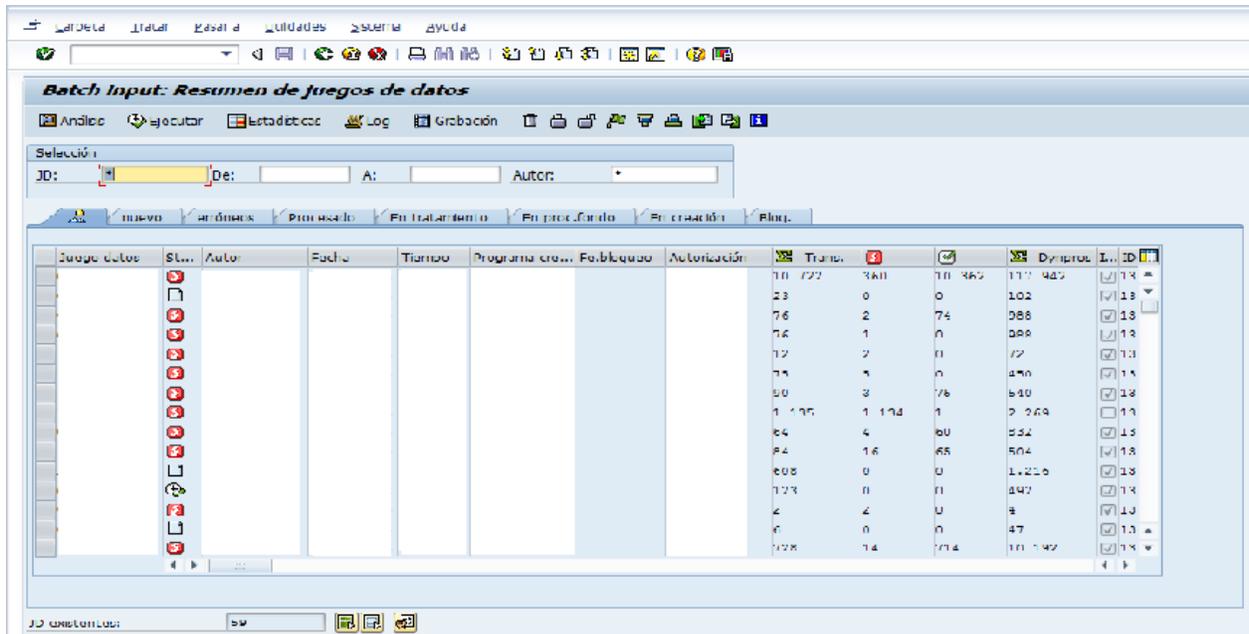


Figura 5: Transacción SM35. Fuente: El Autor

### 7.3 SMARTFORMS

*Smartforms* es una tecnología que se usa para la creación y mantenimiento de formularios en el sistema SAP, para la impresión y visualización de reportes e información formateada<sup>17</sup>, una de las ventajas que tiene es la utilización de una interfaz de usuario grafica para una sencilla adaptación y/o modificación, además de permitir una mayor independencia entre los datos y el formulario, además de facilitar el manejo de estilos para darle formato a la información.

<sup>15</sup> HELP SAP. Data Transfer Techniques [En línea] [http://help.sap.com/saphelp\\_bpc70sp02/helpdata/en/c7/eff2280d0511d3a6300060087832f8/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_bpc70sp02/helpdata/en/c7/eff2280d0511d3a6300060087832f8/frameset.htm) [Citado el 14 de Julio de 2013].

<sup>16</sup> HELP SAP. Process Overview: Batch Input [En línea] [http://help.sap.com/saphelp\\_bpc70sp02/helpdata/en/69/c250274ba111d189750000e8322d00/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_bpc70sp02/helpdata/en/69/c250274ba111d189750000e8322d00/frameset.htm) [Citado el 14 de Julio de 2013].

<sup>17</sup> ABAP.ES: La web de programación ABAP. Manual de Smartforms [En línea] <http://www.abap.es/Descargas/Form%20-%20Manual%20Smartforms.pdf> [Citado el 14 de Julio de 2013].

Para la creación de este tipo de formularios se utiliza la transacción SMARTFORMS, mediante la cual se pueden crear tanto formularios como estilos (para darle formato a los datos). Para formularios esta transacción cuenta con una herramienta grafica llamada 'Form Painter' que facilita el tratamiento de los diferentes componentes del formulario.

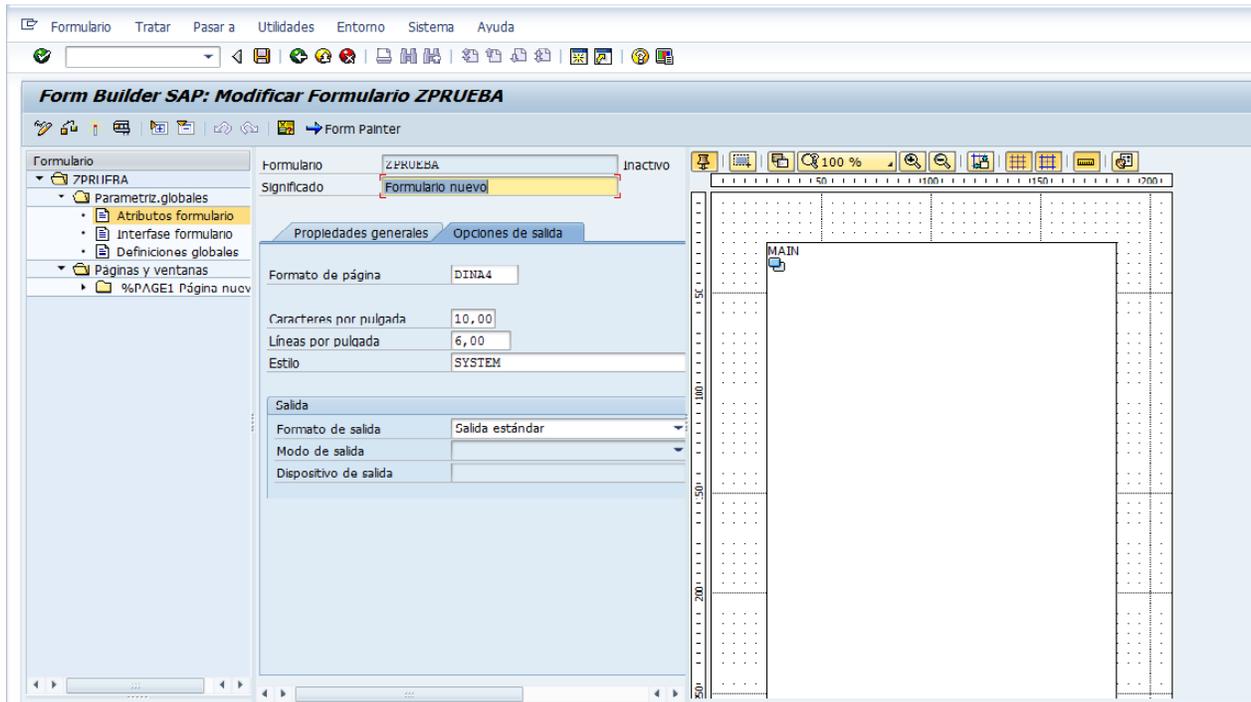


Figura 6: Transacción para la creación de SmartForms. Fuente: El Autor.

## 7.4 ADOBE FORMS

Adobe Forms es una herramienta utilizada para la creación y mantenimiento de formularios en el sistema SAP, facilitando la impresión de información formateada, además de permitir la utilización de formularios interactivos.<sup>18</sup> Este tipo de formularios pueden ser utilizados en entornos web en combinación con la tecnología Web Dynpro, siendo posible realizar validaciones en el lado cliente o servidor y operaciones de cálculo. Para su desarrollo es necesario contar con los siguientes componentes:

<sup>18</sup> ADOBE PARTNERS. SAP Interactive forms by Adobe. [En línea] [http://www.images.adobe.com/www.adobe.com/enterprise/partners/pdfs/solution\\_in\\_detail\\_interactive\\_for.ms.pdf](http://www.images.adobe.com/www.adobe.com/enterprise/partners/pdfs/solution_in_detail_interactive_for.ms.pdf) [Citado el 14 de Julio de 2013].

- SAP NetWeaver Application Server:
- PDF Objects: un objeto encapsulado con una API para los llamados al ADS (*Adobe Document Services*).
- Adobe LiveCycle Designer: la aplicación para el diseño y creación de los formularios.
- Adobe Document Services: un conjunto de servicios que se ejecuta en el SAP Netwaver.
- Adobe Reader: el lector que permite mostrar el formulario al usuario<sup>16</sup>.

Es importante destacar que en la aplicación Adobe LiveCycle Designer se maneja el lenguaje JavaScript para la programación dentro del formulario, permitiendo manipular los componentes utilizados en el formulario y sus propiedades.

En el sistema SAP se utiliza la transacción SFP para acceder a las herramientas de creación de formularios Adobe Form, para lo cual es necesario crear un programa de tipo interface, que se encarga de procesar los datos que se van a mostrar en el formulario, y el formulario, donde se realiza la parte visual de este, es decir, donde se colocan los componentes y se le da formato.

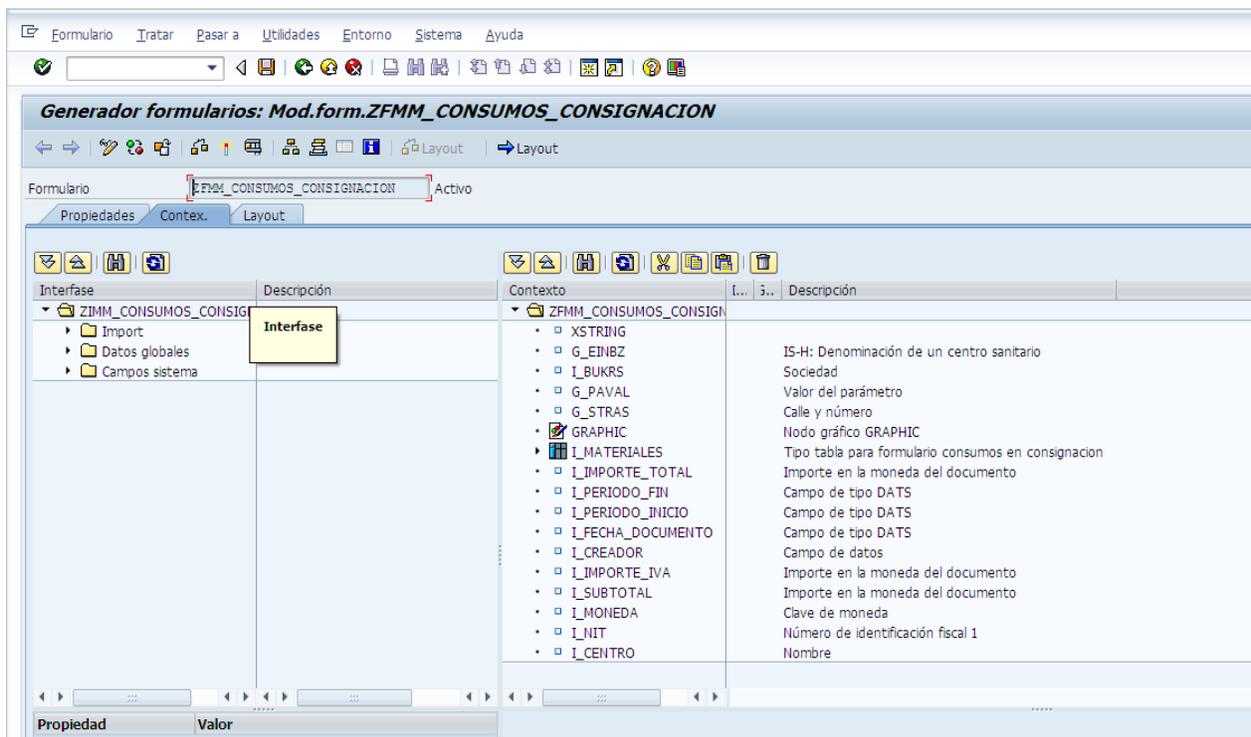


Figura 7: Transacción SFP - Contexto Formulario. Fuente: El Autor

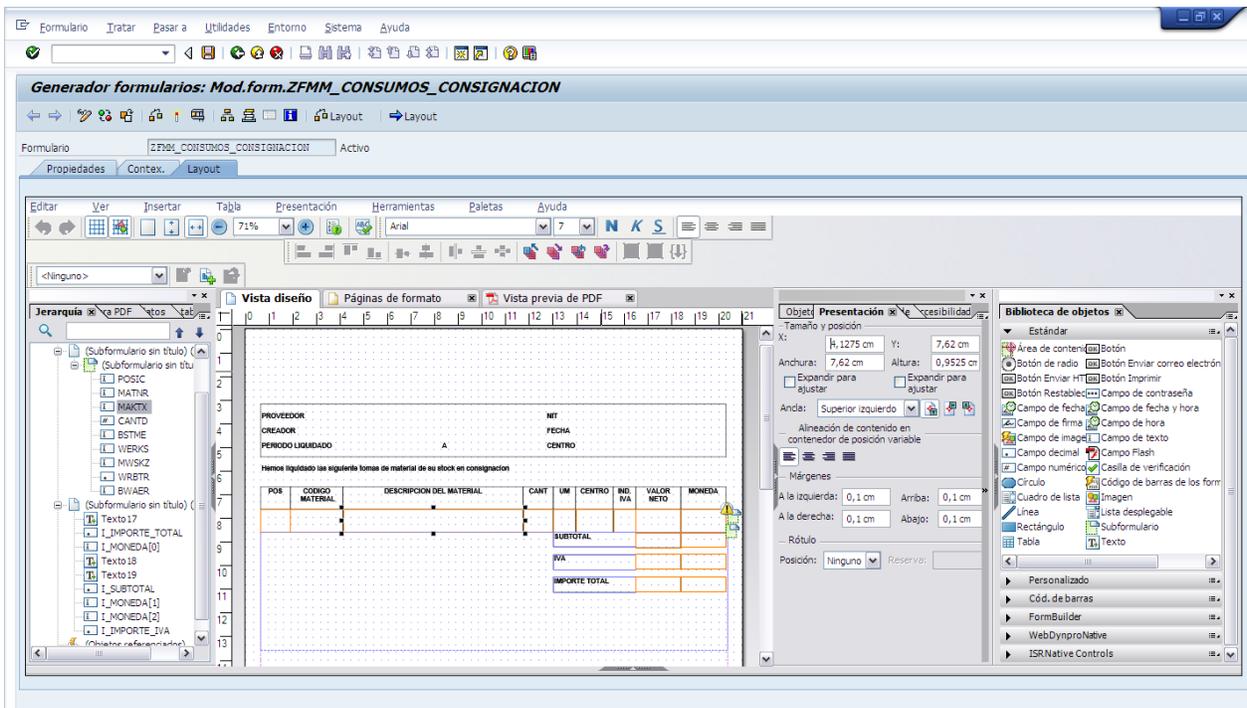


Figura 8: Transacción SFP - Layout Formulario. Fuente: El Autor.

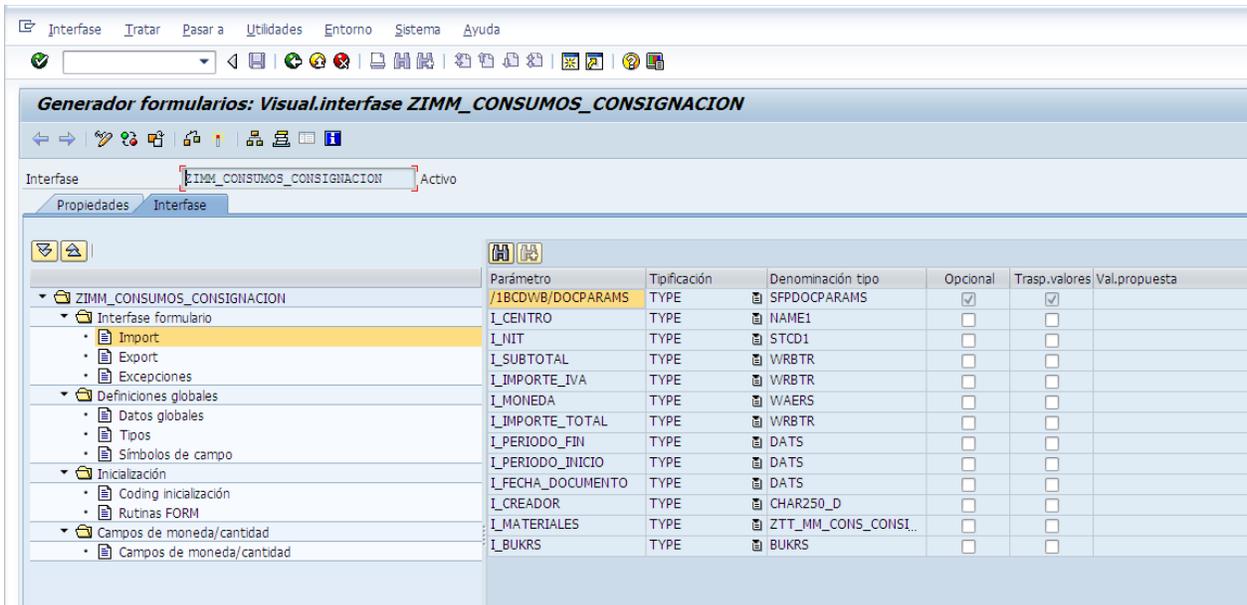


Figura 9: Transacción SFP – Interface. Fuente: El Autor.

## 7.5 PMD

*Parameterized Medical Documents (PMD)* es un documento estructurado, que mediante pantallas de dialogo permite diseñar formularios para la recolección y almacenamiento de datos<sup>19</sup>. Para su creación en el sistema SAP se utiliza la transacción 'N2T7' que proporciona todas las herramientas y elementos que lo componen, tanto en la interface grafica de usuario como las rutinas de programación que contienen el código fuente y la lógica que proporciona la funcionalidad al documento.

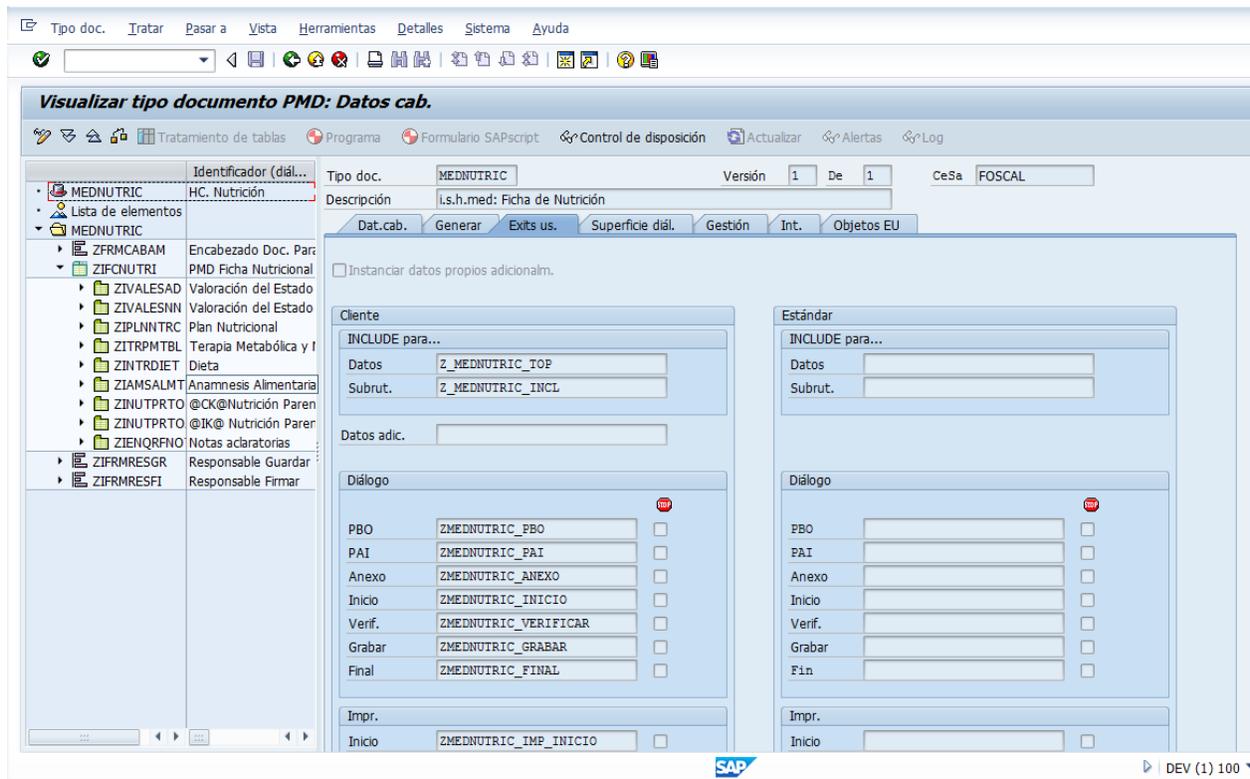


Figura 10: Transacción N2T7. Fuente: El Autor.

<sup>19</sup> HELP SAP. Clinical Document Categories. [En línea] [http://help.sap.com/saphelp\\_erp60/helpdata/en/08/fced4263e87476e1000000a1550b0/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_erp60/helpdata/en/08/fced4263e87476e1000000a1550b0/frameset.htm) [Citado el 14 de Julio de 2013].

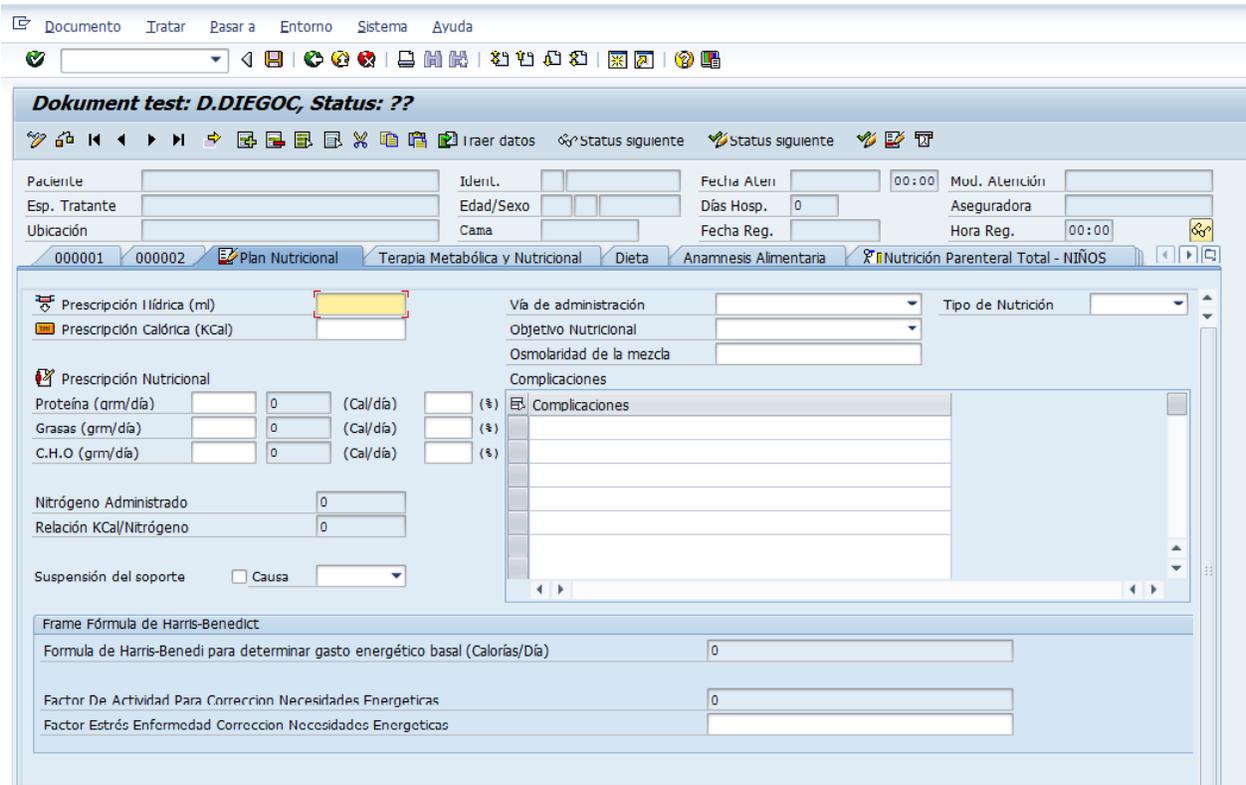


Figura 11: Visualización de un PMD. Fuente: El Autor.

## 7.6 WEB DYNPRO ABAP

Web Dynpro for ABAP (WD4A, WDA) es una tecnología para el desarrollo de aplicaciones web en el sistema SAP, utilizando el lenguaje de programación ABAP y las herramientas de desarrollo que este posee, ABAP Workbench en la transacción SE80. WDA consiste de un entorno de ejecución y un ambiente de desarrollo gráfico que reduce los tiempos de implementación. Entre sus características principales se destaca la utilización del paradigma MVC (Modelo-Vista-Control) que permite la separación entre la lógica del negocio y la interfaz de usuario, la reusabilidad de componentes y cuenta con integración completa con el entorno de desarrollo ABAP (Diccionario de

datos).<sup>20</sup> Las Herramientas de la Web Dynpro permiten definir las propiedades, funciones y eventos de la aplicación en tiempo de diseño, creando datos que se almacenan en tablas en forma de metadatos, que posteriormente, en tiempo de ejecución son convertidos en el código fuente, esto aplica para el flujo de datos entre el front-end y el back-end de la aplicación, las interfaces de usuario y las propiedades de los elemento de esas interfaces.

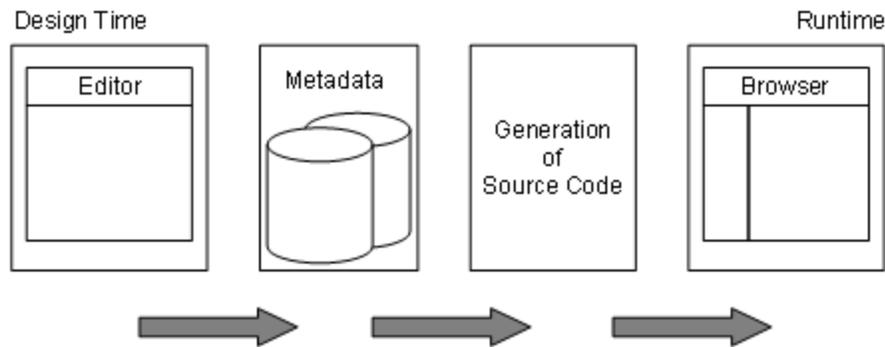


Figura 12: Arquitectura de una aplicacion WDA. Fuente: [21]

Las aplicaciones Web Dynpro están estructuradas basándose en el patrón MVC, donde el modelo consiste en la interfaz que permite el acceso a los datos a través del back end, la vista se encarga de la presentación de los datos al usuario y el controlador sirve como puente entre el modelo y la vista, invocando al modelo dependiendo de las solicitudes de usuario.<sup>21</sup>

Una Web Dynpro está estructurada por componentes, que son entidades reutilizables que en conjunto forman la aplicación y permiten separarla en bloques, estos componentes pueden ser de tipo vista o ventana cada una con un controlador correspondiente, una ventana puede contener una o más vistas, las cuales se pueden conectar a través de enlaces de navegación, una vista requiere estar embebida en una ventana y es el componente donde se agregan los diversos elementos de los que se compone la interfaz de usuario.

<sup>20</sup> HELP SAP. Web Dynpro ABAP. [En línea] [http://help.sap.com/saphelp\\_nw70ehp1/helpdata/en/77/3545415ea6f523e10000000a155106/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_nw70ehp1/helpdata/en/77/3545415ea6f523e10000000a155106/frameset.htm) [Citado el 14 de Julio de 2013].

<sup>21</sup> HELP SAP. Web Dynpro Architecture. [En línea] [http://help.sap.com/saphelp\\_nw04/helpdata/en/a5/1a1e3e7181b60ae10000000a114084/content.htm](http://help.sap.com/saphelp_nw04/helpdata/en/a5/1a1e3e7181b60ae10000000a114084/content.htm) [Citado el 14 de Julio de 2013]

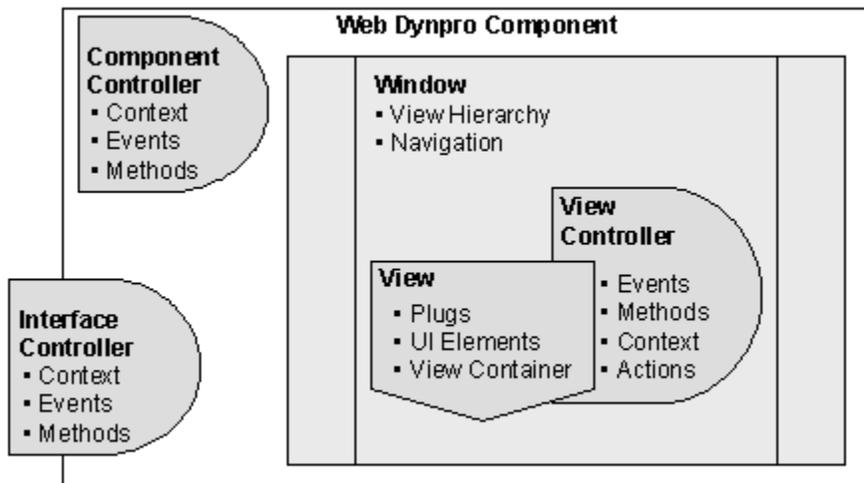


Figura 13: Componentes de una aplicación WDA. Fuente: [22]

## 8. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Durante la realización de la práctica se han ejecutado actividades y tareas con el fin de apoyar las labores de desarrollo de software para el proyecto '*Just Click*', estas actividades incluyen la realización de especificaciones de software para los siguientes módulos de SAP: FI, SD, HCM, IS-H MED y PM, utilizando el lenguaje de programación ABAP.

Durante las primeras dos semanas de práctica, se realizó una capacitación en el lenguaje de programación ABAP y programación de PMD (Documentos médicos). Esta capacitación incluyó las siguientes temáticas.

- Manejo de las transacciones SAP necesarias para el desarrollo de aplicaciones, tales como la SE80 (workbench de desarrollo), SE11 (Diccionario de datos).
- Explicación de tipos de datos en ABAP y manejo de elementos de datos y dominios de datos.
- Explicación de las diferentes estructuras de datos manejadas por el lenguaje ABAP, tales como tablas, tipos tablas, estructuras work area, líneas de cabecera, etc.
- Realización de programas para generar reportes ALV
- Realización de programas para conocer el funcionamiento de funciones y rutinas de programación en el lenguaje ABAP.
- Realización de programa para generar reportes e impresiones Smartform.
- Realización de programa de carga masiva de datos (Batch Input) a sistemas SAP.
- Explicación de buenas prácticas de desarrollo para el lenguaje de programación ABAP.
- Explicación de programación de documentos médicos parametrizables (PMD) para la vertical de salud IS-H MED.

Después de la realización de la capacitación se realizaron actividades de desarrollos para diversos módulos del sistema, tal como se muestra a continuación:

### MODULO FI

- Realización de programas para la generación de archivos planos (.txt) utilizando reportes ALV. [F11]
- Realización de programa de impresión de etiquetas de activos fijos mediante Adobe Forms. [F12]

## MODULO SD

- Realización de formato de impresión de factura utilizando Smartforms. [SD1]

## MODULO PM

- Realización de programa de carga masiva de datos (Batch Input) [PM1]

## MODULO ISH-MED

- Programación de PMD eventos de notificación [MED1]
- Programación de PMD de historia nutricional. [MED2]
- Realización de impresión de kardex de enfermería para el módulo IS-H MED utilizando la tecnología Smartform. [MED3]

## MODULO HCM

- Realización de un portal web para la inscripción de candidatos y aplicantes a ofertas de trabajo, utilizando la tecnología Web Dynpro Abap. [HCM1]
- Realización de formulario para la impresión de la descripción del perfil del cargo, utilizando la tecnología Adobe Forms. [HCM2]
- Realización de programa para el envío de solicitudes de vacante por parte de los jefes de las unidades organizativas en FOSCAL, utilizando ALV orientados a objetos, eventos y en conjunto con el módulo de WorkFlow del sistema SAP. [HCM3]

## MODULO MM

- Realización de reporte para el listado de materiales en liquidación en consignación para el modulo MM utilizando la tecnología ALV. [MM1]
- Realización del formulario para la impresión de materiales en liquidación en consignación para el modulo MM utilizando Adobe Forms. [MM2]

DESARROLLO	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO DE REALIZACION	OBSERVACIONES
F11	1 mes	3 semanas	Terminado
F12	2 días	2 días	Terminado
SD1	7 días	7 días	El desarrollo fue probado y las correcciones delegadas a otro desarrollador.
PM1	4 días	4 días	El desarrollo no fue completado debido a la asignación de una nueva tarea, por eso fue delegado a otro desarrollador.
MED1	7 días	7 días	Terminado
MED2	2 semanas	2 semanas	Terminado
MED3	8 días	10 días	Terminado
HCM1	3 meses	1 Mes - 1 Semana	El desarrollo fue suspendido
HCM2	6 días	6 días	Terminado
HCM3	7 días	7 días	Terminado
MM1	3 días	3 días	En pruebas
MM2	1 día	1 día	En pruebas

Durante la etapa de pruebas se realizaron actividades de ajuste y corrección a los desarrollos realizados anteriormente.

- Realización de ajustes al documento medico parametrizable (PMD) de historia nutricional para el módulo IS-H MED.
- Revisión de los reportes generados para el modulo FI.
- Ajuste al formulario de kardex de enfermería para el modulo IS-H MED.
- Participación en la salida a productivo del sistema.

## 9. CONCLUSIONES

- La practica empresarial realizada en IBM, permitió al estudiante la adquisición de nuevos conocimientos y habilidades, a nivel técnico con el aprendizaje del lenguaje de programación ABAP y todo el entorno de desarrollo para sistemas SAP y los diferentes módulos que lo componen, además de mejorar sus habilidades para el análisis y resolución de problemas a través de las diversas actividades realizadas durante el transcurso del proyecto '*Just Click*'.
- La implantación de los diferentes módulos de SAP en una organización permite una mayor integración de sus áreas y/o dependencias, teniendo como ventaja la estandarización de los procesos realizados y un mejor control de la información.
- El entorno de desarrollo para el sistema SAP proporciona múltiples herramientas que facilitan la creación y mantenimiento de aplicaciones. La integración de estas herramientas permite un desarrollo ágil y rápido centrando el esfuerzo en la funcionalidad y la lógica de la aplicación. Importante destacar el diccionario de datos como una parte fundamental de esta integración.
- La realización rigurosa de pruebas unitarias e integrales permite obtener un software de alta calidad, este proceso es parte importante en el desarrollo de una aplicación, la identificación y replicación de errores genera un menor esfuerzo en su solución.
- La comunicación entre usuarios y consultores y/o desarrolladores debe ser lo más clara posible, pues esto es un factor importante para obtener los resultados que se desean, una definición y especificación clara de los requerimientos mejora los tiempos de desarrollo y minimiza el esfuerzo para la realización de cambios y el proceso de pruebas.

## 10. BIBLIOGRAFIA

ABAP.ES: La web de programación ABAP. Manual de Smartforms [En línea]  
<http://www.abap.es/Descargas/Form%20-%20Manual%20Smartforms.pdf> [Citado el 14 de Julio de 2013].

ADOBE PARTNERS. SAP Interactive forms by Adobe. [En línea]  
[http://www.wimages.adobe.com/www.adobe.com/enterprise/partners/pdfs/solution\\_in\\_detail\\_interactive\\_forms.pdf](http://www.wimages.adobe.com/www.adobe.com/enterprise/partners/pdfs/solution_in_detail_interactive_forms.pdf) [Citado el 14 de Julio de 2013].

CVOSOFT IT ACADEMY. Introducción al mundo SAP. [En línea]  
[http://www.cvsoft.com/sistemas\\_sap\\_abap/recursos\\_tecnicos\\_abap/que\\_es\\_sap\\_introduccion\\_sap.php](http://www.cvsoft.com/sistemas_sap_abap/recursos_tecnicos_abap/que_es_sap_introduccion_sap.php) [Citado el 11 de Febrero de 2013].

CVOSOFT IT ACADEMY. Introducción al mundo SAP. [En línea]  
[http://www.cvsoft.com/sistemas\\_sap\\_abap/recursos\\_tecnicos\\_abap/que-es-abap.php#que-es-abap-explicacion-sap-abap](http://www.cvsoft.com/sistemas_sap_abap/recursos_tecnicos_abap/que-es-abap.php#que-es-abap-explicacion-sap-abap) [Citado el 14 de Julio de 2013].

EL COLOMBIANO. IBM abrió centro de innovación en Bogota [En línea]  
[http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/l/ibm\\_abrio\\_centro\\_de\\_innovacion\\_en\\_bogota/ibm\\_abrio\\_centro\\_de\\_innovacion\\_en\\_bogota.asp](http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/l/ibm_abrio_centro_de_innovacion_en_bogota/ibm_abrio_centro_de_innovacion_en_bogota.asp) [Citado el 11 de Febrero de 2013].

HELP SAP. ABAP List Viewer (ALV) Classic. [En línea]  
<http://help.sap.com/printdocu/core/print46c/en/data/pdf/CAGTFLV/CAGTFLV.pdf>  
[Citado el 14 de Julio de 2013].

HELP SAP. Clinical Document Categories. [En línea]  
[http://help.sap.com/saphelp\\_erp60/helpdata/en/08/fced4263e87476e1000000a1550b0/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_erp60/helpdata/en/08/fced4263e87476e1000000a1550b0/frameset.htm) [Citado el 14 de Julio de 2013].

HELP SAP. Data Transfer Techniques [En línea]  
[http://help.sap.com/saphelp\\_bpc70sp02/helpdata/en/c7/eff2280d0511d3a6300060087832f8/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_bpc70sp02/helpdata/en/c7/eff2280d0511d3a6300060087832f8/frameset.htm) [Citado el 14 de Julio de 2013].

HELP SAP. Process Overview: Batch Input [En línea]  
[http://help.sap.com/saphelp\\_bpc70sp02/helpdata/en/69/c250274ba111d189750000e8322d00/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_bpc70sp02/helpdata/en/69/c250274ba111d189750000e8322d00/frameset.htm) [Citado el 14 de Julio de 2013].

HELP SAP. R/3 Architecture. [En línea]  
[http://help.sap.com/saphelp\\_media464/helpdata/en/ea/2941373c1ede6fe10000009b38f936/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_media464/helpdata/en/ea/2941373c1ede6fe10000009b38f936/frameset.htm) [Citado el 14 de Julio de 2013].

HELP SAP. R/3 Architecture and Logical. [En línea]  
[http://help.sap.com/saphelp\\_46b/helpdata/en/50/2d786074ce11d3956b00a0c930df15/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_46b/helpdata/en/50/2d786074ce11d3956b00a0c930df15/frameset.htm) [Citado el 14 de Julio de 2013].

HELP SAP. Web Dynpro Component [En línea]  
[http://help.sap.com/saphelp\\_nw04/helpdata/en/04/43f00d8f027746a1e23267f22e8c71/content.htm](http://help.sap.com/saphelp_nw04/helpdata/en/04/43f00d8f027746a1e23267f22e8c71/content.htm) [Citado el 14 de Julio de 2013]

IBM. IBM Archives: Interactive History [En línea] <http://www-03.ibm.com/ibm/history/interactive/index.html>  
[Citado el 11 de Febrero de 2013].

IBM. IBM Nuestros valores en el trabajo - Colombia [En línea]  
<http://www.ibm.com/co/values/index.phtml> [Citado el 11 de Febrero de 2013].

IBM. IBM Sobre IBM – Colombia [En línea] <http://www.ibm.com/ibm/co/es/> [Citado el 11 de Febrero de 2013].

IBM. IBM100 – Historias de Colombia [En línea] <http://www-03.ibm.com/ibm/history/ibm100/co/es/stories/> [Citado el 11 de Febrero de 2013].

IBM. Portal de Marketing – Sobre IBM – Colombia [En línea] <http://www-03.ibm.com/marketing/co/marketing/index.shtml?lnk=ftico> [Citado el 11 de Febrero de 2013].

PORTAFOLIO. IBM evalúa más inversiones en Colombia; la firma logró elevar sus ventas en el 2010 [En línea] <http://www.portafolio.co/economia/ibm-evalua-mas-inversiones-colombia-la-firma-logro-eleva> [Citado el 11 de Febrero de 2013].

SAP España. SAP Business suite. [En línea]  
<http://www.sap.com/spain/solutions/business-suite/index.epx> [Citado el 11 de Febrero de 2013].

SAP Latinoamérica. SAP México y Centroamérica se posiciona en el top ten del ranking súper empresas 2013 [En línea]  
<http://www.sap.com/latinamerica/press.epx?pressid=21042> [Citado el 11 de Febrero de 2013].