

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE INGENIERÍA

INFORME

**“CONSTRUCCIÓN DE LOS SISTEMAS DE REGISTRO
ÚNICO DE VIVIENDA(RUV), MICASA.GOB.MX E
IMPLEMENTACIÓN DE SOA COMO SOLUCIONES DE TI
INNOVADORAS PARA EL INSTITUTO NACIONAL DE LA
VIVIENDA PARA LOS TRABAJADORES (INFONAVIT)”**

**PROYECTO DE
TRABAJO PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

P R E S E N T A:

JOSÉ MANUEL MARTÍNEZ ROMERO

**DIRECTOR DE INFORME:
ING. MARÍA GUADALUPE MORALES NAVA**



CIUDAD UNIVERSITARIA

AGOSTO 2013

Agradecimientos:

A Dios por permitirme gozar de vida y salud hasta el día de hoy.

A mis padres por brindarme todo su amor, apoyo incondicional y por estar conmigo en tantas noches de desvelo.

A mi madre por todo su amor, su apoyo y por ser mi confidente. Gracias todos los años de levantarte temprano y acostarte hasta tarde por estar pendiente de mí.

A mi padre por todo su amor, su guía y por mostrarme el camino correcto siempre. Gracias por ser mi ejemplo y por ponerme retos cada vez más grandes a seguir.

A mis hermanas, Paola e Ivonne por todo su amor y por estar conmigo siempre. Gracias por dejarme espacio en la pared para colgar mi título junto a los suyos.

A María Guadalupe Morales Nava, por ser mi amiga por tantos años y la responsable de que el día de hoy me titule. Gracias por tu paciencia y tu tenacidad que me motivaron a no rendirme y terminar este compromiso.

A Miriam Ruth Hernández Hernández, por tu amistad y por todas las experiencias que compartimos juntos trabajando en INFONAVIT y RUV. Gracias principalmente por aceptar ser mi aval ya que sin ti, esto no sería posible.

A todas las personas que al día de hoy han creído en mí, que con sus palabras, amor, respeto y admiración me han impulsado a seguir adelante. Gracias a aquellas personas que aún siguen conmigo y a las ausentes por formar parte de mi vida.

A la Universidad Nacional Autónoma de México, en especial a la Facultad de Ingeniería y a todos los profesores que me instruyeron por darme la oportunidad de pertenecer a esta élite estudiantil que con mucho orgullo represento y defendiendo día a día tanto en el ámbito laboral como en el social para poner en lo más alto el nombre de mi alma mater.

Con especial dedicación a Jacobo Velázquez Ocadiz donde quiera que estés.

INFORME DE ACTIVIDADES

El presente trabajo se realizó a fin de cumplir con la forma de Titulación por Trabajo Profesional, que de acuerdo al artículo 20 del Reglamento General de Exámenes (RGE) y que el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería aprobó para la carrera de Ingeniería en Computación.

Desde Febrero de 2001, laboro para una consultoría de sistemas llamada "Avansis Desarrollos S.A. de C.V". Esta empresa es asociado de negocios de IBM. La base de negocio de la empresa se centra en los servicios de consultoría así como el desarrollo de sistemas web bajo el esquema de proyecto cerrado. La cartera de clientes de la empresa está compuesta por empresas gubernamentales y no gubernamentales que ofrecen servicios de carácter público. Entre estos clientes se encuentran instituciones de gobierno, bancarias y empresas de carácter farmacéutico por mencionar algunas.

Actualmente me desempeño como ejecutivo de cuentas, líder de proyectos y especialista en temas de arquitecturas aplicativas y SOA.

De Mayo de 2003 a Diciembre de 2011, fui asignado a la cuenta del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT). Mis primeras asignaciones consistieron en tareas de consultoría para llevar a cabo el diseño y la construcción de aplicaciones web que permitieran llevar a cabo el intercambio de información de vivienda entre el INFONAVIT y la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF).

En los periodos de Octubre de 2005 a Julio de 2008 y de Junio de 2009 a Diciembre de 2011, tuve la oportunidad de participar en proyectos de suma importancia dentro del plan estratégico del INFONAVIT. La implementación y ejecución satisfactoria de estos proyectos le valieron al Instituto hacerse acreedor al premio de Innovación Tecnológica organizado por la compañía mexicana Netmedia Research, en colaboración con la revista Information Week México y la firma Ernst & Young. Este premio es organizado año con año y se otorga tanto a empresas de TI públicas y privadas que presentan los proyectos más innovadores a nivel nacional. Cabe mencionar que la Dirección General de Servicios de Cómputo Académico (DGSCA) de la Universidad Nacional Autónoma de México ha sido galardonada con este premio en el año 2007.

A continuación, en los siguientes párrafos explicaré de manera breve pero detallada mi participación laboral dentro de los proyectos del Registro Único de Vivienda (RUV), el Portal MiCasa.gob.mx y la implementación de SOA como un patrón de arquitectura institucional para la integración de Aplicaciones de distintas plataformas.

INDICE

1 Nombre.....	6
2 Objetivo	6
3 Proyecto: Registro Único de Vivienda(RUV)	7
3.1 Objetivo.....	7
3.2 Antecedentes	7
3.3 Definición del problema o contexto de la participación profesional	7
3.4 Análisis y metodología empleada	10
3.5 Participación profesional	17
3.6 Resultados y aportaciones	20
3.7 Conclusiones.....	25
3.8 Bibliografía	26
4 Proyecto: Reingeniería del Portal Micasa.gob.mx.....	28
4.1 Objetivo	28
4.2 Antecedentes	28
4.3 Definición del problema o contexto de la participación profesional	29
4.4 Análisis y metodología empleada	31
4.5 Participación profesional	39
4.6 Resultados y aportaciones	42
4.7 Conclusiones.....	44
4.8 Bibliografía	45
5 Proyecto: Implementación de una Arquitectura Orientada a Servicios(SOA)	46
5.1 Objetivo.....	46
5.2 Antecedentes	46
5.3 Definición del problema o contexto de la participación profesional	47
5.4 Análisis y metodología empleada	49
5.4.1 Esquema de conectividad ESB para aplicaciones JAVA.....	50
5.4.2 Esquema de conectividad ESB para aplicaciones Natural	54
5.4.3 Esquema de conectividad ESB para aplicaciones COBOL	57
5.4.4 Esquema de conectividad ESB para aplicaciones PeopleSoft	61
5.4.5 Esquema de conectividad ESB para aplicaciones .NET.....	65
5.4.6 Esquema de conectividad ESB para aplicaciones SAP.....	68
5.5 Participación profesional	77
5.6 Resultados y aportaciones	80
5.7 Conclusiones.....	82
5.8 Bibliografía	84
6 Conclusiones generales	85

1 Nombre

Construcción de los sistemas de Registro Único de Vivienda(RUV), MiCasa.gob.mx e implementación de SOA como soluciones de TI innovadoras para el Instituto Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT)

2 Objetivo

El objetivo del presente trabajo es describir a detalle, las actividades que permitieron llevar a cabo con de manera exitosa:

- La construcción del sistema de Registro Único de Vivienda(RUV)para el Instituto de Fomento Nacional de Vivienda para los Trabajadores(INFONAVIT) un sistema que sirva como repositorio central de información a nivel nacional y que permita principalmente estandarizar los criterios de registro de empresas oferentes y supervisoras de obra, así como de oferta de vivienda para que los interesados cuenten con una ventanilla única de registro de oferta de vivienda con un proceso sencillo y transparente.
- La reingeniería del Sitio de Micasa desde una perspectiva de nueva imagen y funcionalidad mejorada, que le permita consolidarse como una Bolsa Inmobiliaria Nacional concentrando la oferta de vivienda de todos los Organismos Nacionales de Vivienda (ONAVIS) y que le permita posicionarse como un canal de acceso a los módulos del sistema de Registro Único de Vivienda (RUV) y a su información de apoyo.
- La implementación de una Arquitectura Orientada a Servicios(SOA – Service Oriented Architecture) como un patrón de arquitectura institucional para la integración de Aplicaciones de distintas plataformas, brindándole al Instituto de Fomento Nacional de Vivienda para los Trabajadores(INFONAVIT).

3 Proyecto: Registro Único de Vivienda (RUV)

3.1 Objetivo

Construir para el Instituto de Fomento Nacional de Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT) un sistema que sirva como repositorio central de información a nivel nacional y que permita principalmente estandarizar los criterios de registro de empresas oferentes y supervisoras de obra, así como de oferta de vivienda para que los interesados cuenten con una ventanilla única de registro de oferta de vivienda con un proceso sencillo y transparente.

3.2 Antecedentes

En Abril de 2004, durante la clausura del XVIII Encuentro Internacional de Vivienda, el Presidente de la República anunció la creación del Registro Único de Vivienda (RUV), en el que participarían todos los Organismos Nacionales de Vivienda (ONAVIs), junto con la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) como institución rectora del sector, con el fin de unificar los criterios de registro de oferta de vivienda para sus procesos de originación de crédito, desde el registro de oferentes hasta el ejercicio del crédito.

3.3 Definición del problema o contexto de la participación profesional

Los objetivos del RUV se dividen en 2: general y específicos. El objetivo general consiste en estandarizar los criterios de registro de empresas (oferentes y supervisoras de obra), así como de oferta de vivienda y cuenten con una ventanilla única de registro con un proceso sencillo y transparente. Los objetivos específicos son los siguientes:

- Permitir a las empresas y usuarios de la industria de desarrollo de vivienda contar con un proceso único para su registro, que les permita acceder a los diferentes procesos operativos de los ONAVIS.
- Eliminar procesos redundantes y disponer de un padrón homologado y actualizado de empresas oferentes y supervisores de obra para el sector.
- Contar con una base de datos confiable, íntegra y veraz que permita el acceso a información oportuna y completa sobre la oferta de vivienda nueva y usada en el país.
- Promover un “lenguaje” común para el sector.

Qué es y qué no es el RUV

Es un sistema de registro de empresas oferentes, supervisoras de obra y de oferta de vivienda de los oferentes así como de mercado abierto individual (vivienda usada), cuyo modelo contempla una ventanilla única de registro (a través del Portal Micasa.gob.mx).

El RUV no es la generación de la CUV (Clave Única de Vivienda) que permite a los oferentes y ONAVIS dar seguimiento a sus procesos internos de cada institución de acuerdo a sus normativas internas.

En su fase inicial, un repositorio de información estadística sobre el registro de oferta de vivienda a nivel nacional.

No es un sistema de originación de crédito para ONAVIS, bancos o SOFOLES

No es una normatividad que sustituya los procesos operativos internos de los ONAVIS.

Alcance

Toda la oferta de vivienda nueva y usada en conjuntos habitacionales y en el mercado abierto individual, que pueda recibir financiamiento para su edificación o para su adquisición por ONAVIS, Bancos y Sofoles, se debe registrar bajo esta modalidad en el RUV.

Todas las empresas oferentes y supervisoras de obra a nivel nacional tienen acceso en tiempo real al registro de empresas oferentes y supervisoras, y de su oferta de vivienda el 95 % de los 365 días del año.

Con la integración de INFONAVIT, FOVISSSTE y la Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), se concentra el 85% del registro de oferta de vivienda nacional.

El RUV define las siguientes consideraciones:

- El esquema de operación del RUV, tiene como base los sistemas de registro de oferta y empresas oferentes y supervisoras de obra, que aplica actualmente basándose en la normatividad del INFONAVIT
- En el arranque de las operaciones del RUV, el INFONAVIT tuvo a su cargo las labores de operación y soporte en desarrollo de los módulos nuevos así como mantenimientos solicitados por el área de negocio.
- Una vez conformado el organismo con el personal y los recursos necesarios, estas funciones serán atendidas únicamente por el Organismo RUV, el cuál será un organismo autónomo a todas las ONAVIS.
- Tanto la SHF, FOVISSSTE como el INFONAVIT mantienen las normas y políticas que tiene establecidas para originar los créditos de sus clientes y derechohabientes.
- Se da continuidad a la operación de los ONAVIS de viviendas registradas antes de la entrada en vigor del RUV.
- El registro de empresas oferentes y supervisoras de obra es gratuito y se realiza en el sistema diseñado para tal efecto en el RUV y localizado en el sitio de Micasa.gob.mx
- La actualización de los datos registrados por las empresas oferentes y supervisoras de obra se debe realizar cada vez que exista una modificación en los datos registrados por la empresa o al menos una vez cada año calendario.
- Las empresas oferentes y supervisoras de obra que se encuentran registradas actualmente con INFONAVIT no requieren darse de alta nuevamente; para acceder a los sistemas de RUV sólo deben agregar al inicio de su Número de Oferente dos dígitos, 33 (tres y tres).
- El registro de la oferta tiene un costo fijo por vivienda más IVA.

- El Sistema RUV es el único medio que puede asignar los Registros Únicos de Conjunto (RUC) a las ofertas de vivienda, así como las Claves Únicas de Vivienda (CUV).
- El plazo máximo para concluir el registro de una oferta son 30 días naturales y para el pago de la cuota correspondiente 30 días naturales.
- La oferta de vivienda que durante el proceso de validación en el RUV sea rechazada en 3 ocasiones se cancelará en forma automática. El oferente deberá reiniciar el registro de la oferta y pagar nuevamente la cuota establecida. No habrá devoluciones o compensaciones de cuotas pagadas.
- Las solicitudes inconclusas tienen un periodo de vida en el sistema de 60 días naturales.
- Es importante aclarar que el oferente que realice el registro de la oferta, debe ser el dueño de la misma o quien tenga los derechos desde el punto de vista legal, ya que todos los documentos que se generen posteriormente (avalúos, escrituras, etc.) van a salir a su nombre o al de su razón social.
- No hay cambio de lotificación, ni movimientos de viviendas, ya que la CUV se asigna conforme a ubicación.
- Los oferentes tienen acceso a sus proyectos con sus claves y contraseñas; los Bancos y Sofoles pueden hacerlo a través del portal de la SHF.
- Las ofertas de vivienda de un oferente que se ubiquen en un mismo Registro Único de Conjunto, sólo requieren de la actualización y/o ratificación de la información y la captura del nuevo sembrado, así como el pago de la cuota correspondiente.
- No hay cambios de ubicación en viviendas que cuenten con RUC y CUV's.
- Se pueden dar de baja viviendas dentro de un RUC sin costo alguno.

Proceso de operación de RUV

El proceso operativo del RUV en su fase inicial está conformado de la siguiente manera (Figura 1):

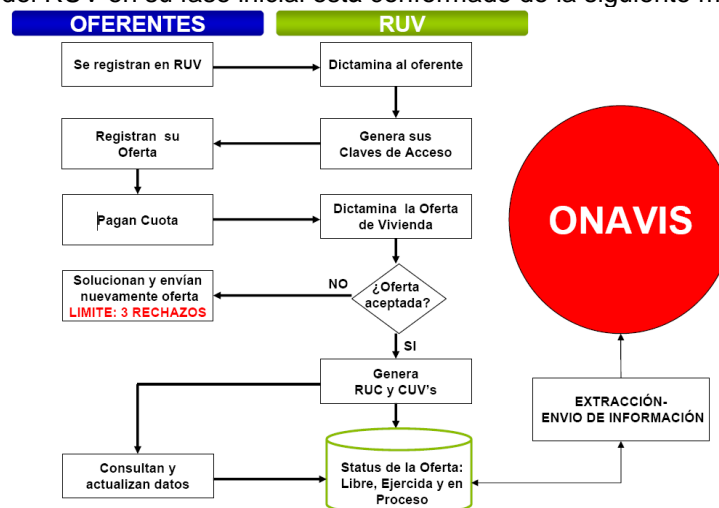


Figura1. Esquema de operación RUV

3.4 Análisis y metodología empleada

Con la finalidad de cumplir con los requerimientos y alcances establecidos, se contempló la participación de un equipo mixto conformado por un equipo de trabajo constituido por consultores especializados en desarrollo de sistemas, consultores especializados en pruebas, un diseñador gráfico, un consultor especializado en la administración de proyectos y un líder de proyecto de INFONAVIT.

Las metodologías de trabajo que se emplearon para la construcción y desarrollo del sistema fueron las utilizadas por el INFONAVIT y por el despacho de consultoría en conjunto. Tales metodologías están basadas principalmente en las mejores prácticas sugeridas por estándares como el RUP y el PMBOK.

La estrategia de trabajo estuvo enfocada en tres vertientes principales:

- Administración del proyecto.
- Administración del ciclo de vida de desarrollo del sistema.
- Definición de la arquitectura aplicativa del sistema.

Administración del proyecto

Las actividades establecidas como parte de la administración del proyecto fueron principalmente:

- Establecer el alcance del proyecto.
- Establecer los tiempos de entrega del proyecto.
- Definir los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto.
- Identificar los riesgos del proyecto.
- Establecer los canales de comunicación entre los equipos de INFONAVIT y de la consultoría.
- Establecer los procedimientos de revisión y seguimiento para reportar los avances a la Dirección de Proyecto del Instituto para asegurar la calidad del proyecto, la entrega oportuna de productos y servicios, la toma de decisiones oportunas, y el enlace con funcionarios del Instituto.

La labor primordial entre los líderes de proyecto del equipo de consultoría y de INFONAVIT consistió en establecer las responsabilidades de ambos.

El líder de proyecto del INFONAVIT fue responsable de:

- Administrar el proyecto de manera interna hacia el Instituto.
- Definir el alcance del proyecto.
- Definir la fecha esperada de entrega del proyecto.
- Mantener la relación con los usuarios de las áreas de negocio involucradas.
- Validar los entregables elaborados por el equipo de consultoría y,
- Actuar como un facilitador de los recursos del INFONAVIT requeridos por el equipo de consultoría durante el servicio.

El líder de proyecto del equipo de consultoría fue responsable de:

- Administrar el proyecto de manera conjunta con el líder de proyecto de INFONAVIT.

- Llevar a cabo el levantamiento de los requerimientos así como la definición del alcance del proyecto.
- Elaborar el plan de trabajo para el ciclo de vida de desarrollo del sistema.
- Dar seguimiento del plan de trabajo en conjunto con el líder de proyecto de INFONAVIT.
- Administrar al equipo de trabajo de consultoría.
- Revisar los artefactos generados para cada fase del plan de trabajo y verificar que cumplan con los estándares de calidad requeridos.
- Entregar los artefactos revisados al líder de proyecto de INFONAVIT para su revisión y validación final.
- Apoyar al líder de proyecto de INFONAVIT en las actividades que lo solicite.

Administración del ciclo de vida de desarrollo del sistema

Las actividades primordiales del líder de proyecto del equipo de consultoría consistieron en la definición de las responsabilidades para cada una de las actividades establecidas en el plan de trabajo y verificar el correcto seguimiento de cada una de ellas.

- *Fase de levantamiento de requerimientos.*- Esta fase es realizada por el líder de proyecto del equipo de consultoría. Es el responsable de llevar a cabo la recopilación de información para las definiciones del alcance, requerimientos funcionales y no funcionales así como la identificación de riesgos del sistema.
- *Fase de Análisis y Diseño.*- Esta fase es realizada por el equipo de diseñadores gráficos del INFONAVIT y los miembros del equipo de consultoría. Los diseñadores de INFONAVIT son los responsables de la creación de la vista del sistema, respetando las premisas de diseño establecidas por el Instituto. Los miembros del equipo de consultoría son los responsables del diseño de los prototipos así como de la base de datos del sistema.
- *Fase de Construcción.*- Esta fase es realizada por el equipo de consultores de desarrollo del despacho quienes son los responsables de implementar la funcionalidad del sistema mediante el desarrollo de los requerimientos funcionales.

El líder del equipo de consultoría es el encargado revisar que los desarrolladores cumplan con sus actividades conforme al plan de trabajo y que los productos terminados cumplan con los estándares internos así como con la calidad definida en los requerimientos funcionales y no funcionales asociados a los productos.

- *Fase de Pruebas.*- Esta fase es realizada en conjunto por el equipo de consultoría en conjunto con el equipo del área de pruebas del INFONAVIT. Se lleva a cabo de forma secuencial, comenzando por las pruebas unitarias y; concluidas, se continua con las pruebas integrales. Las pruebas unitarias se realizan por el líder y los miembros del equipo de consultoría y se dan por concluidas cuando se haya otorgado Visto Bueno (Vo.Bo.) por parte del líder. Posteriormente, se procede a llevar cabo las pruebas integrales en conjunto con el equipo que designe el INFONAVIT para probar el producto terminado. Durante estas pruebas, se tiene una continua interacción entre ambos equipos para corregir los hallazgos o defectos que se hayan encontrado por parte del equipo de pruebas de INFONAVIT. Las pruebas integrales concluyen cuando se otorgue el Vo.Bo. por parte del equipo de pruebas de INFONAVIT. Este Vo. Bo. de las pruebas integrales es requisito fundamental para llevar a cabo la puesta en producción y la liberación del sistema terminado.
- *Fase de Puesta en producción.*- En esta fase se lleva a cabo la instalación del sistema en el ambiente productivo para la utilización del usuario final. Los responsables de esta fase

son el líder de proyecto del equipo de consultoría y el responsable del área de Infraestructura del INFONAVIT. El líder de proyecto entrega al responsable de Infraestructura, los componentes de despliegue del sistema así como la estructura de la base de datos para que sean instaladas. Es responsabilidad del líder de proyecto y del responsable de Infraestructura realizar la validación de la correcta instalación y funcionamiento del sistema.

Definición de la arquitectura aplicativa del sistema

El sistema RUV fue construido por los consultores de desarrollo y el líder de proyecto del equipo de consultoría.

El sistema construido es una aplicación Web basada en una arquitectura aplicativa multicapas utilizando el patrón MVC y soportada por la plataforma J2EE (Java).

El Modelo Vista Controlador ó MVC (Figura 2) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de negocio en tres capas distintas. El estilo fue descrito por primera vez en 1979 por Trygve Reenskaug, entonces trabajando en Smalltalk en laboratorios de investigación de Xerox. El patrón de peticiones y respuestas MVC se ve frecuentemente en aplicaciones Web, donde la capa de la vista está compuesta por el conjunto de páginas HTML y el código asociado que provee datos dinámicos a las páginas. La capa del modelo consiste de la base de datos y la lógica de negocio y la capa del controlador es la responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista.

La descripción del patrón es la siguiente:

- El *Modelo* gestiona el comportamiento y los datos del dominio de la aplicación, responde a peticiones sobre el estado de la información (usualmente desde la vista), y responde a instrucciones para cambiar su estado (usualmente desde el controlador). En sistemas manejados por eventos, el modelo notifica a los observadores (usualmente vistas) cuando la información cambia de forma que puedan reaccionar.
- La *Vista* representa el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario.
- El *Controlador* responde a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca peticiones al modelo y, probablemente, a la vista.

Muchos de los sistemas de información utilizan un sistema de Gestión de Base de Datos para gestionar los datos: en líneas generales del MVC corresponde al modelo. La unión entre capa de presentación y capa de negocio conocido en el paradigma de la Programación por capas representaría la integración entre Vista y su correspondiente Controlador de eventos y acceso a datos, MVC no pretende discriminar entre capa de negocio y capa de presentación pero si pretende separar la capa visual gráfica de su correspondiente programación y acceso a datos, algo que mejora el desarrollo y mantenimiento de la Vista y el Controlador en paralelo, ya que ambos cumplen ciclos de vida muy distintos entre sí.

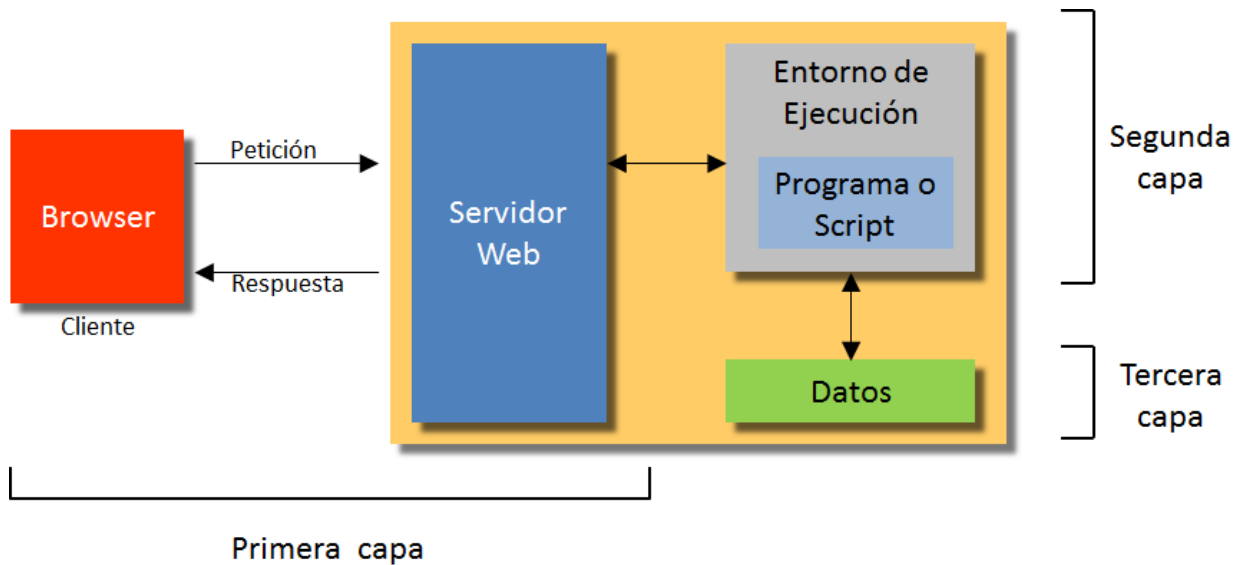


Figura 2. Esquema del patrón de diseño MVC

Las herramientas utilizadas para la construcción de la aplicación Web fueron “WebSphere Studio Application Developer (WSAD)” y “WebSphere Application Server (WAS)”, ambas propietarias de IBM.

WebSphere es la rama de productos de software de IBM diseñada para trabajar en conjunto para entregar soluciones de e-business dinámicas de forma ágil. Provee soluciones para conectar personas, sistemas y aplicaciones con recursos internos y externos. WebSphere está basado en una infraestructura de software, ó middleware, diseñado para aplicaciones e-business dinámicas. La tecnología que le sirve de motor a los productos WebSphere es Java. A través de los años, muchas empresas han colaborado con un conjunto de tecnologías de programación de aplicaciones de lado del servidor que ayudan a construir aplicaciones Web accesibles, distribuidas e independientes de plataformas. Esas tecnologías son colectivamente conocidas como la plataforma Java 2 Enterprise Edition (J2EE). Esta contrasta con la plataforma Java 2 Standard Edition (J2SE), la cual es más familiar para la mayoría de los clientes. J2SE soporta el desarrollo de aplicaciones de tipo cliente con Interfaces gráficas de usuario (GUIs). La plataforma J2EE está construida sobre la base de la plataforma J2SE. J2EE consta de aplicaciones tecnológicas para definir lógica de negocio, recursos empresariales como bases de datos, sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), sistemas de mensajería y servidores de correos y más.

El servidor de aplicaciones WebSphere proporciona el ambiente para aplicaciones de negocio basadas en Web. Un servidor de aplicaciones funciona como una capa Web ó una capa intermedia en un ambiente de negocio de tres capas. La primera capa es el servidor HTTP que maneja las peticiones provenientes de un cliente browser. La tercera capa es la base de datos de negocio (por ejemplo, DB2) y la lógica de negocio (por ejemplo, aplicaciones de negocio tradicionales, como un proceso de órdenes). La capa media es el servidor de aplicaciones WebSphere, el cuál proporciona una infraestructura para establecer un vínculo consistente y arquitectónico entre las peticiones HTTP y la lógica y datos del negocio.

El servidor de aplicaciones es el componente clave de WebSphere Application Server, proporcionando un ambiente en tiempo de ejecución para aplicaciones que cumplen con las especificaciones de J2EE 1.2, 1.3 y 1.4. Los clientes acceden a esas aplicaciones a través de interfaces estándar y APIs. Las aplicaciones, en turno, tienen acceso a una amplia variedad de

recursos externos, tales como sistemas existentes, bases de datos, servicios web y recursos de mensajería que pueden usarse para procesar peticiones de cliente.

El WebSphere Studio Application Developer (WSAD) es uno de los productos de la familia WebSphere Studio que está basada en la plataforma Eclipse. La plataforma de entorno de trabajo (también conocida como Workbench) de Eclipse fue diseñada por IBM y liberada a la comunidad de código abierto también conocida como open source. En esencia, este workbench brinda una infraestructura de herramientas. Con esta infraestructura, los constructores de herramientas son capaces de enfocarse en la construcción actual de sus herramientas. El workbench está diseñado para soportar la máxima flexibilidad de herramientas de desarrollo para las nuevas tecnologías que puedan emerger en el futuro.

La familia de productos WebSphere Studio está basada sobre un Ambiente Integrado de Desarrollo (también conocido como *Integrated Development Environment – IDE por sus siglas en inglés*) para desarrollar, probar, depurar y desplegar aplicaciones. Proporcionando soporte para cada fase del ciclo de vida de desarrollo de una aplicación web.

La arquitectura de Eclipse (Figura 3) es la que se muestra a continuación:

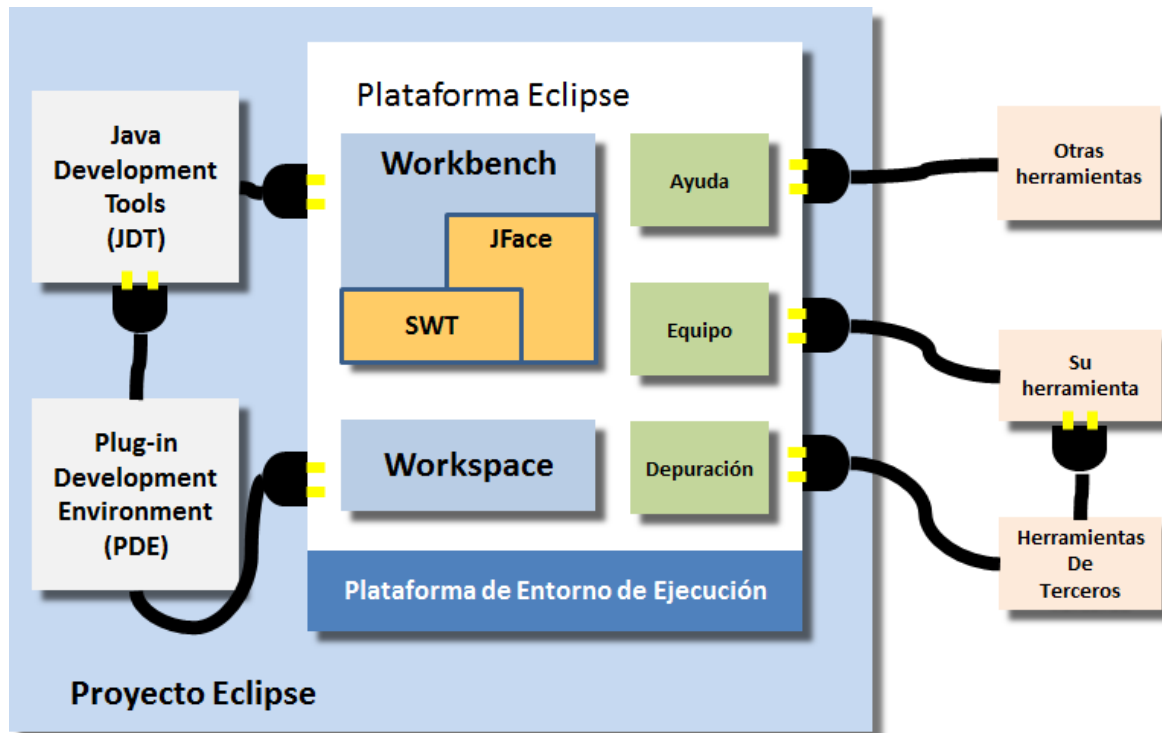


Figura 3. Arquitectura de plataforma Eclipse

Eclipse es una plataforma que ha sido diseñada a partir de la nada para la construcción integrada sin importar la tecnología de presentación y las herramientas de desarrollo de aplicaciones. Por diseño, la plataforma por si misma no proporciona un gran valor al usuario final. El valor de la plataforma es lo que la fortalece: un rápido desarrollo de características integradas basadas en un modelo de plug-in.

Eclipse proporciona un modelo de interfaz común de usuario (UI) para trabajar con herramientas. Está diseñado para ejecutarse en múltiples sistemas operativos mientras proporcione una integración robusta con cada capa adyacente del sistema operativo. Los plug-ins pueden ser programados para ser APIs portables y que corran sin cambios en cualquiera de los sistemas operativos soportados.

La plataforma de Eclipse usa el modelo de workbench común para trabajar las herramientas, y proporcionar una administración integrada de los recursos que son creados con los plug-ins.

El workbench de Eclipse proporciona un conjunto de APIs, modelos y frameworks para desarrollar editores de código fuente y otras interfaces, ya sea para acceder a servicios comunes para la administración de recursos, depuración y programación en equipo.

Los archivos EAR (Enterprise archives) representan una aplicación J2EE que puede desplegarse en un servidor de aplicaciones WebSphere. Los archivos EAR son archivos Java estándar y tienen la extensión de archivos .EAR. También contienen un descriptor de despliegue (un archivo XML) que describe los contenidos de la aplicación y contiene las instrucciones para la aplicación entera, tales como las configuraciones de seguridad usadas en el ambiente de tiempo de ejecución.

Un archivo EAR (Figura 4) puede contener alguno de los siguientes módulos:

- Módulos Web
- Módulos EJB
- Módulos aplicaciones de cliente
- Archivos de utilerías JAR requeridos por otros módulos

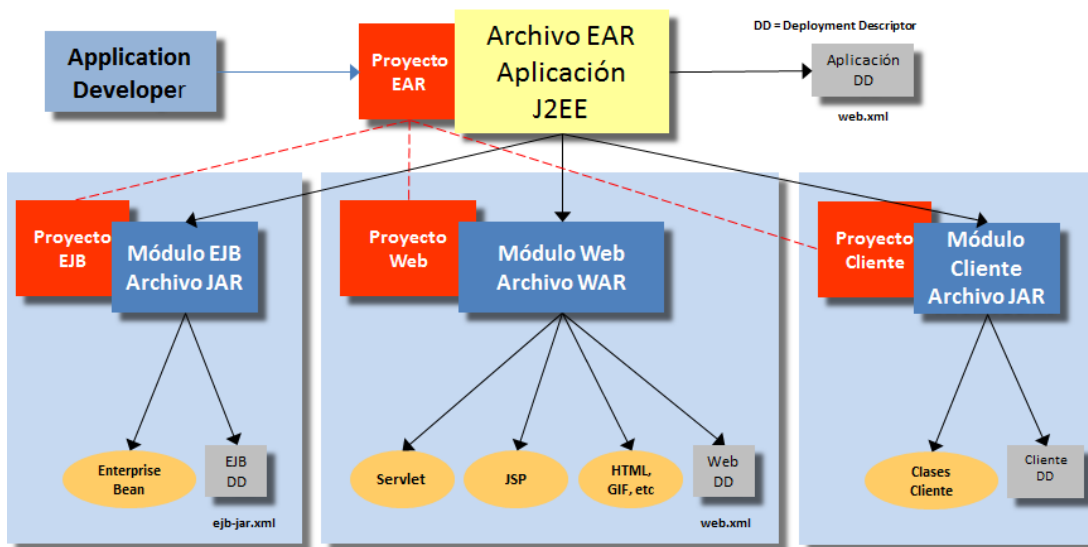


Figura 4. Estructura de un archivo EAR

El WSAD ha sido utilizado para la creación de la aplicación web contenida en un proyecto empresarial. Los proyectos empresariales contienen referencias a recursos necesitados por las aplicaciones y pueden contener una combinación de los módulos que se han mencionado. En WSAD, los módulos son mapeados a otros proyectos J2EE. La información del mapeo es almacenada en archivos con metadatos dentro del proyecto empresarial. Los archivos de

metadatos son usados para exportar el proyecto a un archivo EAR, para la ejecución del proyecto en un servidor. El resultado será un componente de tipo EAR con el aplicativo web construido en su totalidad. Mientras que el WAS se usará para las actividades de despliegado del componente de tipo EAR.

El equipo de desarrollo se condujo bajo el siguiente ciclo de vida de desarrollo de software (Figura 5). Primeramente, realizó la construcción del sistema. Una vez que la construcción se concluyó, se procedió a realizar el despliegado de la aplicación web dentro del servidor de aplicaciones. Adicionalmente, en el WAS se llevaron a cabo la configuración de las variables utilizadas por este componente EAR dentro del servidor de aplicaciones para garantizar su correcto funcionamiento e interacción con la base de datos. Una vez que se ha desplegado la aplicación, los equipos de pruebas procedieron a efectuar las pruebas correspondientes a través de un navegador web. Finalmente, después de haberse llevado a cabo el periodo de pruebas, donde se validó la funcionalidad del sistema al igual que la consistencia de los datos, se llevó a cabo la liberación del sistema en el ambiente productivo para ser operado por el usuario final.

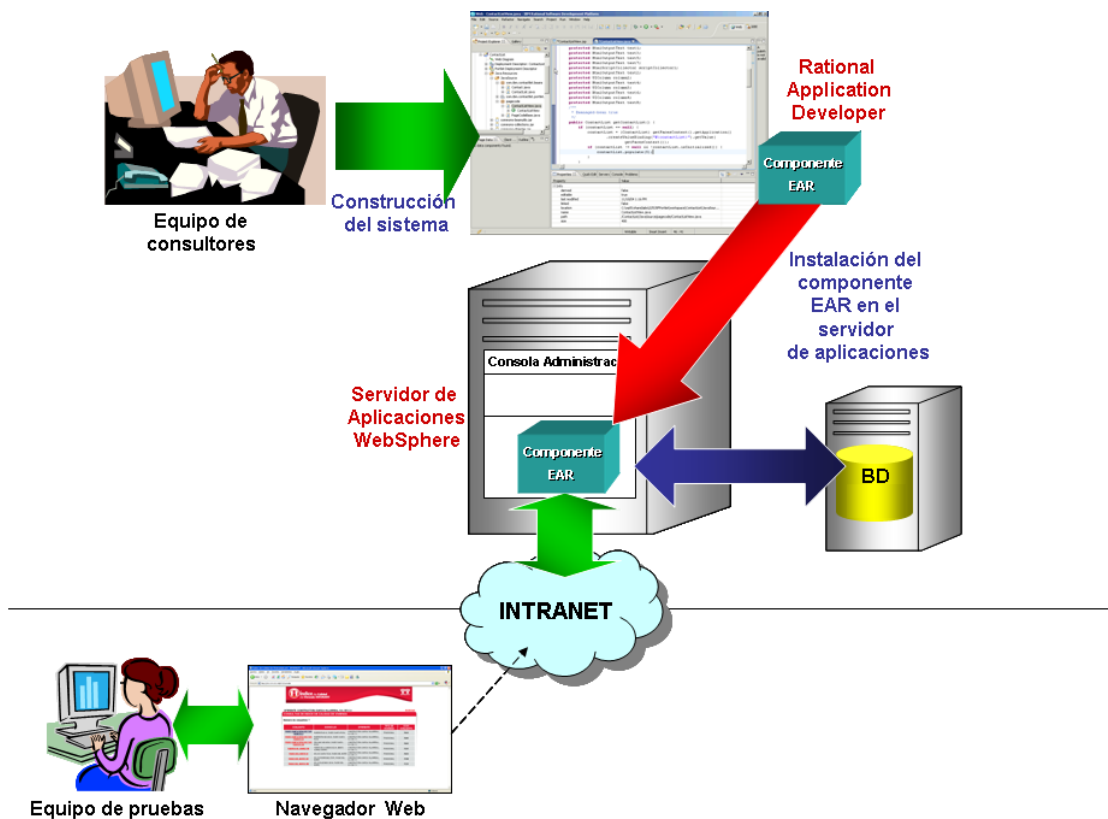


Figura 5. Ciclo de vida de desarrollo de software implementado en el proyecto

Se establecieron las siguientes características de infraestructura de aplicativa para llevar a cabo la construcción del sistema:

- WebSphere Studio Application Developer versión 5.1.1.
- WebSphere Application Server Network Deployment versión 6.
- SQL Server 2000

Se utilizaron los siguientes lenguajes de programación:

- J2EE 1.4
- HTML
- JSP
- JavaScript
- XML
- SQL

El diseño estuvo definido de acuerdo a la arquitectura aplicativa multicapas, contemplando la infraestructura tecnológica y apegándose a los lineamientos del plan tecnológico del INFONAVIT.

3.5 Participación profesional

La participación profesional desempeñada dentro de este proyecto consistió en la ejecución del rol de líder del equipo de desarrollo de la consultoría para llevar a cabo la construcción del sistema RUV. Las actividades llevadas a cabo en este rol fueron las siguientes:

- **Coordinar las actividades de administración y gestión del proyecto con el líder de INFONAVIT.**- El proyecto RUV involucró las tareas gestión y administración del proyecto en conjunto con el líder ó sponsor por parte del INFONAVIT. Tales tareas consistieron en acompañar al líder del proyecto a reuniones para definir el alcance del proyecto, los requerimientos a construir y la fecha de entrega del sistema en conjunto con el responsable del área de negocio (también conocido como usuario de negocio). En tales reuniones, se escuchaban las necesidades de negocio y mi labor consistió en apoyar técnicamente al líder de INFONAVIT indicando la factibilidad, los riesgos y las dependencias derivadas de las necesidades expuestas para cumplir con la entrega del proyecto en el tiempo planteado.

Con base en esa información, realicé el plan de trabajo describiendo el conjunto de actividades a realizar, indicando los tiempos y la cantidad de recursos para llevar a cabo la implementación del plan.

Se revisó y validó el plan de trabajo en varias reuniones con el líder del INFONAVIT, con la finalidad de tener el Visto Bueno (Vo.Bo.) para comenzar la fase de análisis del proyecto.

Posteriormente durante el progreso del proyecto, tuve reuniones semanales para revisar el avance del mismo en cada una de sus fases. En estas reuniones, se revisaba con el líder del INFONAVIT las actividades efectuadas durante la semana en curso, el avance de las mismas y las concluidas. Mi labor consistió en indicar a detalle al líder el estatus de cada una de las actividades del plan de trabajo para la fase correspondiente, señalando las causas que causaban el retraso de las actividades cuando así ocurriera derivado de dependencias externas a mi ámbito del proyecto. Por otra parte, señalé las acciones alternas que se podían efectuar para no retrasar el proyecto hasta que pudieran retomarse las tareas pendientes.

Otra de mis actividades consistió en apoyar al líder con la elaboración de los documentos de la metodología de INFONAVIT para la administración de proyectos. Los documentos elaborados eran los relacionados a la factibilidad del proyecto, requerimientos funcionales y no funcionales, de definición de niveles de servicio, de arquitectura tecnológica del sistema construido y de liberación del proyecto.

- **Coordinar las actividades de administración y gestión del proyecto con el equipo de desarrollo.**- El proyecto RUV involucró las tareas de gestión y administración del proyecto en conjunto con el equipo de desarrollo del proyecto. Tales tareas consistieron en revisar con el equipo de la consultoría el plan de trabajo para llevar a cabo la asignación de actividades, revisar tiempos y revisar la definición de requerimientos así como los tiempos establecidos para cada una de las mismas.

Tuve reuniones de seguimiento con los integrantes del equipo de forma semanal en cada una de las fases del desarrollo del proyecto.

Durante la fase de análisis y diseño, tuve una reunión inicial con los recursos asignados para explicar cada uno de los requerimientos funcionales así como aclarar las dudas que algún recurso pudo tener durante esta revisión.

Posteriormente y después de haber revisado cada uno de los requerimientos, realicé la asignación de los requerimientos a cada uno de los recursos encargados del análisis para que elaboraran los casos de uso correspondientes. También, realicé la asignación de requerimientos a cada uno de los recursos encargados del diseño para que llevaran a cabo la construcción del prototipo de la interfaz del sistema. Tuve reuniones semanales de seguimiento para revisar el avance de la elaboración de los casos de uso al igual que el prototipo.

Otra de mis actividades fue llevar a cabo la revisión y validación de todos los casos de uso y del prototipo del sistema. Validando que ambos estuvieran definidos y detallados de tal forma que se cubrieran por completo la descripción de los requerimientos solicitados. Si al final de la revisión, encontraba que los documentos cumplían con las especificaciones de los requerimientos, entonces, solicitaba una reunión al líder del INFONAVIT para hacer una revisión de los documentos elaborados y la firma correspondiente de los mismos. Al contrario, si al final de la revisión de los documentos encontraba que no cumplían con las especificaciones, entonces, me reunía con los miembros del equipo de análisis y diseño para comentar mis observaciones con la finalidad de hacer las correcciones pertinentes y; una vez que eran realizadas, procedía de nuevo a llevar a cabo esta revisión.

Durante la fase de construcción, tuve una reunión inicial con el equipo de desarrollo para llevar a cabo la asignación y revisión de los casos de uso y del prototipo del sistema.

La asignación de los casos de uso la realicé con base en el grado de dificultad de cada caso de uso así como del grado de experiencia y habilidades de cada uno de los recursos de desarrollo.

Tuve reuniones semanales para evaluar el avance en la construcción de cada uno de los casos de uso y aclarar las dudas o apoyar en la resolución de problemas de carácter técnico presentadas durante la elaboración de los mismos.

Adicionalmente; conforme se iba finalizando la construcción de cada uno de los casos de uso, los revisaba de manera individual con cada uno de los recursos para verificar que cumplía con la funcionalidad descrita en cada caso de uso y conforme al prototipo. Si consideraba que la construcción del caso de uso estaba completa, entonces, daba por buena la construcción de ese caso de uso y le solicitaba al recurso que lo colocara en el repositorio de versiones para realizar posteriormente la integración final junto con los otros casos de uso construidos. En caso contrario, le solicitaba el recurso que realizara las correcciones para continuar validando la construcción hasta que estuviera completa.

Otra de mis actividades consistió en revisar y validar la integración de los casos de uso construidos. La integración consistía en elaborar una versión final con todas las funcionalidades definidas por los casos de uso. Al final de la revisión, si verificaba que la funcionalidad integrada estaba completa y cumplía con todas las especificaciones, entonces, la fase de construcción concluía. En caso contrario, se realizaban las correcciones pertinentes hasta dejar la integración completa.

Una vez terminada la integración y las pruebas unitarias, tuve una reunión con el líder del INFONAVIT para reportar el fin de la construcción e iniciar la fase de pruebas con el área correspondiente y con el responsable del área de negocio. También fui responsable de la instalación y configuración del sistema terminado en el servidor de aplicaciones del ambiente de pruebas. Las configuraciones se referían a conexiones con la base de datos y variables de configuración propias del sistema para ser dadas de alta en el servidor de aplicaciones. Por último, validé que una vez hechas estas tareas, el sistema funcionara de forma correcta.

Durante la fase de pruebas, mis actividades consistieron en dar seguimiento y apoyo a las pruebas realizadas por las áreas de negocio. Participé en reuniones diarias que se tuvieron con el equipo de pruebas. Mi labor consistió en tomar nota de las observaciones aceptadas por el líder del INFONAVIT, y llevarlas al equipo de construcción para explicarles la falla u observación y realizar las correcciones correspondientes e integrarlas de nuevo a la versión de pruebas. También fui responsable de llevar a cabo las instalaciones en el ambiente de pruebas del sistema las correcciones terminadas.

Durante la fase de liberación o puesta en producción, siendo responsable de la elaboración de los documentos de instalación tales como el plan de instalación y el plan de retorno tanto del sistema como de la base de datos en el ambiente productivo, indicando puntualmente los pasos a seguir para llevar cabo tal instalación.

También fui responsable del seguimiento de la ejecución del plan de instalación por parte del personal del área de infraestructura de INFONAVIT.

Durante todas las fases de ciclo de vida del proyecto, como parte de mis actividades realicé el reporte periódico del estado del proyecto a la Oficina de Proyectos de la consultoría. Esto mediante la entrega de reportes de actividades míos.

Asimismo, realicé la revisión de los reportes de actividades de cada uno de los recursos a mi cargo antes de ser entregados los reportes a la Oficina de Proyectos.

De esta forma, se concluye la descripción de mi participación laboral dentro de este proyecto.

3.6 Resultados y aportaciones

Beneficios

Los beneficios obtenidos de la conclusión del proyecto para la construcción del RUV son los siguientes:

- Las empresas desarrolladoras y supervisoras de obra, disponen de una ventanilla única y permanente a nivel nacional a través del sitio “micasa.gob.mx” para acceder al RUV para las tareas de registro de empresas y de registro de oferta de vivienda.
- Los procesos para el registro de empresas desarrolladoras y supervisoras de obra; así como, los procesos de la oferta de vivienda se unifican y estandarizan.
- Los trámites de registro se simplifican y los niveles de servicio y/o respuesta se mejoran.
- Se amplían las alternativas de individualización de la vivienda con el mismo registro, ya que pueden hacerlo con cualquiera de los ONAVIs, Bancos y Sofoles, conforme a sus normas operativas.
- La oferta de vivienda registrada en el RUV se publica en el sitio “micasa.gob.mx” si así lo define el oferente.
- El RUV trabaja con tecnología de punta, asegurando así un óptimo desempeño en sus procesos operativos.
- Los oferentes cuentan con información estadística oportuna y veraz sobre la oferta de vivienda existente en el país, así como de sus características y ubicación.
- Los intermediarios financieros pueden tener acceso a toda la oferta de vivienda factible de financiar.
- Se asegura el intercambio y análisis de información entre los diversos actores, disminuyendo los riesgos por selección adversa.
- Se mejoran las garantías y disminuyen los riesgos en la individualización de los créditos.
- Se generan mejores condiciones para realizar cada vez más bursatilizaciones con mayor calidad.
- La operación del RUV propicia un mejor desarrollo urbano.

Resultados

En Octubre de 2006, la liberación del RUV fue seguida y promocionada en distintos medios de comunicación. A continuación, se muestran algunas notas que resaltan el inicio de las operaciones.

La Sociedad Hipotecaria Federal, mencionó en su boletín emitido el 10 de Octubre de 2006¹ lo siguiente. Cito:

“El día de ayer inició operaciones el Registro Único de Vivienda (RUV) con el objetivo de concentrar la totalidad de la oferta de vivienda usada y en proceso de edificación a nivel nacional, cuya compra puede ser financiada por entidades hipotecarias públicas y privadas (...). En la primera fase de operación de RUV participan Sociedad Hipotecaria Federal e INFONAVIT; ambos organismos concentran alrededor del 80% de los créditos que se ejercen en territorio nacional. Paulatinamente, se incorporará el resto de los Organismos Nacionales de Vivienda, así como instituciones financieras privadas (...). Con la puesta en marcha de RUV, el registro se simplifica y estandariza (...). El RUV brindará información oportuna y confiable sobre la oferta de vivienda y permitirá integrar un padrón único de desarrolladores, constructores y promotores en todo el país (...). Para Víctor Manuel Borrás Setién, Director General del INFONAVIT, el inicio de operaciones de RUV contribuirá a que el mercado hipotecario mexicano esté a la altura de los más desarrollados en el mundo, además de brindar información que contribuya a una mejor planeación de las estrategias de negocio de los participantes.”

El Infonavit a través de su boletín informativo denominado Informavit², mencionó lo siguiente. Cito:

“El Registro Único de Vivienda (RUV) es un sistema de registro y consulta de datos que se integra en una misma plataforma tecnológica toda la información relativa a los oferentes y a las viviendas disponibles en todo el país que requieran algún apoyo financiero en www.micasa.gob.mx. El RUV fue creado para homologar y simplificar los trámites en el registro de vivienda nueva y usada, así se realizarán con mayor eficiencia y rapidez los procesos de originación de crédito, apoyando la labor de desarrolladores, bancos y sofoles en beneficio de los demandantes de un crédito hipotecario. El RUV inició con la participación del INFONAVIT y la Sociedad Hipotecaria Federal — que concentran el 85 por ciento del registro de la oferta de vivienda del país— se irán integrando a todos los organismos nacionales de vivienda con el apoyo del Consejo Nacional de Vivienda (CONAVI) como institución rectora.”

La Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX) informó en un comunicado³ lo siguiente relacionado al RUV:

“El Registro Único de vivienda inició operaciones esta semana con el objetivo de concentrar la totalidad de la oferta de vivienda usada y en proceso de edificación a nivel nacional, cuya compra puede ser financiada por entidades hipotecarias públicas y privadas. En su primera fase (...) participan la SHF e Infonavit, organismos que concentran cerca del 80% de los créditos que se ejercen en todo el territorio nacional (...). ‘Hasta ahora, los desarrolladores y promotores tenían que registrar su oferta ante distintos organismos atendiendo a la normatividad de cada uno de ellos, pero con el RUV, el registro se simplifica y estandariza’ (...). El registro tendrá un costo unitario que oscilará entre 0.6 y 1.2 por ciento, dependiendo del tipo de vivienda (interés social, económica, media o residencial). Para Víctor Manuel Borrás (Infonavit), el inicio de operaciones (...) contribuirá a que el mercado hipotecario mexicano esté a la altura de los más desarrollados en el mundo,

¹ Boletín SHF, Octubre 2006.

http://www.shf.gob.mx/prensa/Documents/BOLETIN%20DE%20PRENSA%20SHF_INFONAVIT%2010OCT.pdf

² Boletín INFORMAVIT, Octubre 2006. <http://informavit.infonavit.org.mx/spip.php?article56>

³ Boletín COPARMEX, Octubre 2006. www.coparmex.org.mx/upload/comisionesDocs/2006.10.11.doc

además de brindar información que contribuya a una mejor planeación de las estrategias de negocio de los participantes.(...)Guillermo Babatz (SHF) manifestó que el RUV, además de estandarizar los criterios de registro de desarrolladores y de oferta de vivienda, ampliará las alternativas de individualización de vivienda entre las distintas entidades financieras".

El RUV le permitió al Infonavit hacerse acreedor al premio de Innovación tecnológica en 2007 organizado la empresa Netmedia Research y la revista InformationWeek México.

El periódico El Universal⁴, hace una mención al respecto en su artículo publicado el 3 de Agosto de 2007:

"(...) Infonavit encabezó a las (empresas) más innovadoras del sector público con el Registro Único de Vivienda (RUV), seguida de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) por el uso de la Firma Electrónica Avanzada en actas de calificaciones (...)"

De igual forma, el Infonavit en su portal de Difusión Informativa⁵, mencionó lo siguiente. Cito:

"Nuestro Instituto fue acreedor, en junio pasado, a dos distinciones: la primera, ser considerado como el número uno entre los 15 organismos del sector público más innovadores del país; y la segunda, ocupar el lugar número 13 de las instituciones líderes en Tecnología de Información 2006, de una lista de 100.

Como representante del Infonavit en los dos eventos de premiación asistió el Subdirector General de Innovación y Calidad, Víctor Núñez Martín, quien encabeza un equipo de colaboradores con quienes decide el tipo de tecnología más apropiada, mediante la cual proyectan escenarios posibles, con el fin de alcanzar beneficios tangibles para la Institución y su razón de ser: los derechohabientes.

El primer premio, organizado por la compañía mexicana Netmedia Research, en colaboración con la revista Information Week México y la firma Ernst & Young, se otorgó al Infonavit por ser el número uno de los 15 organismos del sector público más innovadores del país, junto con empresas como BBVA Bancomer y Banco Azteca.(...)Así, el Infonavit, la Dirección General de Cómputo Académico de la UNAM y el gobierno del estado de Veracruz ocupan, en ese orden, los tres primeros lugares.(...) También se incluyó el Registro Único de Vivienda (RUV), que cuenta con información oportuna y confiable, así como innovadores sistemas, mediante los cuales se redujo la cartera vencida que en el 2000 era de 22% y pasó a 4.8% en 2006."

En Noviembre de 2007, se unió Fovissste como organismo nacional de vivienda para formar parte de la operación de RUV. El sitio metrosclubicos.com⁶, comenta lo siguiente. Cito:

"A partir de noviembre próximo, el Fovissste se incorpora al Registro Único de Vivienda (RUV), sistema que actualmente administra el Infonavit, con lo que se estandariza el proceso de registro y verificación de la oferta de vivienda que se comercializa con crédito de ambos institutos, reduciendo costos y simplificando trámites a favor de derechohabientes y desarrolladores. Víctor Manuel Borrás Setién, Director General del Infonavit; Miguel Ángel Yunes Linares, Director General del Issste, y Manuel Pérez Cárdenas, Vocal Ejecutivo del Fovissste, firmaron un convenio de colaboración en el que se establecen las bases para el registro, verificación de obra y valuación de la oferta de vivienda mediante RUV. Como parte del acuerdo, existe el compromiso de impulsar los

⁴ Periódico El Universal, Agosto 2007. <http://www.eluniversal.com.mx/articulos/41638.html>.

⁵ Boletín INFORMAVIT, Julio 2007. <http://informavit.infonavit.org.mx/spip.php?article241>

⁶Boletín metrosclubicos.com, Septiembre, 2007.

http://www.metrosclubicos.com/consejos.m3/durango/Se%20suma%20Fovissste%20al%20Registro%20Unico%20de%20Vivienda/pagina_1

beneficios de la operación del RUV (...). La información contenida en este registro, contribuye a que la población interesada en adquirir una vivienda tome mejores decisiones al contar con información detallada sobre el inmueble y las especificaciones generales del diseño urbano del fraccionamiento en que se ubica.”

El periódico *El Universal* mencionó sobre la integración de Fovissste al RUV⁷ lo siguiente. Cito:

“El llamado Registro Único de Vivienda inició operaciones en 2006(...) como respuesta a los procesos redundantes que sufrían los interesados en adquirir un inmueble. (...).Pues bien, a partir de noviembre próximo, el Fondo de Vivienda del Issste (Fovissste) se incorpora a este registro, con la idea de reducir costos y simplificar trámites a favor de derechohabientes y desarrolladores.(...)El Registro Único de Vivienda (RUV) es actualmente administrado por Infonavit. Con él, se estandariza el proceso de registro y verificación de la oferta de vivienda que se comercializa con crédito de ambos institutos, según explica el Instituto en un comunicado. (...)Fueron Víctor Manuel Borrás, director General del Infonavit y Miguel Ángel Yunes, director general del Issste, los encargados de firmar el convenio de colaboración en el que se establecen las bases para el registro, verificación de obra y valuación de la oferta de vivienda mediante RUV. (...)Como parte del acuerdo, existe el compromiso de impulsar los beneficios de la operación del RUV a los demás actores de la industria de construcción de vivienda y las entidades financieras, además de promover que los desarrolladores incorporen el Seguro de Calidad en la vivienda nueva que se registre como oferta en el RUV.”

Uno de los logros más importantes del RUV desde su inicio, ha sido la incorporación de la Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) en 2010.

El periódico *El Economista* hizo mención en un artículo publicado en Octubre de 2010⁸, lo siguiente. Cito:

“Para generar estadísticas del sector vivienda y apoyar el proceso de entrega de subsidios para la adquisición de casas-habitación con ecotecnologías, el Infonavit y la Conavi firmaron un acuerdo para intercambiar información a través del Registro Único de Vivienda (RUV).El convenio permitirá que la Conavi acceda a la información del RUV, (...) para generar su propia estadística y compartirla con la industria de la construcción e integrar los datos generados al Sistema Nacional de Información e Indicadores de Vivienda. (...)Ariel Cano, director general de la Conavi, informó que buscarán que el RUV integre datos sobre la ubicación específica de las viviendas para verificar que éstas no se encuentren construidas en zonas de alto riesgo. Lo anterior debido a la nueva política del gobierno federal de no entregar créditos ni subsidios para la adquisición de casas en lugares susceptibles a siniestros por fenómenos naturales. (...)Datos del Infonavit indican que en lo que va del año, 1,789 desarrolladores y constructores han inscrito en el RUV 376,341 viviendas que podrán ser adquiridas por derechohabientes del Infonavit, el Fovissste y la Sociedad Hipotecaria Federal.

En Febrero de 2011, RUV consiguió su logro más reciente al incorporar en su operación e intercambio de información a los bancos que ofrecen servicios hipotecarios para la adquisición de viviendas. De esta forma, el RUV se encarga de registrar y contabilizar el movimiento de la vivienda financiada a nivel nacional.

⁷ Periódico *El Universal*, Octubre 2007. <http://www.eluniversal.com.mx/tudinero/2197.html>

⁸ Periódico *El Economista*, Octubre 2010.

<http://eleconomista.com.mx/finanzas-personales/2010/10/26/conavi-acceso-registro-vivienda>

En 2011, CNN Expansión⁹ en su sitio de internet, publicó un artículo al respecto, mencionando lo siguiente. Cito:

“El Registro Único de Vivienda (RUV) pretende incluir en sus bases de datos los inmuebles de todas las instituciones públicas y privadas que financian crédito hipotecario y puente. Por tal motivo, firmó con BBVA Bancomer un convenio para intercambiar información. (...), Durante el primer trimestre del año podría anunciar la incorporación de Banamex, HSBC y Banorte, afirmó el titular del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (Infonavit), Víctor Manuel Borrás.(...)’Habría que incorporar también a los grandes desarrolladores y asegurar que en el tiempo toda la producción de vivienda se encuentre en el RUV’, sugirió el director general de Sociedad Hipotecaria Federal (SHF), Javier Gavito.(...)Durante la inauguración de las oficinas del RUV, organismo creado por Infonavit y SHF, Borrás agregó que en 2010 se registraron 503,000 viviendas, lo que refleja un crecimiento de 13% con respecto a 2009.Por su parte, la directora del RUV, Aída Roel, enfatizó que hasta el momento existen 900,000 viviendas registradas y que 350,000 obras cuentan con la verificación pagada, lo que asegura que se encuentran en construcción.”

⁹ CNN Expansión, Febrero 2011. <http://www.cnnexpansion.com/obras/2011/02/02/registro-unico-vivienda-infonavit-shf>

3.7 Conclusiones

En Octubre de 2006 inició operaciones el Registro Único de Vivienda (RUV) con el objetivo de concentrar la totalidad de la oferta de vivienda usada y en proceso de edificación a nivel nacional, cuya compra puede ser financiada por entidades hipotecarias públicas y privadas. En la primera fase de operaciones, participaron el INFONAVIT y la Sociedad Hipotecaria Federal, quienes concentraban en ese momento alrededor del 80% de los créditos ejercidos a nivel nacional. La operación del RUV en su arranque solamente incluyó el Registro de Empresas (desarrolladores) y el Registro de Oferta de Vivienda.

La puesta en marcha del RUV permitió consolidar una idea que surgió en conjunto entre INFONAVIT y la SHF con la finalidad de contar con un padrón único de vivienda a nivel nacional. A su vez, este padrón conformará la base de información que va a apoyar a los organismos de vivienda a continuar la operación de sus procesos locales de crédito solicitados por sus derechohabientes.

Antes de la existencia del RUV, los desarrolladores tenían que registrar su oferta ante los distintos organismos atendiendo a la normatividad de cada uno de ellos. Con la puesta en marcha de RUV, el registro se simplificó y estandarizó. La vivienda, sin importar el organismo que financie su adquisición, se inscribe a través del portal MiCasa.gob.mx, con acceso en tiempo real los 365 días del año. Además reduce los costos y trámites administrativos para los desarrolladores.

El impacto del RUV en el sector de la vivienda fue inmediato. Paulatinamente, más organismos de vivienda comenzaron a usarlo para integrar su oferta de vivienda realizando ajustes en la operación de sus procesos locales de otorgamiento de créditos para poder utilizar la información registrada en RUV. Es así que organismos como FOVISSSTE y CONAVI así como bancos, Sociedades Financieras de Objeto Limitado (SOFOL) y demás entidades financieras encargadas de brindar créditos hipotecarios se han unido para el consumo e intercambio de información de RUV.

Los resultados del RUV se han vuelto tangibles al analizar los números reportados por los organismos de vivienda (INFONAVIT, FOVISSSTE y SHF) con respecto al incremento de créditos hipotecarios. Y que se ponen de manifiesto en el primer informe de gobierno del presidente Felipe Calderón Hinojosa. De igual forma, se vuelven tangibles al observar la apertura que ha tenido el sector de la vivienda respecto al otorgamiento de créditos hipotecarios. Debido a que cada vez es mayor el número de bancos e intermediarios financieros que utilizan la información del RUV para otorgar cofinanciamientos de vivienda solamente con utilizar la clave única de vivienda asociada. Otro aporte que ha brindado el RUV al sector de la vivienda es la generación de estadísticas respecto al comportamiento de las viviendas con base en el tipo de crédito, tipo de vivienda a nivel nacional. Esto a través de consultas web o por la descarga de archivos estadísticos. Esta información le ha servido a la CONAVI en la toma de decisiones que le permitan al sector de la vivienda continuar impulsando el otorgamiento de créditos con base en la demanda.

Como parte de los planes estratégicos del RUV, se encuentran dar continuidad a la estandarización de los procesos para otorgamiento de créditos. Al día de hoy, RUV opera los procesos de Registro de empresas, Registro de Oferta de Vivienda y Verificación de Obra. Se está analizando la posibilidad de integrar en un futuro próximo, el proceso de Avalúos.

3.8 Bibliografía

- Takagiwa, Osamu et al
WebSphere Studio Application Developer Programming Guide (SG24-6585-00)
Redbooks
Agosto 2002
IBM Corporation, International Technical Support Organization
San Jose California, U.S.A.
- Wahli, Ueli et al
WebSphere Version 5.1 Application Developer 5.1.1 Web Services Handbook (SG24-6891-01)
Febrero 2004
Redbooks
IBM Corporation, International Technical Support Organization
San Jose California, U.S.A.
- Sadtler, Carla et al
IBM WebSphere Application Server V5.1 System Management and Configuration
WebSphere Handbook Series (SG24-6195-01)
Redbooks
Abril 2004
IBM Corporation, International Technical Support Organization
San Jose California, U.S.A.
- Burberck, Steve
Applications Programming in Smalltalk-80: How to use Model-View-Controller (MVC)
1987, 1992 by S. Burbeck permission to copy for educational or non-commercial purposes is hereby granted
ParcPlace Systems, Inc.
U.S.A.
- Reenskaug, Trygve
A note on DynaBook requirements
Marzo 1979
ParcPlace Systems, Inc
U.S.A.
- <http://www.comfin.com.mx/sofoles/06/oct/10/10notimex.pdf>
- http://www.shf.gob.mx/prensa/Documents/BOLETIN%20DE%20PRENSA%20SHF_I_NFONAVIT%2010OCT.pdf
- <http://www.cmhc.org/mnsectores/vivienda/2006/RUV.htm>
- <http://informavit.infonavit.org.mx/spip.php?article56>
- http://www.fovissste.gob.mx/es/FOVISSSTE/Registro_Oferta_ViviendaCR
- <http://eleconomista.com.mx/registro-unico-vivienda>
- <http://eleconomista.com.mx/finanzas-personales/2010/10/26/conavi-acceso-registro-vivienda>

- <http://www.clubhipotecario.com.mx/noticias/credito-hipotecario/implementara-infonavit-registro-unico-de-vivienda-en-el-pais.html>
- <http://www.cnnexpansion.com/obras/2011/02/02/registro-unico-vivienda-infonavit-shf>
- <http://ruv.org.mx/PortalMiCasa/doctos/ConoceMas/QueEsRuv.pdf>
- <http://www.micasa.gob.mx>

4 Proyecto: Reingeniería del Portal Micasa.gov.mx

4.1 Objetivo

Realizar la reingeniería del sitio Micasa desde una perspectiva de nueva imagen y funcionalidad mejorada.

Convertir al sitio MiCasa en una Bolsa Inmobiliaria Nacional concentrando la oferta de vivienda de todos los Organismos Nacionales de Vivienda (ONAVIS).

Convertir al sitio MiCasa en un canal encargado solamente de la publicación de las viviendas con CUV registradas en el Registro Unico de Oferta.

Eliminar el registro de Oferta de vivienda de INFONAVIT del sitio MiCasa.

Maximizar la posición del sitio MiCasa como un punto de apoyo fundamental dentro de los procesos de operación globales del Registro Único de Vivienda.

4.2 Antecedentes

En el año 2001, el sitio MiCasa fue creado dentro del INFONAVIT como una herramienta para la promoción de la oferta de vivienda registrada dentro del sistema de Registro de Oferta local.

En Marzo de 2006 la gerencia de Canales del INFONAVIT, tomó la decisión de llevar a cabo una reingeniería de su portal con la finalidad de utilizar una tecnología más dinámica, más robusta y que le permitiera adaptarse de forma más fácil a los cambios que la industria dictaba. La presentación gráfica es la misma con que nació en el 2001 y debido a la velocidad con que evoluciona el Internet, quedó totalmente obsoleta y no cumplía con las mejores prácticas de comunicación, diseño y usabilidad.

Como parte de la estrategia de reingeniería, se contemplaron llevar a cabo cambios para la renovación de la imagen del portal, cambios en la plataforma tecnológica para migrar de ASP a Java y cambios en la funcionalidad para hacerlo más dinámico y con despliegue de información de valor.

El sitio MiCasa se encargaba de la publicación, promoción y presentación de la oferta de vivienda al público en general. Como parte de la reingeniería, se contempló que el portal sirviera también como el punto de entrada al RUV a través por donde los oferentes se registrarán al igual que sus ofertas, es el punto que inicia una posible relación entre oferentes y compradores.

Como parte de la integración del portal MiCasa con RUV, toda la información relacionada con la oferta de vivienda mostrada en el portal, será proporcionará de las bases de datos del RUV.

4.3 Definición del problema o contexto de la participación profesional

Se requiere llevar a cabo un proyecto de reingeniería, reestructura y rediseño del Sitio MiCasa, tomando en cuenta los siguientes factores:

Reingeniería

Funcionalidad: Al sustituir la base de datos actual para alinearse a la base de datos que el Registro Único de Vivienda defina, se deben desarrollar nuevas aplicaciones de consulta, tomando como punto de partida la nueva estructura de base de datos.

El Sitio MiCasa ya no tendrá una base de datos propia para la oferta de vivienda y será parte integral del Registro Único de Vivienda en su faceta de difusión de la oferta de vivienda.

Reestructura

Contenido: Categorizar y estructurar la información que actualmente está publicada, para su actualización y reorganización, así como los nuevos contenidos generados por las ONAVIS. Se deberá crear un equilibrio de la información de cada una de las ONAVIS participantes, así como nuevos contenidos de la organización que administrará el RUV y el portal en sí.

Rediseño

Diseño: Actualización de la imagen gráfica del sitio MiCasa y su versión para touchscreen de Kiosco, eliminando el uso de marcos (frames) y las páginas de ancho variable e incorporando las mejores prácticas de comunicación, diseño y usabilidad.

Se deberán tener plantillas predefinidas para los diferentes tipos de contenidos:

- Página de inicio,
- Accesos a sitios de ONAVIS,
- Selección de criterios de búsqueda (básica y avanzada)
- Resultado de las búsquedas (listado y detalle)
- Página de contenidos estáticos
- Selección de Estadísticas (públicas y administración)
- Desplegado de estadísticas
- Recomendaciones

Se considera como plantilla, el diseño gráfico y distribución de los componentes dentro de una página de Internet, sin considerar el contenido.

La principal finalidad del Sitio MiCasa es la publicación de la oferta de vivienda registrada en el RUV, por lo que se deberá dar una ubicación preferencial al sistema de búsqueda de viviendas sobre la información estática de las diferentes ONAVIS y del organismo administrador.

El diseño debe contemplar el balance entre la facilidad de uso con una imagen atractiva y equilibrada en colores y formas, ajustándose a las premisas de diseño establecidas por el Instituto en su dictamen técnico.

A continuación (Figura 6 y Figura 7), se muestran dos diagramas contextuales del proyecto, en el cual se indica el alcance de este servicio.

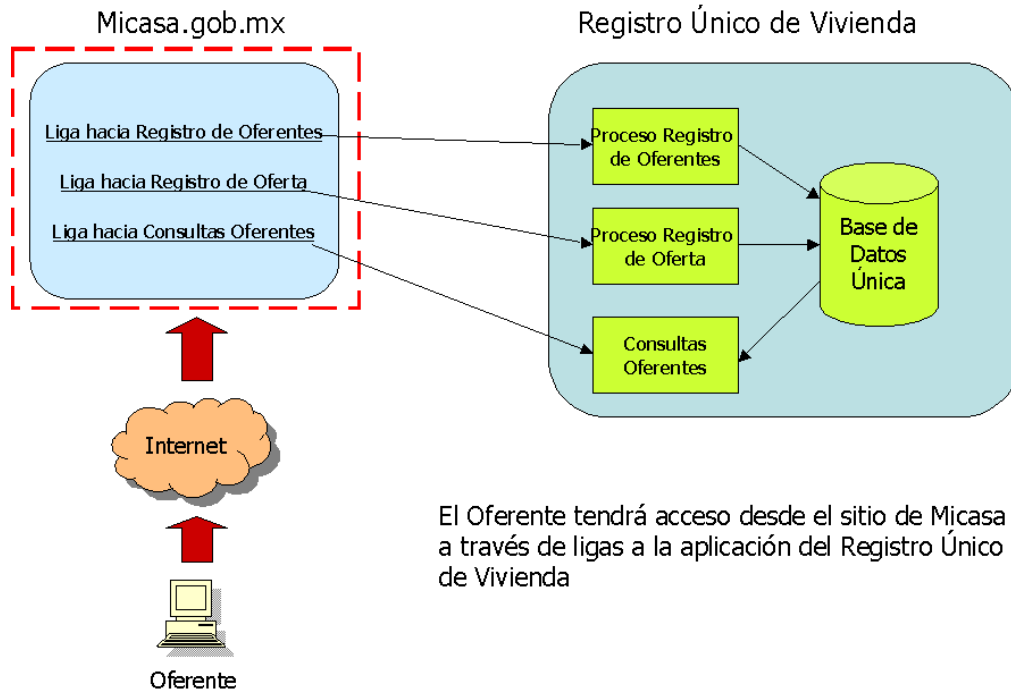


Figura 6. Alcance del proyecto MiCasa

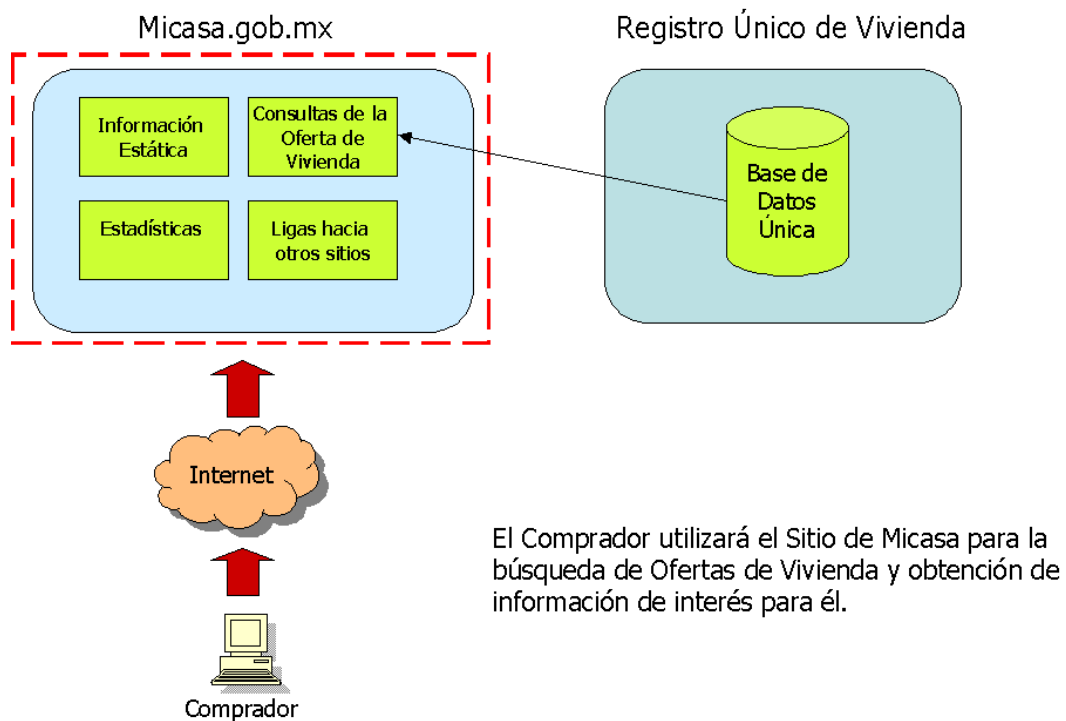


Figura 7. Alcance del proyecto MiCasa

El alcance definido es el siguiente. El sitio MiCasa debe contar con contenidos de tipo dinámico y estático.

El contenido dinámico está conformado por las siguientes acciones:

- Búsquedas de vivienda exclusivamente sobre la base de datos del RUV por uno (búsquedas básicas) o más criterios (búsquedas avanzadas):
 - Búsqueda Básica. - A partir de la cual los usuarios podrán realizar consultas por medio de un criterio (precio, ubicación, municipio, estado, estado de la vivienda, desarrollador, etc.).
 - Búsqueda Avanzada.- A partir de la cual los usuarios podrán realizar consultas por medio de criterios múltiples (precio, ubicación, municipio, estado, estado de la vivienda, desarrollador, etc).No se considera el uso del operador lógico OR para generar la búsqueda para un mismo criterio.
- Estadísticas que serán públicas (sin necesidad de autenticación) y de administración (Acceso mediante un usuario y contraseña). Las estadísticas públicas estarán para el alcance de los compradores y oferentes para la consulta de accesos al sitio, desarrollos más visitados, etc. Mientras que las estadísticas de administración serán sobre los accesos a cada una de las páginas que conforman el sitio de MiCasa más la consulta de las estadísticas públicas.
- Impresión de búsquedas
- Impresión de estadísticas
- Exportación a Excel de estadísticas
- Autenticación para estadísticas que permitirá el acceso al módulo de estadísticas.

El contenido estático estará definido por todas aquellas secciones que requieran de contenidos textuales o documentales y por medio de las cuales se ofrezca información que no requiera la interacción con otros sistemas.

Se deben construir las plantillas requeridas para tanto para el sitio web como para el kiosko.

4.4 Análisis y metodología empleada

Al igual que el proyecto del Registro Único de Vivienda, por tratarse de un proyecto web, se planificó la participación de un equipo mixto conformado por un equipo de trabajo constituido por consultores especializados en el desarrollo de sistemas empleando Java en WebSphere y de diseñadores gráficos; así como también, la participación de un consultor especializado en administración de proyectos y un líder de proyecto de INFONAVIT.

Las metodologías de trabajo que se emplearon para la construcción y desarrollo del sistema fueron las utilizadas por el INFONAVIT y por el despacho de consultoría en conjunto. Tales metodologías están basadas principalmente en las mejores prácticas sugeridas por estándares como el RUP y el PMBOK.

La estrategia de trabajo estará enfocada en tres vertientes principales:

- Administración del proyecto.
- Administración del ciclo de vida de desarrollo del sistema.
- Definición de la arquitectura aplicativa del sistema.

Administración del proyecto

Las actividades establecidas como parte de la administración del proyecto fueron principalmente:

- Establecer el alcance del proyecto.
- Establecer los tiempos de entrega del proyecto.
- Definir los requerimientos funcionales y no funcionales del proyecto.
- Identificar los riesgos del proyecto.
- Establecer los canales de comunicación entre los equipos de INFONAVIT y de la consultoría.
- Establecer los procedimientos de revisión y seguimiento para reportar los avances a la Dirección de Proyecto del Instituto para asegurar la calidad del proyecto, la entrega oportuna de productos y servicios, la toma de decisiones oportunas, y el enlace con funcionarios del Instituto.

La labor primordial entre los líderes de proyecto del equipo de consultoría y de INFONAVIT consistió en establecer las responsabilidades de ambos.

El líder de proyecto del INFONAVIT fue responsable de:

- Administrar el proyecto de manera interna hacia el Instituto.
- Definir el alcance del proyecto.
- Definir la fecha esperada de entrega del proyecto.
- Mantener la relación con los usuarios de las áreas de negocio involucradas.
- Validar los entregables elaborados por el equipo de consultoría y,
- Actuar como un facilitador de los recursos del INFONAVIT requeridos por el equipo de consultoría durante el servicio.

El líder de proyecto del equipo de consultoría fue responsable de:

- Administrar el proyecto de manera conjunta con el líder de proyecto de INFONAVIT.
- Llevar a cabo el levantamiento de los requerimientos así como la definición del alcance del proyecto.
- Elaborar el plan de trabajo para el ciclo de vida de desarrollo del sistema.
- Dar seguimiento del plan de trabajo en conjunto con el líder de proyecto de INFONAVIT.
- Administrar al equipo de trabajo de consultoría.
- Revisar los artefactos generados para cada fase del plan de trabajo y verificar que cumplan con los estándares de calidad requeridos.
- Entregar los artefactos revisados al líder de proyecto de INFONAVIT para su revisión y validación final.
- Apoyar al líder de proyecto de INFONAVIT en las actividades que lo solicite.

Administración del ciclo de vida de desarrollo del sistema

Las actividades primordiales del líder de proyecto del equipo de consultoría consistieron en la definición de las responsabilidades para cada una de las actividades establecidas en el plan de trabajo y verificar el correcto seguimiento de cada una de ellas.

- Fase de levantamiento de requerimientos.- Esta fase es realizada por el líder de proyecto del equipo de consultoría. Es el responsable de llevar a cabo la recopilación de información para las definiciones del alcance, requerimientos funcionales y no funcionales así como la identificación de riesgos del sistema.
- Fase de Análisis y Diseño.- Esta fase es realizada por el equipo de diseñadores gráficos del INFONAVIT y los miembros del equipo de consultoría. Los diseñadores de INFONAVIT son los responsables de la creación de la vista del sistema, respetando las premisas de diseño establecidas por el Instituto. Los miembros del equipo de consultoría son los responsables del diseño de los prototipos así como de la base de datos del sistema.
- Fase de Construcción.- Esta fase es realizada por el equipo de consultores de desarrollo del despacho quienes son los responsables de implementar la funcionalidad del sistema mediante el desarrollo de los requerimientos funcionales.

El líder del equipo de consultoría es el encargado de revisar que los desarrolladores cumplan con sus actividades conforme al plan de trabajo y que los productos terminados cumplan con los estándares internos así como con la calidad definida en los requerimientos funcionales y no funcionales asociados a los productos.

- Fase de Pruebas.- Esta fase es realizada en conjunto por el equipo de consultoría en conjunto con el equipo del área de pruebas del INFONAVIT. Se llevará a cabo de forma secuencial, comenzando por las pruebas unitarias y; concluidas, se continuará con las pruebas integrales. Las pruebas unitarias se realizan por el líder y los miembros del equipo de consultoría y se darán por concluidas cuando se haya otorgado Visto Bueno (Vo.Bo.) por parte del líder. Posteriormente, se procede a llevar a cabo las pruebas integrales en conjunto con el equipo que designe el INFONAVIT para probar el producto terminado. Durante estas pruebas, se tiene una continua interacción entre ambos equipos para corregir los hallazgos o defectos que se hayan encontrado por parte del equipo de pruebas de INFONAVIT. Las pruebas integrales concluyen cuando se otorgue el Vo.Bo. por parte del equipo de pruebas de INFONAVIT. Este Vo.Bo. de las pruebas integrales es requisito fundamental para llevar a cabo la puesta en producción y la liberación del sistema terminado.
- Fase de Puesta en producción.- En esta fase se lleva a cabo la instalación del sistema en el ambiente productivo para la utilización del usuario final. Los responsables de esta fase son el líder de proyecto del equipo de consultoría y el responsable del área de Infraestructura del INFONAVIT. El líder de proyecto entregará al responsable de Infraestructura, los componentes de despliegue del sistema así como la estructura de la base de datos para que sean instaladas. Es responsabilidad del líder de proyecto y del responsable de Infraestructura realizar la validación de la correcta instalación y funcionamiento del sistema.

Definición de la arquitectura aplicativa del sistema

El portal Micasa.gob.mx ha sido construido por los consultores de desarrollo y el líder de proyecto del equipo de consultoría.

El sistema es una aplicación Web basada en una arquitectura aplicativa multicapas utilizando el patrón MVC y soportada por la plataforma J2EE (Java).

El Modelo Vista Controlador (MVC) es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica de negocio en tres capas distintas. El estilo fue descrito por primera vez en 1979 por Trygve Reenskaug, entonces trabajando en Smalltalk en laboratorios de investigación de Xerox. El patrón de peticiones y respuestas MVC se ve frecuentemente en aplicaciones Web, donde la capa de la vista está compuesta por el conjunto de páginas HTML y el código asociado que provee datos dinámicos a las páginas. La capa del modelo consiste de la base de datos y la lógica de negocio y la capa del controlador es la responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista.

La descripción del patrón es la siguiente:

- El *Modelo* gestiona el comportamiento y los datos del dominio de la aplicación, responde a peticiones sobre el estado de la información (usualmente desde la vista), y responde a instrucciones para cambiar su estado (usualmente desde el controlador). En sistemas manejados por eventos, el modelo notifica a los observadores (usualmente vistas) cuando la información cambia de forma que puedan reaccionar.
- La *Vista* representa el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario.
- El *Controlador* responde a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca peticiones al modelo y, probablemente, a la vista.

Muchos de los sistemas de información utilizan un sistema de Gestión de Base de Datos para gestionar los datos: en líneas generales del MVC corresponde al modelo. La unión entre capa de presentación y capa de negocio conocido en el paradigma de la Programación por capas representaría la integración entre Vista y su correspondiente Controlador de eventos y acceso a datos, MVC no pretende discriminar entre capa de negocio y capa de presentación pero si pretende separar la capa visual gráfica de su correspondiente programación y acceso a datos, algo que mejora el desarrollo y mantenimiento de la Vista y el Controlador en paralelo, ya que ambos cumplen ciclos de vida muy distintos entre sí.

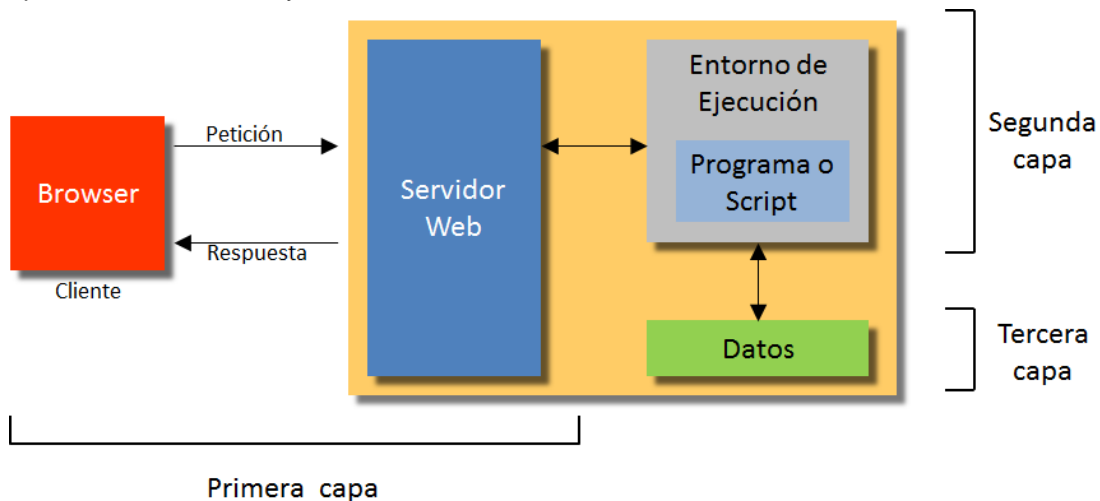


Figura 8. Esquema del patrón de diseño MVC

Las herramientas utilizadas para la construcción de la aplicación Web fueron “WebSphere Studio Application Developer (WSAD)” y “WebSphere Application Server (WAS)”, ambas propietarias de IBM.

WebSphere es la rama de productos de software de IBM diseñada para trabajar en conjunto para entregar soluciones de e-business dinámicas de forma ágil. Provee soluciones para conectar personas, sistemas y aplicaciones con recursos internos y externos. WebSphere está basado en una infraestructura de software, ó middleware, diseñado para aplicaciones e-business dinámicas. La tecnología que le sirve de motor a los productos WebSphere es Java. A través de los años, muchas empresas han colaborado con un conjunto de tecnologías de programación de aplicaciones de lado del servidor que ayudan a construir aplicaciones Web accesibles, distribuidas e independientes de plataformas. Esas tecnologías son colectivamente conocidas como la plataforma Java 2 Enterprise Edition (J2EE). Esta contrasta con la plataforma Java 2 Standard Edition (J2SE), la cual es más familiar para la mayoría de los clientes. J2SE soporta el desarrollo de aplicaciones de tipo cliente con Interfaces gráficas de usuario (GUIs). La plataforma J2EE está construida sobre la base de la plataforma J2SE. J2EE consta de aplicaciones tecnológicas para definir lógica de negocio, recursos empresariales como bases de datos, sistemas ERP (Enterprise Resource Planning), sistemas de mensajería y servidores de correos y más.

El servidor de aplicaciones WebSphere proporciona el ambiente para aplicaciones de negocio basadas en Web. Un servidor de aplicaciones funciona como una capa Web ó una capa intermedia en un ambiente de negocio de tres capas. La primera capa es el servidor HTTP que maneja las peticiones provenientes de un cliente browser. La tercera capa es la base de datos de negocio (por ejemplo, DB2) y la lógica de negocio (por ejemplo, aplicaciones de negocio tradicionales, como un proceso de órdenes). La capa media es el servidor de aplicaciones WebSphere, el cuál proporciona una infraestructura para establecer un vínculo consistente y arquitectónico entre las peticiones HTTP y la lógica y datos del negocio.

El servidor de aplicaciones es el componente clave de WebSphere Application Server, proporcionando un ambiente en tiempo de ejecución para aplicaciones que cumplen con las especificaciones de J2EE 1.2, 1.3 y 1.4. Los clientes acceden a esas aplicaciones a través de interfaces estándar y APIs. Las aplicaciones, en turno, tienen acceso a una amplia variedad de recursos externos, tales como sistemas existentes, bases de datos, servicios web y recursos de mensajería que pueden usarse para procesar peticiones de cliente.

El WebSphere Studio Application Developer (WSAD) es uno de los productos de la familia WebSphere Studio que está basada en la plataforma Eclipse. La plataforma de entorno de trabajo (también conocida como Workbench) de Eclipse fue diseñada por IBM y liberada a la comunidad de código abierto también conocida como open source. En esencia, este workbench brinda una infraestructura de herramientas. Con esta infraestructura, los constructores de herramientas son capaces de enfocarse en la construcción actual de sus herramientas. El workbench está diseñado para soportar la máxima flexibilidad de herramientas de desarrollo para las nuevas tecnologías que puedan emerger en el futuro.

La familia de productos WebSphere Studio está basada sobre un Ambiente Integrado de Desarrollo (*también conocido como Integrated Development Environment – IDE por sus siglas en inglés*) para desarrollar, probar, depurar y desplegar aplicaciones. Proporcionando soporte para cada fase del ciclo de vida de desarrollo de una aplicación web.

La arquitectura de Eclipse es la que se muestra a continuación:

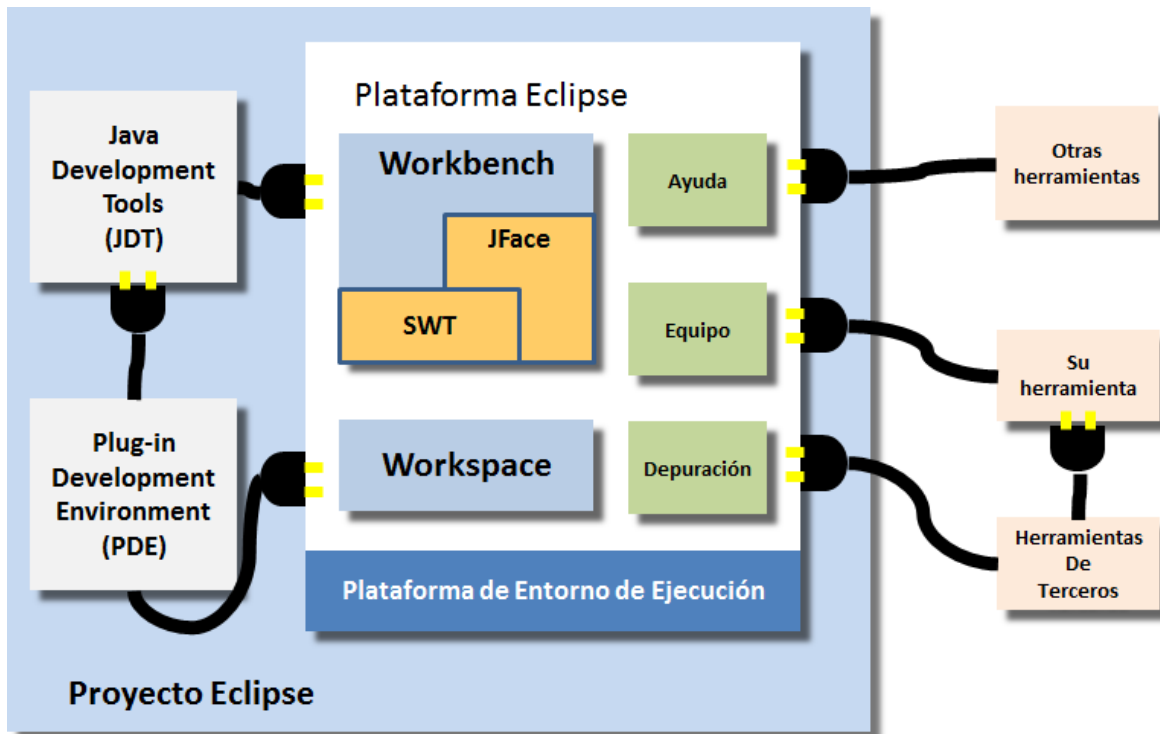


Figura 9. Arquitectura de plataforma Eclipse

Eclipse es una plataforma que ha sido diseñada a partir de la nada para la construcción integrada sin importar la tecnología de presentación y las herramientas de desarrollo de aplicaciones. Por diseño, la plataforma por si misma no proporciona un gran valor al usuario final. El valor de la plataforma es lo que la fortalece: un rápido desarrollo de características integradas basadas en un modelo de plug-in.

Eclipse proporciona un modelo de interfaz común de usuario (UI) para trabajar con herramientas. Está diseñado para ejecutarse en múltiples sistemas operativos mientras proporcione una integración robusta con cada capa adyacente del sistema operativo. Los plug-ins pueden ser programados para ser APIs portables y que corran sin cambios en cualquiera de los sistemas operativos soportados.

La plataforma de Eclipse usa el modelo de workbench común para trabajar las herramientas, y proporcionar una administración integrada de los recursos que son creados con los plug-ins.

El workbench de Eclipse proporciona un conjunto de APIs, modelos y frameworks para desarrollar editores de código fuente y otras interfaces, ya sea para acceder a servicios comunes para la administración de recursos, depuración y programación en equipo.

Los archivos EAR (Enterprise archives) representan una aplicación J2EE que puede desplegarse en un servidor de aplicaciones WebSphere. Los archivos EAR son archivos Java estándar y tienen la extensión de archivos .EAR. También contienen un descriptor de despliegue (un archivo XML) que describe los contenidos de la aplicación y contiene las instrucciones para la aplicación entera, tales como las configuraciones de seguridad usadas en el ambiente de tiempo de ejecución.

Un archivo EAR (Figura 10) puede contener alguno de los siguientes módulos:

- Módulos Web
- Módulos EJB
- Módulos aplicaciones de cliente
- Archivos de utilerías JAR requeridos por otros módulos

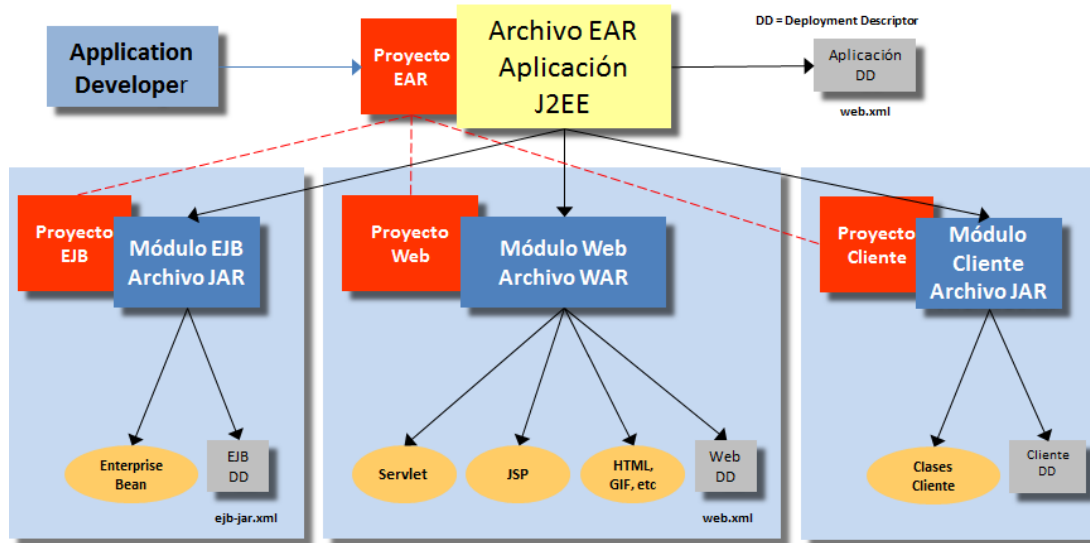


Figura 10. Estructura de un archivo EAR

El WSAD ha sido utilizado para la creación de la aplicación web contenida en un proyecto empresarial. Los proyectos empresariales contienen referencias a recursos necesitados por las aplicaciones y pueden contener una combinación de los módulos que se han mencionado. En WSAD, los módulos son mapeados a otros proyectos J2EE. La información del mapeo es almacenada en archivos con metadatos dentro del proyecto empresarial. Los archivos de metadatos son usados para exportar el proyecto a un archivo EAR, para la ejecución del proyecto en un servidor. El resultado será un componente de tipo EAR con el aplicativo web construido en su totalidad. Mientras que el WAS se usará para las actividades de despliegado del componente de tipo EAR.

El equipo de desarrollo se condujo bajo el siguiente ciclo de vida de desarrollo de software (Figura 11). Primeramente, realizó la construcción del sistema. Una vez que la construcción se concluyó, se procedió a realizar el despliegado de la aplicación web dentro del servidor de aplicaciones. Adicionalmente, en el WAS se llevaron a cabo la configuración de las variables utilizadas por este componente EAR dentro del servidor de aplicaciones para garantizar su correcto funcionamiento e interacción con la base de datos. Una vez que se ha desplegado la aplicación, los equipos de pruebas procedieron a efectuar las pruebas correspondientes a través de un navegador web. Finalmente, después de haberse llevado a cabo el periodo de pruebas, donde se validó la funcionalidad del sistema al igual que la consistencia de los datos, se llevó a cabo la liberación del sistema en el ambiente productivo para ser operado por el usuario final.

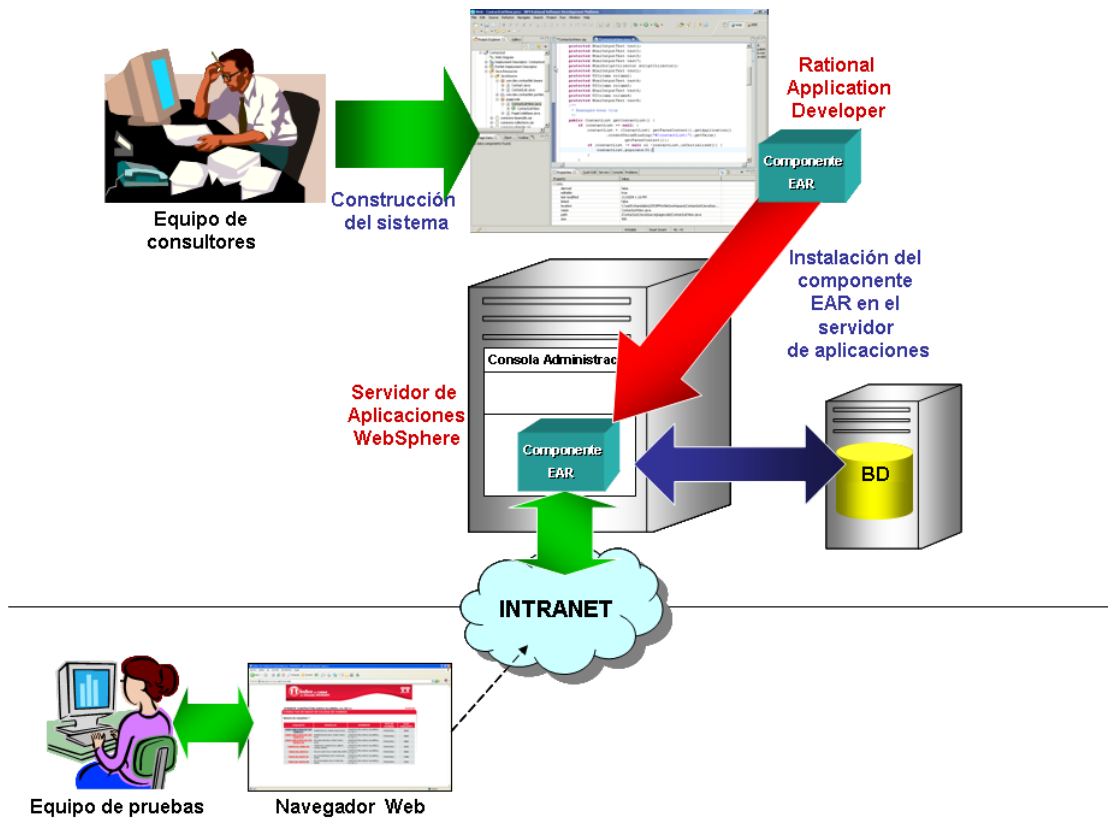


Figura 11. Ciclo de vida de desarrollo de software implementado en el proyecto

Se establecieron las siguientes características de infraestructura de aplicativa para llevar a cabo la construcción del sistema:

- WebSphere Studio Application Developer versión 5.1.1.
- WebSphere Application Server Network Deployment versión 6.
- SQL Server 2000

Se utilizaron los siguientes lenguajes de programación:

- J2EE 1.4
- HTML
- JSP
- JavaScript
- XML
- SQL

El diseño estuvo definido de acuerdo a la arquitectura aplicativa multicapas, contemplando la infraestructura tecnológica y apegándose a los lineamientos del plan tecnológico del INFONAVIT.

4.5 Participación profesional

La participación profesional desempeñada dentro de este proyecto consistió en la ejecución del rol de líder del equipo de desarrollo para llevar a cabo la construcción del portal micasa.gob.mx. Las actividades llevadas a cabo en este rol fueron las siguientes:

- **Coordinar las actividades de administración y gestión del proyecto con el líder de INFONAVIT.**- El proyecto involucró las tareas gestión y administración del proyecto en conjunto con el líder ó sponsor por parte del INFONAVIT. Tales tareas consistieron en acompañar al líder del proyecto a reuniones para definir el alcance del proyecto, los requerimientos a construir y la fecha de entrega del sistema en conjunto con el responsable del área de negocio (también conocido como usuario de negocio). En tales reuniones, se escuchaban las necesidades de negocio y mi labor consistió en apoyar técnicamente al líder de INFONAVIT indicando la factibilidad, los riesgos y las dependencias derivadas de las necesidades expuestas para cumplir con la entrega del proyecto en el tiempo planteado.

Con base en esa información, realicé el plan de trabajo describiendo el conjunto de actividades a realizar, indicando los tiempos y la cantidad de recursos para llevar a cabo tales actividades.

Se revisó y validó el plan de trabajo en varias reuniones con el líder del INFONAVIT, con la finalidad de tener el Visto Bueno (Vo.Bo.) para comenzar la fase de análisis del proyecto.

Posteriormente durante el progreso del proyecto, tuve reuniones semanales para revisar el avance del mismo en cada una de sus fases. En estas reuniones, se revisaba con el líder del INFONAVIT las actividades efectuadas durante la semana en curso, el avance de las mismas y las concluidas. Mi labor consistió en indicar a detalle al líder el estatus de cada una de las actividades del plan de trabajo para la fase correspondiente, señalando las causas que causaban el retraso de las actividades cuando así ocurriera derivado de dependencias externas a mi ámbito del proyecto. Por otra parte, señalé las acciones alternas que se podían efectuar para no retrasar el proyecto hasta que pudieran retomarse las tareas que tenían dependencias.

Otra de mis actividades consistió en apoyar al líder con la elaboración de los documentos de la metodología de INFONAVIT para la administración de proyectos. Los documentos elaborados eran los relacionados a la factibilidad del proyecto, requerimientos funcionales y no funcionales, de definición de niveles de servicio, de arquitectura tecnológica del sistema construido y de liberación del proyecto.

- **Coordinar las actividades de administración y gestión del proyecto con el equipo de desarrollo.**- Se llevaron a cabo las tareas gestión y administración del proyecto en conjunto con el equipo de desarrollo del proyecto. Tales tareas consistieron en revisar con el equipo de la consultoría el plan de trabajo para llevar a cabo la asignación de actividades, revisar tiempos y revisar la definición de requerimientos así como los tiempos establecidos para cada una de las mismas.

De igual forma, tuve reuniones de seguimiento con los integrantes del equipo de forma semanal en cada una de las fases del desarrollo del proyecto.

Durante la fase de análisis y diseño, tuve una reunión inicial con los recursos asignados para explicar cada uno de los requerimientos funcionales así como aclarar las dudas que algún recurso pudo tener durante esta revisión.

Posteriormente y después de haber revisado cada uno de los requerimientos, realicé la asignación de los requerimientos a cada uno de los recursos encargados del análisis para que elaboraran los casos de uso correspondientes. También, realicé la asignación de requerimientos a cada uno de los recursos encargados del diseño para que llevaran a cabo la construcción del prototipo de la interfaz del sistema. Tuve reuniones semanales de seguimiento para revisar el avance de la elaboración de los casos de uso al igual que el prototipo.

Otra de mis actividades fue llevar a cabo la revisión y validación de todos los casos de uso y del prototipo del sistema. Validando que ambos estuvieran definidos y detallados de tal forma que se cubrieran por completo la descripción de los requerimientos solicitados. Si al final de la revisión, encontraba que los documentos cumplían con las especificaciones de los requerimientos, entonces, solicitaba una reunión al líder del INFONAVIT para hacer una revisión de los documentos elaborados y la firma correspondiente de los mismos. Al contrario, si al final de la revisión de los documentos encontraba que no cumplían con las especificaciones, entonces, me reunía con los miembros del equipo de análisis y diseño para comentar mis observaciones con la finalidad de hacer las correcciones pertinentes y; una vez que eran realizadas, procedía de nuevo a llevar a cabo esta revisión.

Durante la fase de construcción, tuve una reunión inicial con el equipo de desarrollo para llevar a cabo la asignación y revisión de los casos de uso y del prototipo del sistema.

La asignación de los casos de uso la realicé con base en el grado de dificultad de cada caso de uso así como del grado de experiencia y habilidades de cada uno de los recursos de desarrollo.

Tuve reuniones semanales para evaluar el avance en la construcción de cada uno de los casos de uso y aclarar las dudas o apoyar en la resolución de problemas de carácter técnico presentadas durante la elaboración de los mismos.

Adicionalmente; conforme se iba finalizando la construcción de cada uno de los casos de uso, los revisaba de manera individual con cada uno de los recursos para verificar que cumplía con la funcionalidad descrita en cada caso de uso y conforme al prototipo. Si consideraba que la construcción del caso de uso estaba completa, entonces, daba por buena la construcción de ese caso de uso y le solicitaba al recurso que lo colocara en el repositorio de versiones para realizar posteriormente la integración final junto con los otros casos de uso construidos. En caso contrario, le solicitaba el recurso que realizara las correcciones para continuar validando la construcción hasta que estuviera completa.

Otra de mis actividades consistió en revisar y validar la integración de los casos de uso construidos. La integración consistía en elaborar una versión final con todas las funcionalidades definidas por los casos de uso. Al final de la revisión, si verificaba que la funcionalidad integrada estaba completa y cumplía con todas las especificaciones, entonces, la fase de construcción concluía. En caso contrario, se realizaban las correcciones pertinentes hasta dejar la integración completa.

Una vez terminada la integración y las pruebas unitarias, tuve una reunión con el líder del INFONAVIT para reportar el fin de la construcción e iniciar la fase de pruebas con el área correspondiente y con el responsable del área de negocio. También fui responsable de la instalación y configuración del sistema terminado en el servidor de aplicaciones del ambiente de pruebas. Las configuraciones se referían a conexiones con la base de datos y variables de configuración propias del sistema para ser dadas de alta en el servidor de aplicaciones. Por último, validé que una vez hechas estas tareas, el sistema funcionara de forma correcta.

Durante la fase de pruebas, mis actividades consistieron en dar seguimiento y apoyo a las pruebas realizadas por las áreas de negocio. Participé en reuniones diarias que se tuvieron con el equipo de pruebas. Mi labor consistió en tomar nota de las observaciones aceptadas por el líder del INFONAVIT, y llevarlas al equipo de construcción para explicarles la falla u observación y realizar las correcciones correspondientes e integrarlas de nuevo a la versión de pruebas. También fui responsable de llevar a cabo las instalaciones en el ambiente de pruebas del sistema las correcciones terminadas.

Durante la fase de liberación o puesta en producción, siendo responsable de la elaboración de los documentos de instalación tales como el plan de instalación y el plan de retorno tanto del sistema como de la base de datos en el ambiente productivo, indicando puntualmente los pasos a seguir para llevar cabo tal instalación.

También fui responsable del seguimiento de la ejecución del plan de instalación por parte del personal del área de infraestructura de INFONAVIT.

Durante todas las fases de ciclo de vida del proyecto, como parte de mis actividades realicé el reporte periódico del estado del proyecto a la Oficina de Proyectos de la consultoría. Esto mediante la entrega de reportes de actividades míos.

Asimismo, realicé la revisión de los reportes de actividades de cada uno de los recursos a mi cargo antes de ser entregados los reportes a la Oficina de Proyectos.

De esta forma, se concluye la descripción de mi participación laboral dentro de este proyecto.

4.6 Resultados y aportaciones

Beneficios

Los beneficios obtenidos de la conclusión del proyecto para la reingeniería del portal MiCasa.gob.mx son los siguientes:

- La migración del portal MiCasa.gob.mx a una plataforma más robusta (java) y que cuenta con más soporte dentro del Infonavit.
- Una nueva imagen y diseño del portal MiCasa.gob.mx.
- El nuevo portal cuenta con una funcionalidad más robusta en comparación con la versión anterior. Esto es debido a la adición de funcionalidades nuevas tales como las consultas privadas y públicas así como también, la inclusión del manejo de perfiles para el acceso a las distintas opciones del menú.

Un elemento de suma importancia para la funcionalidad del nuevo portal MiCasa.gob.mx es el motor de búsquedas. Está construido de forma tal que pueda permitir realizar la búsqueda de información de vivienda en las bases de datos del Registro Único de Vivienda de manera ágil permitiendo al usuario realizar consultas de la información que requiera de forma óptima.

- El diseño de la arquitectura del portal MiCasa.gob.mx permite el mantenimiento de forma dinámica del sitio completo. Esto significa que la carga de las distintas vistas que conforman la vista del Portal así como los menús, submenús y sus opciones correspondientes son administradas por un conjunto de plantillas definidas y por base de datos mediante el uso de catálogos. Estos catálogos contienen la descripción de las opciones que se muestran para cada menú y submenú. De tal forma, que el mantenimiento para agregar o quitar opciones en el portal MiCasa se puede hacer de forma rápida sin implicar cambios sustanciales en el portal.
- El nuevo portal MiCasa.gob.mx sirve como una herramienta para la difusión del sistema de Registro Único de Vivienda. Dentro del portal MiCasa.gob.mx se publicará la información referente a las políticas y procedimientos, las ligas de los distintos módulos que conforman lo servicios así como las guías y manuales operativos. De esta forma, el portal MiCasa.gob.mx será una herramienta de apoyo para la operación del Registro Único de Vivienda.

Resultados

En Enero de 2007, se llevó a cabo la liberación del nuevo portal Micasa.gob.mx. A continuación, se muestran algunas notas que resaltan la operación de este portal.

En su primer Informe de gobierno¹⁰, el presidente de la República Mexicana Felipe Calderón, hace la siguiente mención en su apartado de “Construcción, mejoramiento habitacional, arrendamiento y vivienda seminueva” del uso del portal MiCasa.gob.mx. Cito:

*“Con el propósito de atender a las familias con ingresos insuficientes para resolver sus necesidades habitacionales, se puso en marcha en este año un **Programa de Esquemas de Financiamiento y Subsidio Federal para Vivienda**, para lo cual se publicaron sus Reglas de Operación en el Diario Oficial de la Federación el 19 de febrero de este año, en las que se establece que en el marco de las modalidades habitacionales de adquisición, mejoramiento, autoconstrucción y compra de lote con servicios, se entregará un subsidio asociado a un crédito y al ahorro para complementar la capacidad de compra. (...). La Comisión Nacional de Vivienda (CONAVI) dispone en 2007 de un presupuesto de 3 892 millones de pesos a fin de entregar alrededor de 115 mil subsidios para complementar el crédito otorgado al solicitante por cualquiera de las entidades ejecutoras, con las que se están firmando convenios de adhesión para operar el Programa. (...) En cuanto a la **vivienda usada**, el apoyo del Gobierno Federal continúa a través de las medidas vigentes para dar facilidades a la compra-venta de este tipo de inmuebles a través de créditos del INFONAVIT y el FOVISSSTE. Por otra parte, el INFONAVIT está operando mecanismos que ayuden a los derechohabientes para que puedan disponer de su crédito vigente en una nueva vivienda, a través de un proceso de sustitución de garantías y lograr desplazar la vivienda usada a través del portal Micasa.gob.mx.”*

De igual forma, el Infonavit en su portal de Difusión Informativa llamado Informavit¹¹, mencionó lo siguiente. Cito:

“Por otra parte, el Infonavit ocupó el lugar número 13, de un total de 100 instituciones, por el uso eficiente de la Tecnología de Información. (...)’Para nosotros es un gran orgullo estar en esta clasificación, que distingue a las empresas en esta materia por su gran liderazgo y la correcta ejecución de sus estrategias’. Así lo comentó el Subdirector General de Innovación y Calidad, Víctor Núñez, y agregó que (...) como parte de una estrategia de crecimiento, el Infonavit a través de su área de Sistemas se ha enfocado a mejorar el servicio para los trabajadores sin necesidad de incrementar gastos o personal. Así surge el Registro Único de Vivienda (RUV) (...). Dicho Registro permite estandarizar los criterios de registro de empresas oferentes y supervisoras de obra, así como de oferta de vivienda para que los interesados cuenten con una ventanilla de registro de oferta de vivienda -el portal www.micasa.gob.mx- con un proceso sencillo y transparente.”

¹⁰ http://primer.informe.gob.mx/2.11_VIVIENDA

¹¹ <http://informavit.infonavit.org.mx/spip.php?article241>

4.7 Conclusiones

La reingeniería del portal MiCasa.gob.mx le permitió al INFONAVIT cumplir con las metas definidas en sus planes estratégicos para impulsar la promoción del registro de la vivienda nueva al igual que la usada por parte de oferentes y derechohabientes.

Como ocurre en todos los procesos evolutivos, el portal MiCasa.gob.mx desde su creación hasta el día de hoy, ha pasado por varios procesos de mejora continua para poder responder de forma oportuna a las necesidades que el RUV y el negocio de los créditos hipotecarios han requerido.

En sus orígenes, el portal MiCasa.gob.mx surgió como un sistema local creado por el INFONAVIT en donde se proporcionaba información variada proveniente de los ONAVIS más representativos del sector de la vivienda (INFONAVIT, FOVISSSTE, FONHAPO, SHF). La información mostrada estaba relacionada con noticias relevantes del sector de la vivienda al igual que la información de los procesos de ejercicio de crédito para cada organismo. Durante este tiempo, el portal MiCasa.gob.mx no contemplaba ningún manejo de información de vivienda con RUV, debido a que aún no se contaba con la existencia de este sistema.

Conforme el concepto del RUV maduró hasta su creación y surgimiento en su fase inicial para los procesos de Registro de Oferta y Registro de Empresas, se identificó un área de mejora para el portal MiCasa.gob.mx. De forma tal, que se concibe la reingeniería del portal. Los resultados de esta migración ya han sido expuestos. Quiero mencionar que la importancia de la reingeniería no reside solamente en los resultados, sino en el hecho de la fuerza que desde la perspectiva de negocio toma el portal a partir de la interacción con el RUV. A partir de este momento, el portal MiCasa.gob.mx deja de ser una ventanilla de información, para convertirse en una herramienta de consultas de la información de vivienda contenida en RUV. A partir de este momento, el derechohabiente es capaz de realizar consultas sobre las viviendas promovidas por los distintos ONAVIS que le permitan tomar decisiones sobre el tipo de vivienda a adquirir con base en las características y los costos de las mismas. Cabe resaltar que antes de esta interacción entre el RUV y el portal MiCasa.gob.mx., el derechohabiente no contaba con una herramienta de consulta de vivienda que contará con la información de las viviendas registradas en INFONAVIT, FOVISSSTE, FONHAPO y SHF. La única forma en la que los derechohabientes podían consultar las viviendas era a través de los sistemas de Registro de Oferta locales de cada ONAVI.

En años más recientes, el portal MiCasa.gob.mx volvió a presentar cambios para integrar nuevas funcionalidades derivadas de la operación del RUV. Los cambios consistieron en la publicación mediante el portal MiCasa.gob.mx de la información propia de la operación del RUV tales como las políticas y los procedimientos, guías y manuales operativos así como las ligas de los módulos web que conforman los servicios sobre los cuales se sustenta el RUV.

De esta forma, el portal MiCasa.gob.mx se ha consolidado como una ventanilla única de acceso al sistema de Registro Único de Vivienda (RUV) desde donde los ONAVIS al igual que las empresas oferentes, empresas verificadoras, bancos y sofoles pueden llevar a cabo sus operaciones con el propósito de brindar la oportunidad a los derechohabientes de adquirir una vivienda mediante la ejercicio de sus créditos.

A título personal, me queda la gratificación del haber participado en un proyecto de tal magnitud, con tantas expectativas. Tuve la oportunidad de continuar madurando mis conocimientos en aspectos técnicos así como en gestión y administración de proyectos. Me siento satisfecho de cumplir con los objetivos que se habían indicado desde el inicio del proyecto y de haber llevado a buen término la asignación de este proyecto de reingeniería.

4.8 Bibliografía

- Takagiwa, Osamu et al
WebSphere Studio Application Developer Programming Guide (SG24-6585-00)
Agosto 2002
Redbooks
IBM Corporation, International Technical Support Organization
San Jose California, U.S.A.
- Wahli, Ueli et al
WebSphere Version 5.1 Application Developer 5.1.1 Web Services Handbook (SG24-6891-01)
Febrero 2004
Redbooks
IBM Corporation, International Technical Support Organization
San Jose California, U.S.A.
- Sadtler, Carla et al
IBM WebSphere Application Server V5.1 System Management and Configuration
WebSphere Handbook Series (SG24-6195-01)
Redbooks
Abril 2004
IBM Corporation, International Technical Support Organization
San Jose California, U.S.A.
- Burberck, Steve
Applications Programming in Smalltalk-80: How to use Model-View-Controller (MVC)
1987, 1992 by S. Burbeck permission to copy for educational or non-commercial purposes is hereby granted
ParcPlace Systems, Inc.
U.S.A.
- Reenskaug, Trygve
A note on DynaBook requirements
Marzo 1979
ParcPlace Systems, Inc
U.S.A.
- <http://www.reforma.com>
- http://primer.informe.gob.mx/2.11_VIVIENDA/
- <http://informavit.infonavit.org.mx/spip.php?article241>

5 Proyecto: Implementación de una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA)

5.1 Objetivo

Llevar a cabo la implementación de una Arquitectura Orientada a Servicios(SOA – Service Oriented Architecture) como parte de una planeación estratégica que permita cumplir con lo siguientes objetivos:

- Establecer la Arquitectura Orientada a Servicios como un patrón de arquitectura institucional para la integración de Aplicaciones de distintas plataformas.
- Realizar la migración de las aplicaciones existentes en la arquitectura aplicativa y de infraestructura actual a hacia una arquitectura aplicativa y de infraestructura orientada a servicios.
- Brindar al INFONAVIT tener agilidad de integración aplicativa entre sus distintas áreas de negocio se manera interna así como integración aplicativa entre el Instituto y las aplicaciones externas.
- Proporcionar las bases aplicativas y de Infraestructura que le permitan al INFONAVIT cumplir con las metas de negocio planteadas en su plan estratégico.

5.2 Antecedentes

A finales del año 2005, la H. Asamblea General de INFONAVIT autorizó el Plan Financiero 2006-2010. Dado el proceso de transformación institucional llevado a cabo entre 2001 y 2005, era conveniente actualizar la Misión, Visión y Objetivos Institucionales, con el objeto de adaptarlos a la nueva realidad y retos de INFONAVIT.

La Misión de INFONAVIT presentada en 2005 plantea que la responsabilidad del Instituto en el financiamiento a la vivienda es poner al alcance de los derechohabientes productos de crédito, propios o en cofinanciamiento con otras instituciones, para que puedan adquirir la vivienda que más convenga a sus intereses. En cuanto a la Visión, la actualización obedeció a introducir nuevos retos para INFONAVIT, más allá del ser una institución reconocida por su eficiencia, fortaleza financiera, de calidad mundial y orientación social. Finalmente, se hicieron algunas modificaciones marginales a los Objetivos Institucionales, sobre todo en el sentido de que la viabilidad financiera a largo plazo es solamente un medio, y no un fin, para atender las necesidades de vivienda y pensión digna de los trabajadores.

También en el Plan Financiero 2006-2010, se presentó una nueva herramienta de gestión de la estrategia institucional, el Tablero de Gestión Estratégica TGE, que se basa en la metodología Balanced Scorecard y que es la mejor práctica en la actualidad en la materia. El TGE es una herramienta que ayuda a las organizaciones a traducir su estrategia en términos operativos, para alinear las acciones e impulsar comportamientos específicos y el desempeño del personal, con el objetivo último de garantizar su correcta ejecución.

INFONAVIT inició su ciclo anual de planeación estratégica con una serie de lineamientos estratégicos hacia 2007 que lo llevarían , a partir de su situación actual, a cumplir con su Misión y a alcanzar la Visión que se había trazado .Como parte de los resultados esperados a partir de tal planeación estratégica , se hizo especial énfasis en la cantidad de créditos totales que podían originarse en el periodo planteado y bajo los supuestos de escenarios créditos otorgados por

INFONAVIT así como con la ayuda créditos cofinanciados. Se estimó una colocación que oscilaba entre los 500,000 y 540,000 créditos en 2007 y entre los 800,000 y un millón para 2010 y 2011.

De tal forma que como parte de las directrices estratégicas, se decidió llevar a cabo la adopción de SOA como un patrón de arquitectura institucional que le permitiera al INFONAVIT contar con la flexibilidad tecnológica para comunicarse de forma ágil con otros sistemas y a su vez, permitir una expansión en lo procesos del INFONAVIT y terceros.

5.3 Definición del problema o contexto de la participación profesional

El INFONAVIT cuenta con una arquitectura de integración y conectividad denominada GTI-TAXME.

TAXME es el componente de comunicación entre todas las aplicaciones. Provee facilidades de enrutamiento en un formato estándar de mensaje de comunicación. Utiliza XML, HTTP y EntireX como protocolos y capas de transporte de alto nivel. Adicionalmente TAXME permite la entrega de información mediante archivos en cualquier formato entre las distintas plataformas.

GTI se encarga de publicar las funciones aplicativos (FA's) de los servidores de las aplicaciones, asegurar la transaccionalidad cuando se implementan funciones compuestas y genera la información que puede ser explotada por sistemas de toma a decisiones (reporteadores, estadísticos, business intelligence, etc.).

Conceptualmente, GTI-TAXME está concebido de la siguiente forma (Figura 12):

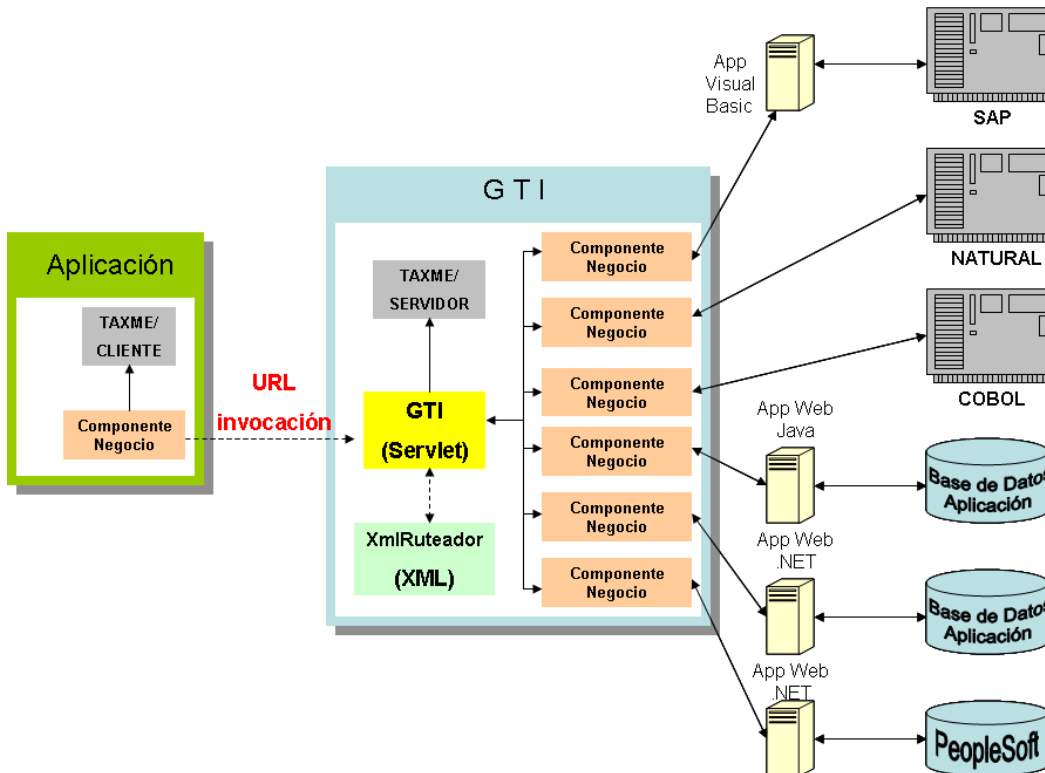


Figura 12. Esquema conceptual de conectividad GTI-TAXME

GTI permite la realización de Funciones Aplicativas simples y compuestas. Las funciones simples (Figura 13) son aquellas que se realizan en su totalidad en una aplicación y en un solo llamado.

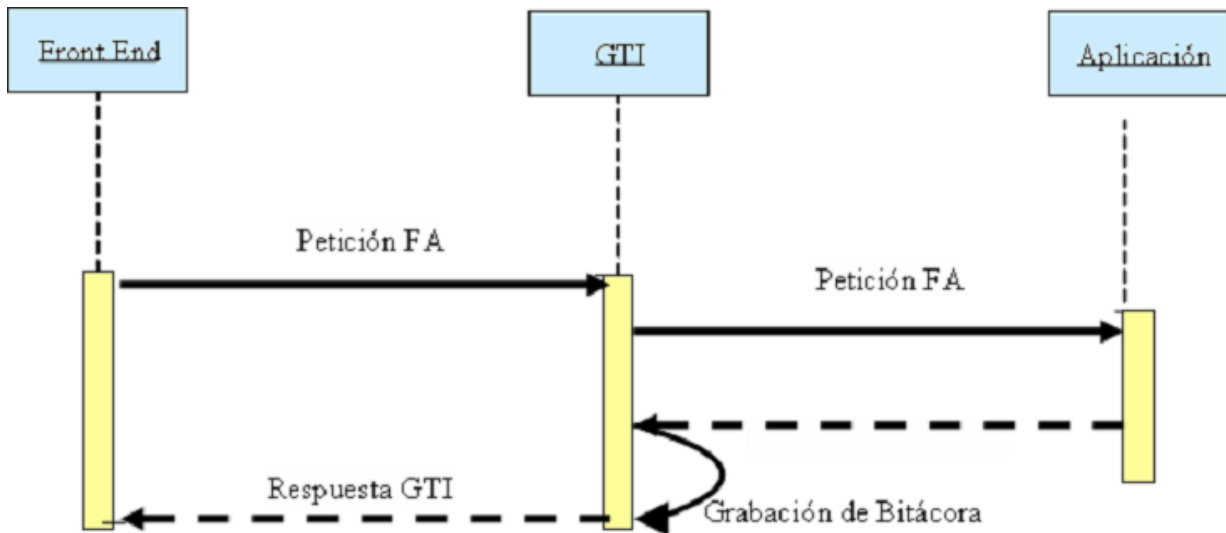


Figura 13. Esquema de secuencia de FAs simples

Mientras que las funciones compuestas (Figura 14), son aquellas que realiza el GTI utilizando dos o más FAs simples que pueden estar en distintas aplicaciones.

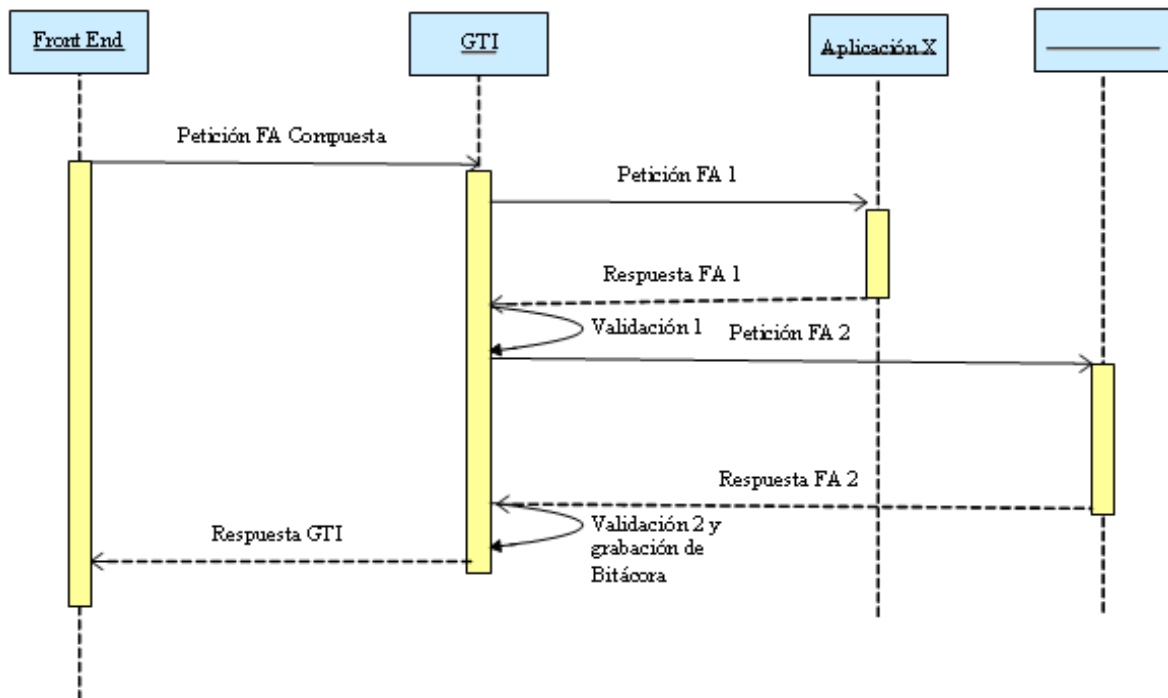


Figura 14. Esquema de secuencia de FAs compuestas

Finalmente, GTI fue pensado y diseñado para funcionar como un broker de integración entre aplicaciones de múltiples plataformas con base en la definición de un protocolo de comunicación estándar a las necesidades que el INFONAVIT planteaba al momento de la creación del GTI.

Sin embargo, el diseño de la arquitectura GTI no se encuentra sustentado en estándares que son ampliamente soportados por la mayoría de las organizaciones y compañías tales como W3C, OMG, IBM, BEA, Oracle, Sun, Microsoft, por mencionar algunas.

En la actualidad, es necesario contar con arquitecturas que sean capaces de responder de manera ágil a las necesidades y cambios en el mercado competitivo, y que además, se encuentren basadas en su totalidad en estándares de uso común definidos de común acuerdo por organizaciones y compañías; como las citadas anteriormente, de manera tal que se pueda contar con un soporte tecnológico que permita alcanzar de manera rápida y óptima el cambio dentro de la empresa para adaptarse a la competitividad de negocio.

5.4 Análisis y metodología empleada

Enterprise Service Bus (ESB) es la última etapa en la evolución de las tecnologías. El Enterprise Service Bus es una infraestructura de mediación de componentes que soporta la conectividad de SOA entre aplicaciones empresariales. Un ESB permite a todas las aplicaciones integrarse con SOA. La necesidad de un ESB puede ser vista considerando la manera en la que soporta la conectividad de SOA:

- Proporcionando a un consumidor de un servicio el desacoplamiento de la implementación
- Desacoplamiento de aspectos técnicos de la interacción de servicios
- Unificando acceso a aplicación usando un modelo de servicios común
- Proporcionando acceso dinámico a servicios descritos en un repositorio de servicios

Estos puntos se logran reemplazando conexiones directas entre consumidores de servicios y proveedores, con una arquitectura de bus (Figura 15).

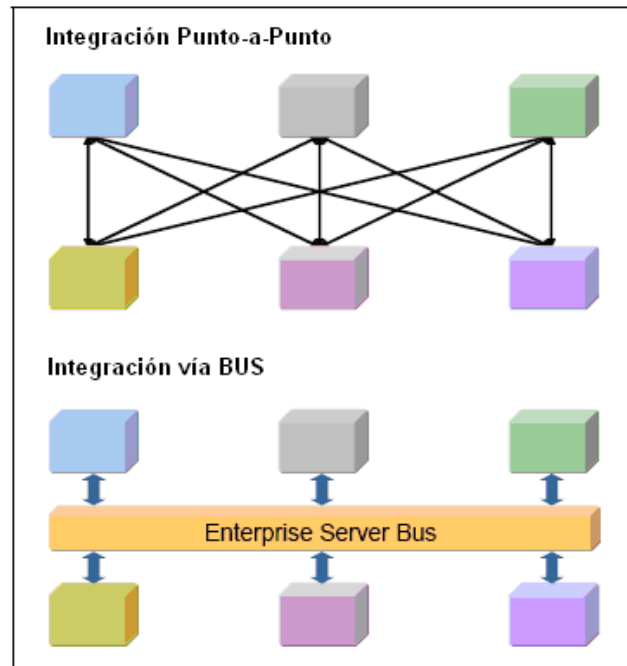


Figura 15. Diferencias entre integración Punto-Punto e integración con ESB

ESB proporciona varios beneficios en un ambiente SOA. El ESB puede ser usado para ejecutar algunas de las siguientes funciones de mediación:

- Mapear requerimientos de servicios de un protocolo a otro
- Transformar formatos de datos

- Soportar seguridad y transacciones entre diferentes consumidores y proveedores de servicios
- Agregar o desagregar peticiones y respuestas de servicios
- Soportar protocolos de comunicación entre diferentes plataformas
- Proporcionar correlación de mensajes, publicación / suscripción
- Proporcionar modelos de mensajería asíncronos
- Soportar adaptadores a diferentes herramientas
- Soportar altos volúmenes de transacciones

En el siguiente diagrama (Figura 16) se observa la función del ESB como un punto central para la integración de aplicaciones, en este caso, servicios. Y mediante la utilización de los servicios es posible comunicar funciones de negocio entre distintas plataformas.

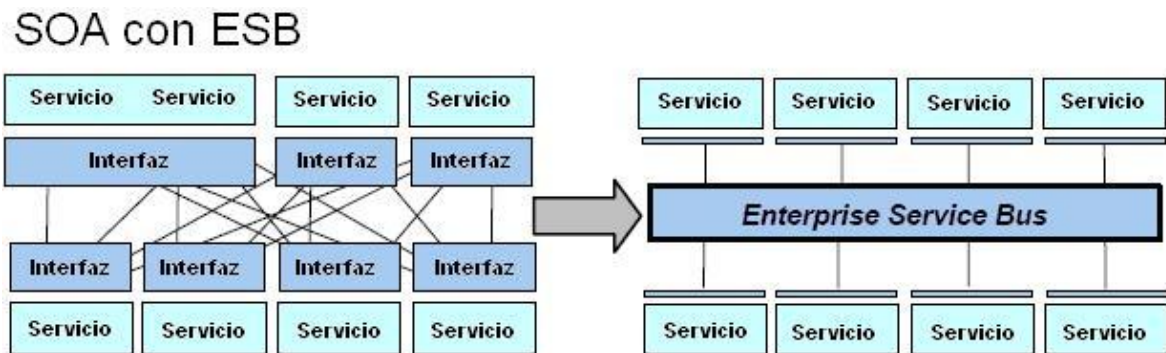


Figura 16. SOA con ESB

A continuación, se explican los esquemas de conectividad de ESB para distintos tipos de plataformas utilizadas dentro del INFONAVIT.

5.4.1 Esquema de conectividad ESB para aplicaciones JAVA

Escenario actual de conectividad

En este escenario, las aplicaciones JAVA son expuestas a través de Funciones Aplicativas. Una vez que la Función Aplicativa es construida, debe agregarse a los componentes servidor y cliente de Taxme respectivamente. Al estar agregado en la parte del servidor, puede ser invocada mediante el GTI.

El procedimiento actual utilizado por el INFONAVIT para realizar la conectividad de aplicaciones JAVA a través del GTI/TAXME (Figura 17) es el siguiente:

- La aplicación Web cliente invoca al GTI usando el componente Taxme Cliente para indicar los parámetros de entrada de la FA a invocar. Tales parámetros son: Aplicación origen, Aplicación destino, nombre de la FA a ejecutar, parámetros de entrada de la FA.
- El componente servidor Taxme dentro del servlet de GTI recibe la petición, obtiene los parámetros provenientes del cliente y los valida.
- El servidor Taxme de GTI obtiene la URL de la aplicación Web Java de destino, mediante el uso de un ruteador pasándole como parámetro el nombre de la FA a ejecutar.

- El componente Taxme servidor invoca a la FA definida por la aplicación Web Java específica; pasándole como parámetros, la cadena de datos de entrada requeridos por la FA.
- El componente Taxme servidor, recibe la respuesta entregada por la aplicación Java. Arma la respuesta bajo estándar de Taxme y la regresa a la instancia de TaxmeCliente que disparó la ejecución de invocación.

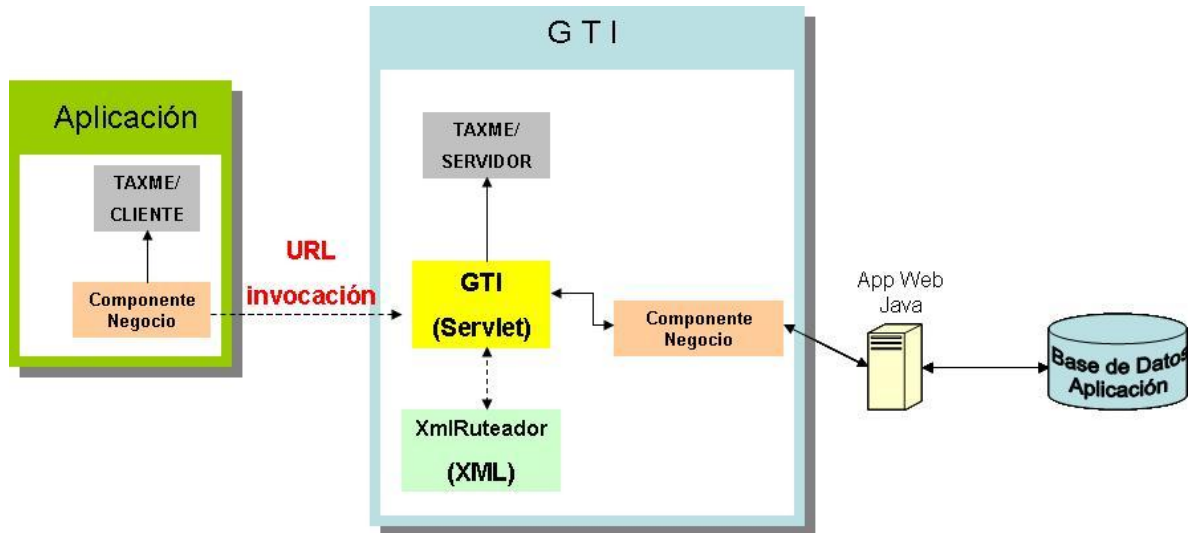


Figura 17. Conectividad GTI-TAXME para aplicaciones JAVA

Una desventaja de este esquema de conectividad, es que TAXME no es un protocolo de comunicación estándar reconocido por organizaciones como W3C, por mencionar alguna. Aún cuando una de sus características es el intercambio de información utilizando un formato XML - el cual es un estándar aceptado y definido por W3C - es un protocolo que no es estándar reconocido como lo son estándares WSDL, XML, XSD, HTTP, SOAP, entre otros. Es un protocolo de conectividad hecho en casa.

Otra desventaja es el esquema de invocación a las aplicaciones Java por parte de GTI. Al tener a TAXME como ejecutor de la conectividad y de la invocación de las FAs, se tienen que realizar en GTI pasos adicionales para determinar la dirección URL de invocación de las aplicaciones JAVA que resuelven la lógica de negocio proporcionada por la FA. Si la lógica de negocio de la aplicación JAVA se expone como Servicio Web, simplemente con la utilización del WSDL de tal servicio se resuelve el ruteo y redireccionamiento para llegar hasta el punto final que resuelve la petición de negocio. También se elimina la necesidad de utilizar los componentes TAXME tanto en la parte del cliente como en el servidor. De esta forma se elimina la dependencia a estándares específicos.

Escenario de solución SOA

En este escenario (Figura 18) las aplicaciones JAVA son expuestas directamente a través de un Servicio Web. Una vez que el servicio es expuesto, al tener una interfaz nativa para Servicios Web el ESB puede integrarlo fácilmente. El ESB de WebSphere solo requiere implementar un módulo de mediación entre la interfaz de Java y el Servicio Web a exponer.

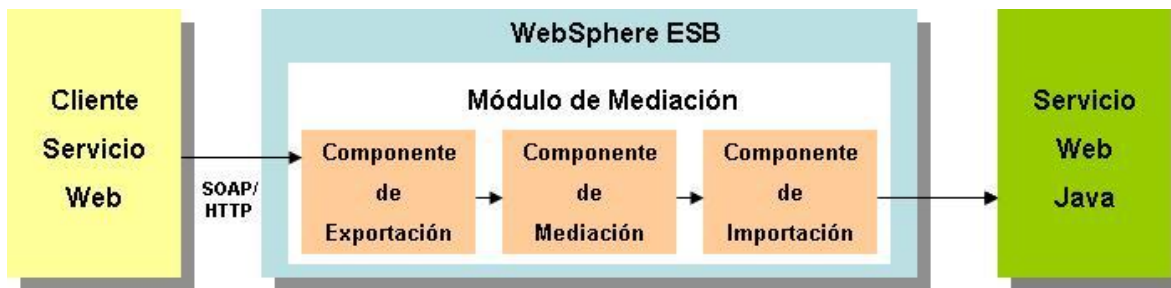


Figura 18. Conectividad ESB para aplicaciones JAVA.

Para poder llevar a cabo la migración hacia este escenario, es necesario identificar dentro de las aplicaciones JAVA actuales, el componente de negocio que sirve como interfaz para exponer la operación brindada por dicha FA. Una vez identificada la operación, es necesario separar en la lógica de negocio, los componentes TAXME de comunicación. Solo es necesario conocer la lógica de negocio de dicho componente. Este componente será el punto de entrada a partir del cual se llevará a cabo la construcción del Escenario de solución SOA.

El procedimiento para la construcción de este esquema de conectividad está conformado de las siguientes actividades:

- Recepción del componente JAVA.
- Construcción del Servicio Web a partir del componente JAVA.
- Construcción del módulo de mediación.
 - Creación de componente de mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.
 - Creación de componente de Exportación.
 - Creación de componente de Importación.
- Construcción del cliente de Servicio Web.

Recepción del componente JAVA

Se recibe el componente JAVA, el cual, cuenta con la lógica de negocio implementada. Este componente sirve como base para la construcción del Servicio Web y la definición de la operación, datos de entrada y salida implementados por el servicio.

Construcción del Servicio Web a partir del componente JAVA

Se lleva a cabo la construcción de los componentes que integran el Servicio Web a partir del componente JAVA. Entre los componentes creados, se encuentran los que implementan la operación del servicio. Una vez que se tiene construido el servicio, queda definida la interfaz del servicio, la cual, será utilizada en la construcción del módulo de mediación.

Construcción del módulo de mediación

La construcción del módulo de mediación requiere llevar a cabo las siguientes actividades:

- *Creación del componente de mediación.*- Este componente une los componentes de Importación y Exportación. En este componente se lleva a cabo la creación del flujo de mediación entre las interfaces de los componentes de Importación y Exportación.
- *Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.*- Una vez que está definido el flujo de mediación entre las interfaces, se definen los mensajes de petición del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Exportación hasta el componente de Importación pasando por la mediación.
- *Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.*- De igual forma, se definen los mensajes de respuesta del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Importación hacia el componente de Exportación a través de la mediación.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.*- Dentro del mensaje del flujo de petición, se realiza la transformación entre los atributos de entrada de las interfaces de los componentes de Exportación e Importación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de entrada para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.*- Dentro del mensaje del flujo de respuesta, se realiza la transformación entre los atributos de salida de las interfaces de los componentes de Importación y Exportación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de salida para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Creación del componente de Exportación.*- Este componente sirve como punto final del servicio Web en el ESB. Es el servicio Web que expone la mediación. Mediante su interfaz, define la operación a invocar; así como, los parámetros de entrada y salida definidos para la operación. Al invocar la operación expuesta por el servicio Web de mediación, pasan los parámetros de entrada hacia el componente de mediación, y ésta los hará llegar al componente de Importación. Su interfaz permite la construcción de los clientes de Servicio Web.
- *Creación del componente de Importación.*- Este componente es el punto de referencia de la mediación. Usualmente, expone el servicio Web que se desea explotar. Su interfaz define la operación expuesta por el servicio; así como, las entradas y las salidas del servicio. Esta interfaz sirve de referencia a la mediación para realizar el mapeo y la transformación de los atributos provenientes de la invocación del componente de Exportación. La respuesta del componente de Importación sirve para definir la respuesta final hacia el cliente del Servicio Web. Antes pasa por la mediación que termina por pasarla a la respuesta del componente de Exportación.

Construcción del cliente de Servicio Web

La construcción del cliente de Servicio Web se llevará a cabo mediante la interfaz que define el servicio de mediación. El cliente del Servicio Web invocará a las operaciones expuestas por la interfaz, mismas que corresponden al Componente de Exportación por servir como punto final del Servicio Web.

De esta forma, concluye la descripción del procedimiento para llevar a cabo el esquema de conectividad ESB para aplicaciones Java.

5.4.2 Esquema de conectividad ESB para aplicaciones Natural

Escenario actual de conectividad

En este escenario, las aplicaciones Natural son expuestas a través de Funciones Aplicativas. Una vez que la Función Aplicativa es construida, debe agregarse a los componentes servidor y cliente de Taxme respectivamente. Al estar agregado en la parte del servidor, puede ser invocada mediante el GTI.

El procedimiento actual utilizado por el INFONAVIT para realizar la conectividad para aplicaciones Natural a través del GTI/TAXME (Figura 19) es el siguiente:

- La aplicación Web cliente invoca al GTI usando el componente Taxme Cliente para indicar los parámetros de entrada de la FA a invocar. Tales parámetros son: Aplicación origen, Aplicación destino, nombre de la FA a ejecutar, parámetros de entrada de la FA.
- El componente servidor Taxme dentro del servlet de GTI recibe la petición, obtiene los parámetros provenientes del cliente y los valida.
- Un componente de negocio dentro de la aplicación GTI obtiene la URL de petición usando el ruteador con los parámetros de entrada de invocación.
- Un componente de negocio dentro de GTI obtiene el valor del Servidor Broker y el valor del Servidor RPC a partir de la URL de peticiones.
- Un componente de negocio dentro de GTI abre la conexión a Natural y llama al taxme Server Natural. Parsea la cadena de entrada de acuerdo con el layout de la FA. Realiza el armado de los parámetros de invocación a Natural y envía la petición hacia Natural con la cadena de entrada.
- Un componente de negocio dentro de GTI obtiene la respuesta de Natural de la petición ejecutada. Parsea la cadena de salida de acuerdo con el layout de la FA. Agrega la respuesta parseada al archivo XML de salida Destruye el broker creado.
- El componente Taxme servidor, recibe la respuesta entregada por el componente de negocio de GTI. Arma la respuesta bajo el estándar de Taxme y la regresa a la instancia de TaxmeCliente que disparó la ejecución de invocación.

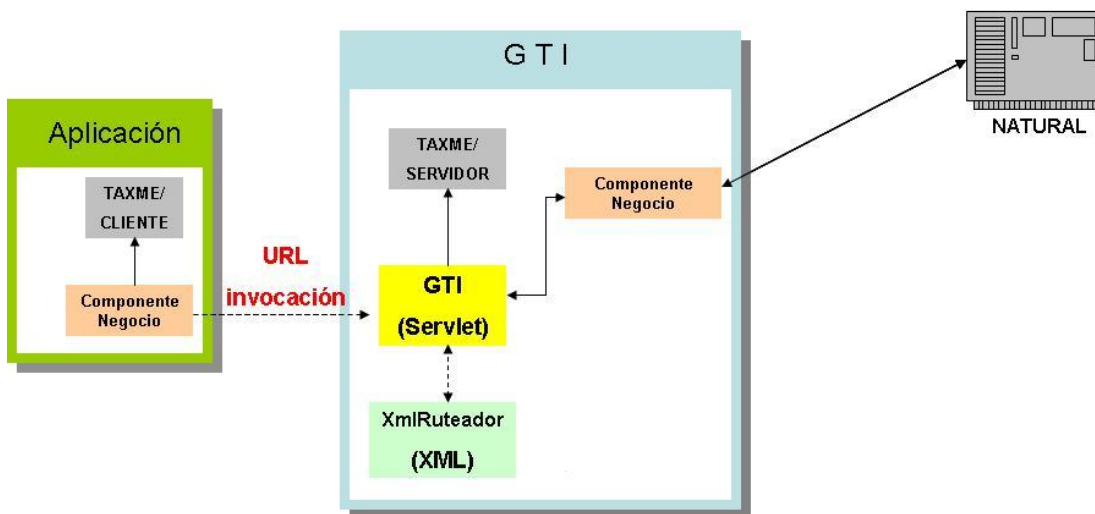


Figura 19. Conectividad GTI-TAXME para aplicaciones Natural

Una desventaja de este esquema de conectividad, es que TAXME no es un protocolo de comunicación estándar reconocido por organizaciones como W3C, por mencionar alguna. Aún cuando una de sus características es el intercambio de información utilizando un formato XML - el cual es un estándar aceptado y definido por W3C - es un protocolo que no es estándar reconocido como lo son estándares WSDL, XML, XSD, HTTP, SOAP, entre otros. Es un protocolo de conectividad hecho en casa.

Otra desventaja es el esquema de invocación a los componentes de negocio de GTI para interactuar con Natural. Tener a TAXME como ejecutor de la conectividad y de la invocación de las FAs, se tienen la dependencia de manejar el paso de información como Taxme lo dicta. Si la lógica de negocio de Natural se envuelve con una capa que lo exponga como Servicio Web, simplemente con la utilización del WSDL de tal servicio se eliminan las dependencias de protocolos particulares en la aplicación cliente. La aplicación cliente se construye con base en el WSDL, accede a la operación de Natural definida dentro del Servicio Web; y, entre el cliente y el Servicio Web el intercambio de información se lleva a cabo utilizando estándares tales como HTTP, SOAP, XML, XSD, entre otros.

Escenario de solución SOA

En este escenario (Figura 20) las aplicaciones Natural son expuestas a través de un Wrapper que implementa un Servicio Web en Java. Una vez que el servicio está expuesto, al tener una interfaz nativa para servicios Web, el ESB puede integrarlo fácilmente. La ventaja de esta solución es que la mayor parte del trabajo es implementada por la interfaz del servicio en el Wrapper. El ESB de WebSphere solo requiere implementar un módulo de mediación entre la interfaz de Java y el Servicio Web a exponer

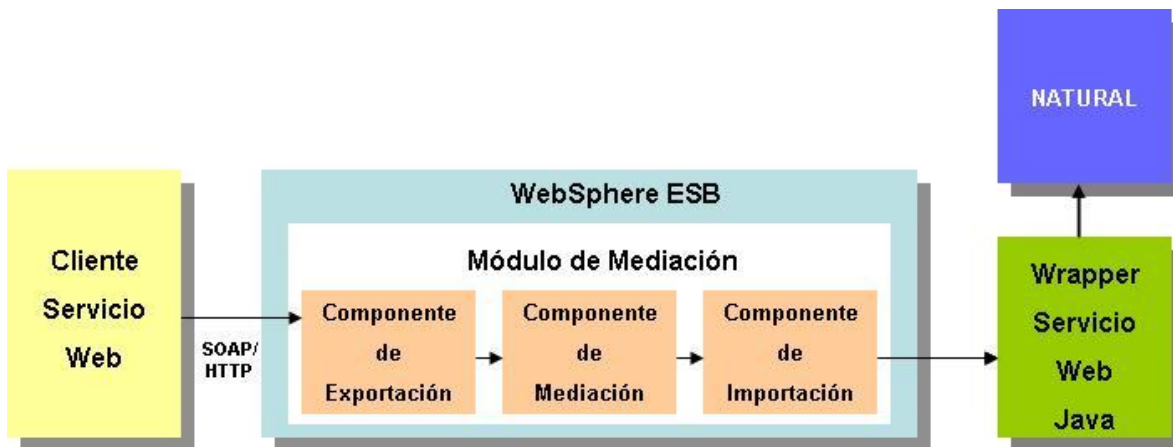


Figura 20. Conectividad ESB para aplicaciones JAVA

Para poder llevar a cabo la migración, es importante haber identificado bajo el esquema TAXME/GTI el componente que hace la conectividad hacia NATURAL, con el Broker y con el Servidor. Así como los parámetros de entrada y salida utilizados por el componente NATURAL a ejecutar.

El procedimiento para la construcción de este esquema de conectividad está conformado de las siguientes actividades:

- Recepción de datos de configuración para acceso a NATURAL.
- Recepción de componente NATURAL.

- Construcción del Servicio Web a partir de componente NATURAL.
- Construcción del módulo de mediación.
 - Creación de componente de mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.
 - Creación de componente de Exportación.
 - Creación de componente de Importación.

- Construcción del cliente de Servicio Web.

Recepción de datos de configuración para acceso a NATURAL

Se reciben los datos de conexión a NATURAL. Estos datos son la IP del servidor de NATURAL, el nombre de la base de datos, usuario y contraseña de acceso. Estos serán utilizados durante la generación del Servicio Web.

Recepción del componente NATURAL

Se recibe el componente NATURAL, el cual, cuenta con la lógica de negocio implementada. Este componente sirve como base para la construcción del Servicio Web y la definición de la operación, datos de entrada y salida implementados por el servicio.

Construcción del Servicio Web a partir del componente NATURAL

Se lleva a cabo la construcción de los componentes que integran el Servicio Web a partir del componente NATURAL. Entre los componentes creados, se encuentran los que implementan la operación del servicio y los que implementan la conexión a NATURAL a partir de los datos de configuración. Los componentes de conexión son utilizados al momento de invocar la operación del servicio. Una vez que se tiene construido el servicio, queda definida la interfaz del servicio, la cual, será utilizada en la construcción del módulo de mediación.

Construcción del módulo de mediación

La construcción del módulo de mediación requiere llevar a cabo las siguientes actividades:

- *Creación del componente de mediación.*- Este componente une los componentes de Importación y Exportación. En este componente se lleva a cabo la creación del flujo de mediación entre las interfaces de los componentes de Importación y Exportación.
- *Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.*- Una vez que está definido el flujo de mediación entre las interfaces, se definen los mensajes de petición del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Exportación hasta el componente de Importación pasando por la mediación.
- *Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.*- De igual forma, se definen los mensajes de respuesta del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Importación hacia el componente de Exportación a través de la mediación.

- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.-* Dentro del mensaje del flujo de petición, se realiza la transformación entre los atributos de entrada de las interfaces de los componentes de Exportación e Importación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de entrada para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.-* Dentro del mensaje del flujo de respuesta, se realiza la transformación entre los atributos de salida de las interfaces de los componentes de Importación y Exportación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de salida para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Creación del componente de Exportación.-* Este componente sirve como punto final del servicio Web en el ESB. Es el servicio Web que expone la mediación. Mediante su interfaz, define la operación a invocar; así como, los parámetros de entrada y salida definidos para la operación. Al invocar la operación expuesta por el servicio Web de mediación, pasan los parámetros de entrada hacia el componente de mediación, y ésta los hará llegar al componente de Importación. Su interfaz permite la construcción de los clientes de Servicio Web.
- *Creación del componente de Importación.-* Este componente es el punto de referencia de la mediación. Usualmente, expone el servicio Web que se desea explotar. Su interfaz define la operación expuesta por el servicio; así como, las entradas y las salidas del servicio. Esta interfaz sirve de referencia a la mediación para realizar el mapeo y la transformación de los atributos provenientes de la invocación del componente de Exportación. La respuesta del componente de Importación sirve para definir la respuesta final hacia el cliente del Servicio Web. Antes pasa por la mediación que termina por pasarla a la respuesta del componente de Exportación.

Construcción del cliente de Servicio Web

La construcción del cliente de Servicio Web se llevará a cabo mediante la interfaz que define el servicio de mediación. El cliente del Servicio Web invocará a las operaciones expuestas por la interfaz, mismas que corresponden al Componente de Exportación por servir como punto final del Servicio Web.

De esta forma, concluye la descripción del procedimiento para llevar a cabo el esquema de conectividad ESB para aplicaciones Natural.

5.4.3 Esquema de conectividad ESB para aplicaciones COBOL

Escenario actual de conectividad

En este escenario, las aplicaciones COBOL son expuestas a través de Funciones Aplicativas. Una vez que la Función Aplicativa es construida, debe agregarse a los componentes servidor y cliente de Taxme respectivamente. Al estar agregado en la parte del servidor, puede ser invocada mediante el GTI.

El procedimiento actual utilizado por el INFONAVIT para realizar la conectividad para aplicaciones COBOL a través del GTI/TAXME (Figura 21) es el siguiente:

- La aplicación Web cliente invoca al GTI usando el componente Taxme Cliente para indicar los parámetros de entrada de la FA a invocar. Tales parámetros son: Aplicación origen, Aplicación destino, nombre de la FA a ejecutar, parámetros de entrada de la FA.
- El componente servidor Taxme dentro del servlet de GTI recibe la petición, obtiene los parámetros provenientes del cliente y los valida.
- Un componente de negocio dentro de la aplicación GTI obtiene la URL de petición usando el ruteador con los parámetros de entrada de invocación.
- Un componente de negocio dentro de GTI obtiene el valor del Servidor Broker a partir de la URL de peticiones.
- Un componente de negocio dentro de GTI abre la conexión al CICS. Parsea la cadena de entrada de acuerdo con el layout de la FA. Realiza el armado de los parámetros de invocación al componente COBOL y envía la petición hacia CICS con la cadena de entrada.
- Un componente de negocio dentro de GTI obtiene la respuesta del componente COBOL de la petición ejecutada. Parsea la cadena de salida de acuerdo con el layout de la FA. Agrega la respuesta parseada al archivo XML de salida Destruye el broker creado.
- El componente Taxme servidor, recibe la respuesta entregada por el componente de negocio de GTI. Arma la respuesta bajo el estándar de Taxme y la regresa a la instancia de TaxmeCliente que disparó la ejecución de invocación.

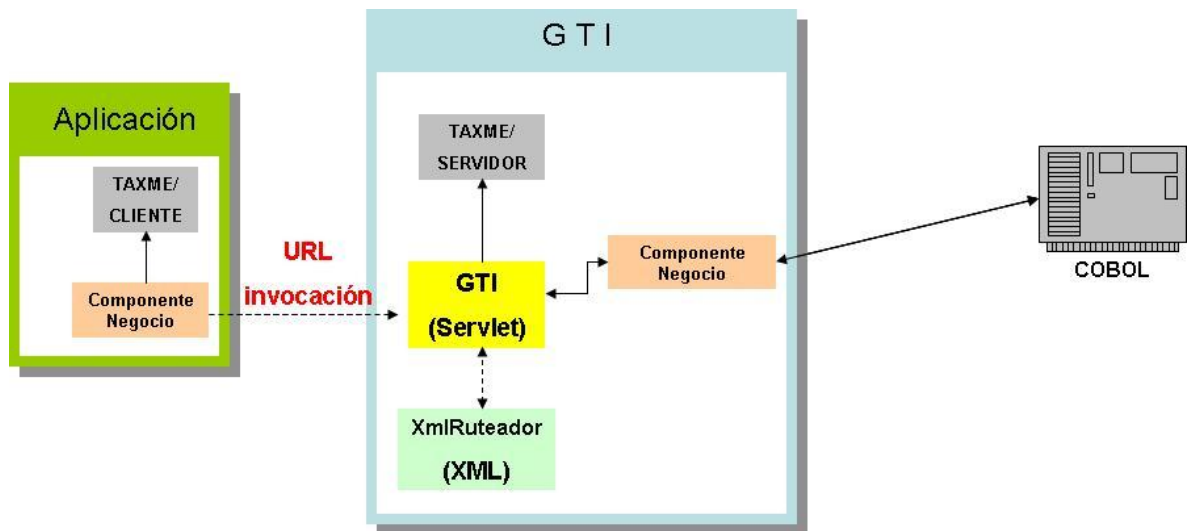


Figura 21. Conectividad GTI-TAXME para aplicaciones COBOL

Una desventaja de este esquema de conectividad, es que TAXME no es un protocolo de comunicación estándar reconocido por organizaciones como W3C, por mencionar alguna. Aún cuando una de sus características es el intercambio de información utilizando un formato XML - el cual es un estándar aceptado y definido por W3C - es un protocolo que no es estándar reconocido como lo son estándares WSDL, XML, XSD, HTTP, SOAP, entre otros. Es un protocolo de conectividad hecho en casa.

Otra desventaja es el esquema de invocación a los componentes de negocio de GTI para interactuar con Natural. Tener a TAXME como ejecutor de la conectividad y de la invocación de las FAs, se tienen la dependencia de manejar el paso de información como TAXME lo dicta. Si la lógica de negocio de Natural se envuelve con una capa que lo exponga como Servicio Web, simplemente con la utilización del WSDL de tal servicio se eliminan las

dependencias de protocolos particulares en la aplicación cliente. La aplicación cliente se construye con base en el WSDL, accede a la operación del componente COBOL definida dentro del Servicio Web; y, entre el cliente y el Servicio Web el intercambio de información se lleva a cabo utilizando estándares tales como HTTP, SOAP, XML, XSD, entre otros.

Escenario de solución SOA

CICS proporciona una interfaz para Servicios Web que permite la integración de las aplicaciones CICS a través de Servicios Web. Las aplicaciones CICS pueden implementarse como proveedores o como consumidores de servicios. Al tener una interfaz nativa para Servicios Web el ESB puede integrar al CICS fácilmente. La ventaja de esta solución es que la mayor parte del trabajo es la implementación de la interfaz de servicios en CICS. El ESB de WebSphere (Figura 22) solo requiere implementar un módulo de mediación entre la interfaz de CICS y el Servicio Web a exponer.

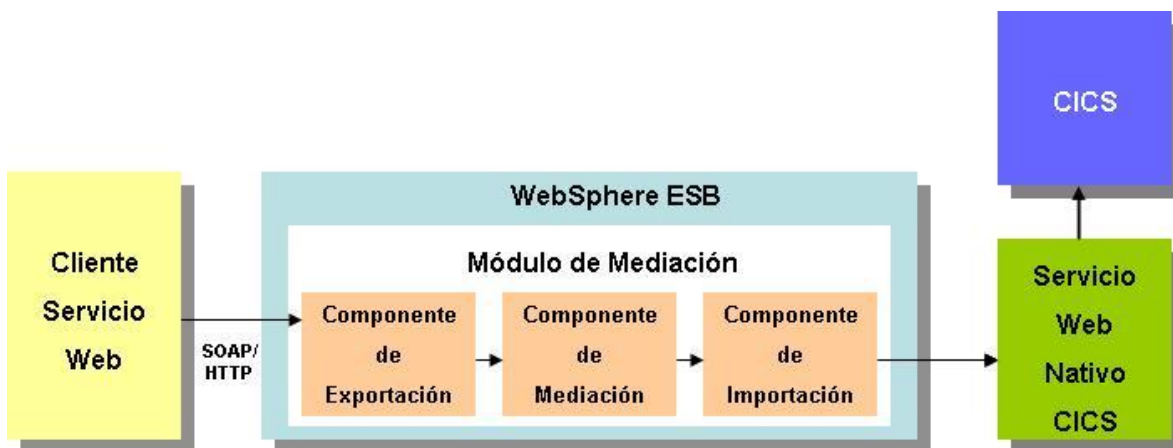


Figura 22. Conectividad ESB para aplicaciones COBOL

El procedimiento para la construcción de este esquema de conectividad está conformado de las siguientes actividades:

- Recepción de componente de COBOL.
- Construcción del Servicio Web a partir del componente de COBOL.
- Construcción del módulo de mediación.
 - Creación de componente de mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.
 - Creación de componente de Exportación.
 - Creación de componente de Importación.
- Construcción del cliente de Servicio Web.

Recepción de componente de COBOL

Se recibe el componente de COBOL, el cual, cuenta con la lógica de negocio implementada. Este componente sirve como base para la construcción del Servicio Web y la definición de la operación, datos de entrada y salida implementados por el servicio.

Construcción del Servicio Web a partir del componente de COBOL

Se lleva a cabo la construcción de los componentes que integran el Servicio Web. Entre los componentes creados, se encuentran los que implementan la operación del servicio. Una vez que se tiene construido el servicio, queda definida la interfaz del servicio, la cual, será utilizada en la construcción del módulo de mediación.

Construcción del módulo de mediación

La construcción del módulo de mediación requiere llevar a cabo las siguientes actividades:

- *Creación del componente de mediación.*- Este componente une los componentes de Importación y Exportación. En este componente se lleva a cabo la creación del flujo de mediación entre las interfaces de los componentes de Importación y Exportación.
- *Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.*- Una vez que está definido el flujo de mediación entre las interfaces, se definen los mensajes de petición del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Exportación hasta el componente de Importación pasando por la mediación.
- *Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.*- De igual forma, se definen los mensajes de respuesta del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Importación hacia el componente de Exportación a través de la mediación.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.*- Dentro del mensaje del flujo de petición, se realiza la transformación entre los atributos de entrada de las interfaces de los componentes de Exportación e Importación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de entrada para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.*- Dentro del mensaje del flujo de respuesta, se realiza la transformación entre los atributos de salida de las interfaces de los componentes de Importación y Exportación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de salida para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Creación del componente de Exportación.*- Este componente sirve como punto final del servicio Web en el ESB. Es el servicio Web que expone la mediación. Mediante su interfaz, define la operación a invocar; así como, los parámetros de entrada y salida definidos para la operación. Al invocar la operación expuesta por el servicio Web de mediación, pasan los parámetros de entrada hacia el componente de mediación, y ésta los hará llegar al componente de Importación. Su interfaz permite la construcción de los clientes de Servicio Web.
- *Creación del componente de Importación.*- Este componente es el punto de referencia de la mediación. Usualmente, expone el servicio Web que se desea explotar. Su interfaz define la operación expuesta por el servicio; así como, las entradas y las salidas del servicio. Esta interfaz sirve de referencia a la mediación para realizar el mapeo y la transformación de los atributos provenientes de la invocación del componente de Exportación. La respuesta del componente de

Importación sirve para definir la respuesta final hacia el cliente del Servicio Web. Antes pasa por la mediación que termina por pasarla a la respuesta del componente de Exportación.

Construcción del cliente de Servicio Web

La construcción del cliente de Servicio Web se llevará a cabo mediante la interfaz que define el servicio de mediación. El cliente del Servicio Web invocará a las operaciones expuestas por la interfaz, mismas que corresponden al Componente de Exportación por servir como punto final del Servicio Web.

De esta forma, concluye la descripción del procedimiento para llevar a cabo el esquema de conectividad ESB para aplicaciones COBOL.

5.4.4 Esquema de conectividad ESB para aplicaciones PeopleSoft

Escenario actual de conectividad

En este escenario, las aplicaciones PeopleSoft son expuestas a través de Funciones Aplicativas. Una vez que la Función Aplicativa es construida, debe agregarse a los componentes servidor y cliente de Taxme respectivamente. Al estar agregado en la parte del servidor, puede ser invocada mediante el GTI.

El procedimiento actual utilizado por el INFONAVIT (Figura 23) para realizar la conectividad de aplicaciones PeopleSoft a través del GTI/TAXME es el siguiente:

- La aplicación Web cliente invoca al GTI usando el componente Taxme Cliente para indicar los parámetros de entrada de la FA a invocar. Tales parámetros son: Aplicación origen, Aplicación destino, nombre de la FA a ejecutar, parámetros de entrada de la FA.
- El componente servidor Taxme dentro del servlet de GTI recibe la petición, obtiene los parámetros provenientes del cliente y los valida.
- El servidor Taxme de GTI obtiene la URL de la aplicación Web .NET de destino, mediante el uso de un ruteador pasándole como parámetro el nombre de la FA a ejecutar.
- El componente Taxme servidor invoca a la FA definida por la aplicación Web .NET específica; pasándole como parámetros, la cadena de datos de entrada requeridos por la FA. La aplicación .NET contiene la información de configuración para acceder a PeopleSoft y ejecutar la petición de negocio.
- El componente Taxme servidor, recibe la respuesta entregada por la aplicación .NET. Arma la respuesta bajo estándar de Taxme y la regresa a la instancia de TaxmeCliente que disparó la ejecución de invocación.

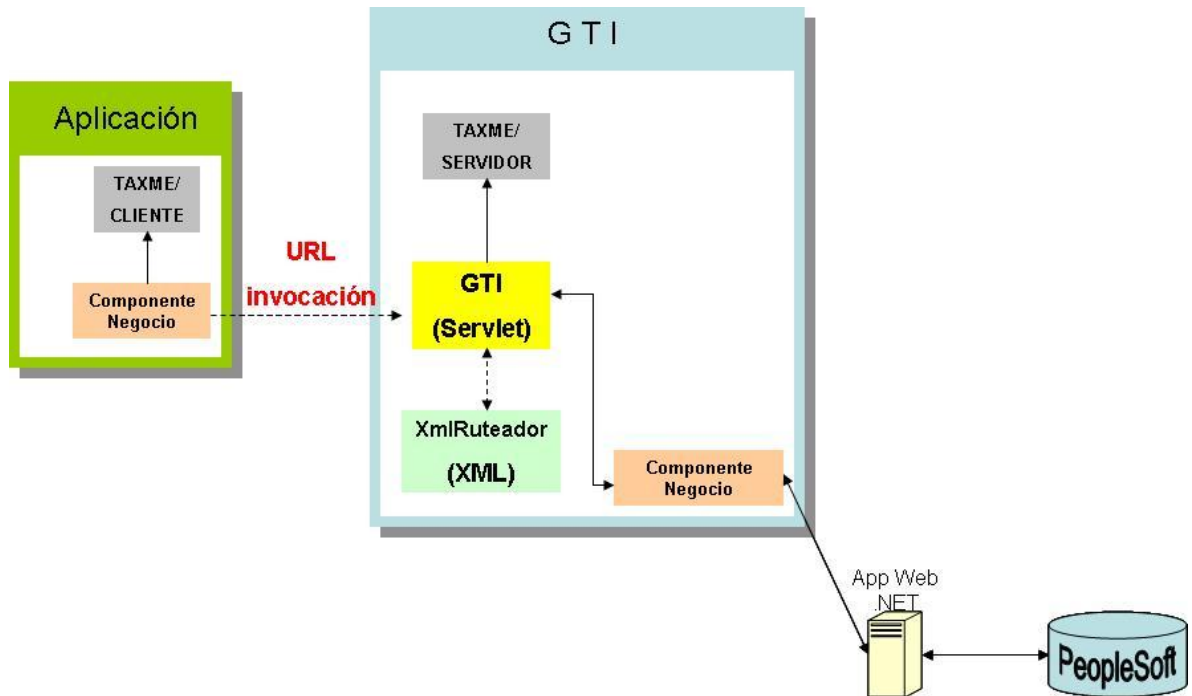


Figura 23. Conectividad GTI-TAXME para aplicaciones PeopleSoft

Una desventaja de este esquema de conectividad, es que TAXME no es un protocolo de comunicación estándar reconocido por organizaciones como W3C, por mencionar alguna. Aún cuando una de sus características es el intercambio de información utilizando un formato XML - el cual es un estándar aceptado y definido por W3C - es un protocolo que no es estándar reconocido como lo son estándares WSDL, XML, XSD, HTTP, SOAP, entre otros. Es un protocolo de conectividad hecho en casa.

Otra desventaja es el esquema de invocación a las aplicaciones PeopleSoft por parte de GTI. Al tener a TAXME como ejecutor de la conectividad y de la invocación de las FAs, se tienen que realizar en GTI pasos adicionales para determinar la dirección URL de invocación de las aplicaciones .NET externas que resuelven la lógica de negocio y acceden a PeopleSoft y que conforman la FA. Si la lógica de negocio de la aplicación PeopleSoft se expone como Servicio Web, simplemente con la utilización del WSDL de tal servicio se resuelve el ruteo y redireccionamiento para llegar hasta el punto final que resuelve la petición de negocio. También se elimina la necesidad de utilizar los componentes TAXME tanto en la parte del cliente como en el servidor. De esta forma se elimina la dependencia a estándares específicos.

Escenario de solución SOA

En este escenario los datos de PeopleSoft son expuestos a través de un Servicio Web implementado en .NET. Una vez que el servicio está expuesto, al tener una interfaz nativa para servicios web el ESB puede integrarlo fácilmente (Figura 24). La ventaja de esta solución es que la mayor parte del trabajo es la implementación de la interfaz de servicios en NET. El ESB de WebSphere solo requiere implementar un módulo de mediación entre la interfaz de NET y el Servicio Web a exponer.

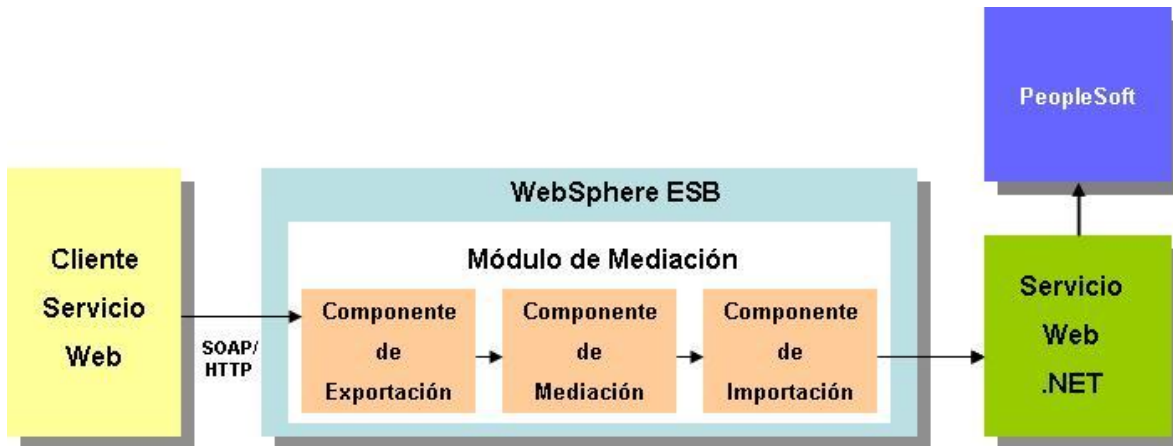


Figura 24. Conectividad ESB para aplicaciones PeopleSoft

El procedimiento para la construcción de este esquema de conectividad está conformado de las siguientes actividades:

- Recepción de datos de configuración para acceso a PeopleSoft.
- Recepción de componente ASP.
- Construcción del Servicio Web de .NET a partir de componente ASP.
- Construcción del módulo de mediación.
 - Creación de componente de mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.
 - Creación de componente de Exportación.
 - Creación de componente de Importación.
- Construcción del cliente de Servicio Web.

Recepción de datos de configuración para acceso a PeopleSoft

Se reciben los datos de conexión a PeopleSoft. Estos datos son la IP del servidor de PeopleSoft, el nombre de la base de datos, usuario y contraseña de acceso. Estos serán utilizados durante la generación del Servicio Web.

Recepción de componente de ASP

Se recibe el componente de ASP, el cual, cuenta con la lógica de negocio implementada. Este componente sirve como base para la construcción del Servicio Web y la definición de la operación, datos de entrada y salida implementados por el servicio.

Construcción del Servicio Web de .NET a partir de componente ASP

Se lleva a cabo la construcción de los componentes que integran el Servicio Web a partir del componente ASP. Entre los componentes creados, se encuentran los que implementan la operación del servicio y los que implementan la conexión a PeopleSoft a partir de los datos de configuración. Los componentes de conexión son utilizados al momento de invocar la operación del servicio. Una vez que se tiene construido el servicio, queda definida la interfaz del servicio, la cual, será utilizada en la construcción del módulo de mediación.

Construcción del módulo de mediación

La construcción del módulo de mediación requiere llevar a cabo las siguientes actividades:

- *Creación del componente de mediación.*- Este componente une los componentes de Importación y Exportación. En este componente se lleva a cabo la creación del flujo de mediación entre las interfaces de los componentes de Importación y Exportación.
- *Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.*- Una vez que está definido el flujo de mediación entre las interfaces, se definen los mensajes de petición del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Exportación hasta el componente de Importación pasando por la mediación.
- *Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.*- De igual forma, se definen los mensajes de respuesta del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Importación hacia el componente de Exportación a través de la mediación.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.*- Dentro del mensaje del flujo de petición, se realiza la transformación entre los atributos de entrada de las interfaces de los componentes de Exportación e Importación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de entrada para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.*- Dentro del mensaje del flujo de respuesta, se realiza la transformación entre los atributos de salida de las interfaces de los componentes de Importación y Exportación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de salida para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Creación del componente de Exportación.*- Este componente sirve como punto final del servicio Web en el ESB. Es el servicio Web que expone la mediación. Mediante su interfaz, define la operación a invocar; así como, los parámetros de entrada y salida definidos para la operación. Al invocar la operación expuesta por el servicio Web de mediación, pasan los parámetros de entrada hacia el componente de mediación, y ésta los hará llegar al componente de Importación. Su interfaz permite la construcción de los clientes de Servicio Web.
- *Creación del componente de Importación.*- Este componente es el punto de referencia de la mediación. Usualmente, expone el servicio Web que se desea explotar. Su interfaz define la operación expuesta por el servicio; así como, las entradas y las salidas del servicio. Esta interfaz sirve de referencia a la mediación para realizar el mapeo y la transformación de los atributos provenientes de la invocación del componente de Exportación. La respuesta del componente de Importación sirve para definir la respuesta final hacia el cliente del Servicio Web. Antes pasa por la mediación que termina por pasarla a la respuesta del componente de Exportación.

Construcción del cliente de Servicio Web

La construcción del cliente de Servicio Web se llevará a cabo mediante la interfaz que define el servicio de mediación. El cliente del Servicio Web invocará a las operaciones expuestas

por la interfaz, mismas que corresponden al Componente de Exportación por servir como punto final del Servicio Web.

De esta forma, concluye la descripción del procedimiento para llevar a cabo el esquema de conectividad ESB para aplicaciones PeopleSoft.

5.4.5 Esquema de conectividad ESB para aplicaciones .NET

Escenario actual de conectividad

En este escenario, las aplicaciones .NET son expuestas a través de Funciones Aplicativas. Una vez que la Función Aplicativa es construida, debe agregarse a los componentes servidor y cliente de Taxme respectivamente. Al estar agregado en la parte del servidor, puede ser invocada mediante el GTI.

El procedimiento actual utilizado por el INFONAVIT (Figura 25) para realizar la conectividad de aplicaciones PeopleSoft a través del GTI/TAXME es el siguiente:

- La aplicación Web cliente invoca al GTI usando el componente Taxme Cliente para indicar los parámetros de entrada de la FA a invocar. Tales parámetros son: Aplicación origen, Aplicación destino, nombre de la FA a ejecutar, parámetros de entrada de la FA.
- El componente servidor Taxme dentro del servlet de GTI recibe la petición, obtiene los parámetros provenientes del cliente y los valida.
- El servidor Taxme de GTI obtiene la URL de la aplicación Web .NET de destino, mediante el uso de un ruteador pasándole como parámetro el nombre de la FA a ejecutar.
- El componente Taxme servidor invoca a la FA definida por la aplicación Web .NET específica; pasándole como parámetros, la cadena de datos de entrada requeridos por la FA.
- El componente Taxme servidor, recibe la respuesta entregada por la aplicación .NET. Arma la respuesta bajo estándar de Taxme y la regresa a la instancia de TaxmeCliente que disparó la ejecución de invocación.

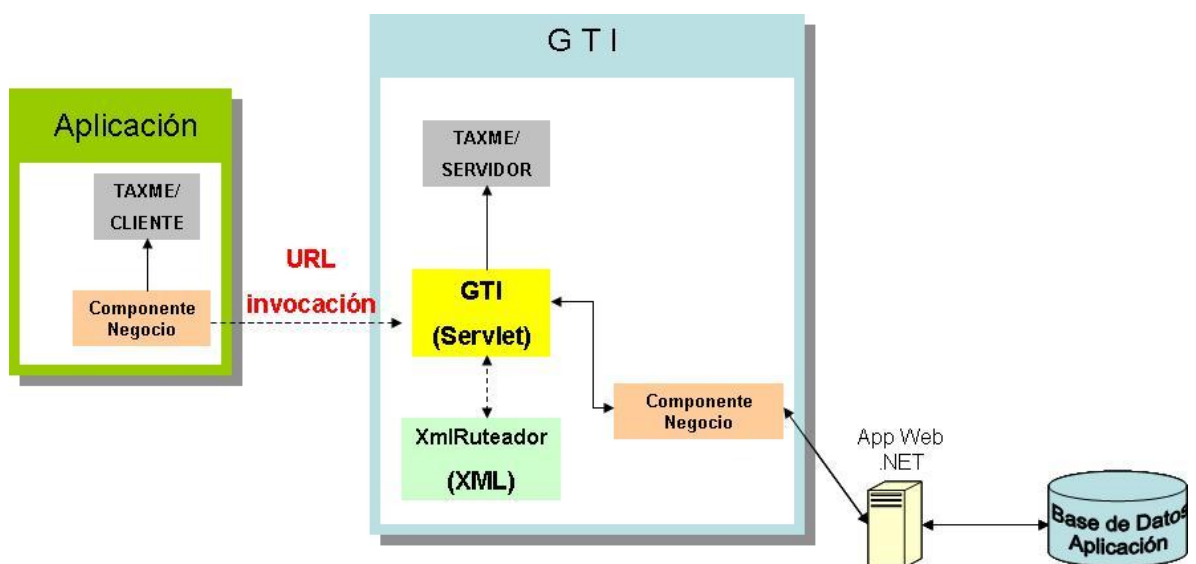


Figura 25. Conectividad GTI-TAXME para aplicaciones .NET

Una desventaja de este esquema de conectividad, es que TAXME no es un protocolo de comunicación estándar reconocido por organizaciones como W3C, por mencionar alguna. Aún cuando una de sus características es el intercambio de información utilizando un formato XML - el cual es un estándar aceptado y definido por W3C - es un protocolo que no es estándar reconocido como lo son estándares WSDL, XML, XSD, HTTP, SOAP, entre otros. Es un protocolo de conectividad hecho en casa.

Otra desventaja es el esquema de invocación a las aplicaciones Java por parte de GTI. Al tener a TAXME como ejecutor de la conectividad y de la invocación de las FAs, se tienen que realizar en GTI pasos adicionales para determinar la dirección URL de invocación de las aplicaciones JAVA que resuelven la lógica de negocio proporcionada por la FA. Si la lógica de negocio de la aplicación JAVA se expone como Servicio Web, simplemente con la utilización del WSDL de tal servicio se resuelve el ruteo y redireccionamiento para llegar hasta el punto final que resuelve la petición de negocio. También se elimina la necesidad de utilizar los componentes TAXME tanto en la parte del cliente como en el servidor. De esta forma se elimina la dependencia a estándares específicos.

Escenario de solución SOA

En este escenario las aplicaciones Visual Basic y .NET son expuestas directamente a través de un Servicio Web. Una vez que el servicio es expuesto, al tener una interfaz nativa para Servicios Web el ESB puede integrarlo fácilmente. El ESB de WebSphere solo requiere implementar un módulo de mediación entre la interfaz de .NET y el Servicio Web a exponer (Figura 26).

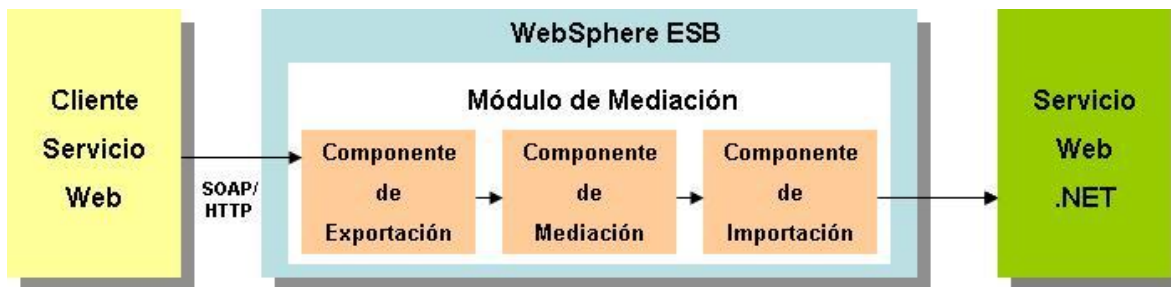


Figura 26. Conectividad ESB para aplicaciones .NET

El procedimiento para la construcción de este esquema de conectividad está conformado de las siguientes actividades:

- Recepción de componente ASP.
- Construcción del Servicio Web de .NET a partir de componente ASP.
- Construcción del módulo de mediación.
 - Creación de componente de mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.
 - Creación de componente de Exportación.
 - Creación de componente de Importación.
- Construcción del cliente de Servicio Web.

Recepción de componente ASP

Se recibe el componente de ASP, el cual, cuenta con la lógica de negocio implementada. Este componente sirve como base para la construcción del Servicio Web y la definición de la operación, datos de entrada y salida implementados por el servicio.

Construcción del Servicio Web de .NET a partir de componente ASP

Se lleva a cabo la construcción de los componentes que integran el Servicio Web a partir del componente ASP. Entre los componentes creados, se encuentran los que implementan la operación del servicio. Una vez que se tiene construido el servicio, queda definida la interfaz del servicio, la cual, será utilizada en la construcción del módulo de mediación.

Construcción del módulo de mediación

La construcción del módulo de mediación requiere llevar a cabo las siguientes actividades:

- *Creación del componente de mediación.*- Este componente une los componentes de Importación y Exportación. En este componente se lleva a cabo la creación del flujo de mediación entre las interfaces de los componentes de Importación y Exportación.
- *Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.*- Una vez que está definido el flujo de mediación entre las interfaces, se definen los mensajes de petición del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Exportación hasta el componente de Importación pasando por la mediación.
- *Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.*- De igual forma, se definen los mensajes de respuesta del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Importación hacia el componente de Exportación a través de la mediación.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.*- Dentro del mensaje del flujo de petición, se realiza la transformación entre los atributos de entrada de las interfaces de los componentes de Exportación e Importación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de entrada para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.*- Dentro del mensaje del flujo de respuesta, se realiza la transformación entre los atributos de salida de las interfaces de los componentes de Importación y Exportación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de salida para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Creación del componente de Exportación.*- Este componente sirve como punto final del servicio Web en el ESB. Es el servicio Web que expone la mediación. Mediante su interfaz, define la operación a invocar; así como, los parámetros de entrada y salida definidos para la operación. Al invocar la operación expuesta por el servicio Web de mediación, pasan los parámetros de entrada hacia el componente de mediación, y ésta los hará llegar al componente de Importación. Su interfaz permite la construcción de los clientes de Servicio Web.
- *Creación del componente de Importación.*- Este componente es el punto de referencia de la mediación. Usualmente, expone el servicio Web que se desea

explotar. Su interfaz define la operación expuesta por el servicio; así como, las entradas y las salidas del servicio. Esta interfaz sirve de referencia a la mediación para realizar el mapeo y la transformación de los atributos provenientes de la invocación del componente de Exportación. La respuesta del componente de Importación sirve para definir la respuesta final hacia el cliente del Servicio Web. Antes pasa por la mediación que termina por pasarla a la respuesta del componente de Exportación.

Construcción del cliente de Servicio Web

La construcción del cliente de Servicio Web se llevará a cabo mediante la interfaz que define el servicio de mediación. El cliente del Servicio Web invocará a las operaciones expuestas por la interfaz, mismas que corresponden al Componente de Exportación por servir como punto final del Servicio Web.

De esta forma, concluye la descripción del procedimiento para llevar a cabo el esquema de conectividad ESB para aplicaciones .NET.

5.4.6 Esquema de conectividad ESB para aplicaciones SAP

Escenario actual de conectividad

En este escenario, al acceso a las funciones SAP (BAPI y/o ALE) se realiza mediante componentes utilizados como parte de las Funciones Aplicativas. Una vez que la Función Aplicativa es construida, debe agregarse a los componentes servidor y cliente de Taxme respectivamente. Al estar agregado en la parte del servidor, puede ser invocada mediante el GTI.

El procedimiento actual utilizado por el INFONAVIT (Figura 27) para realizar la conectividad de aplicaciones SAP a través del GTI/TAXME es el siguiente:

- La aplicación Web cliente invoca al GTI usando el componente Taxme Cliente para indicar los parámetros de entrada de la FA a invocar. Tales parámetros son: Aplicación origen, Aplicación destino, nombre de la FA a ejecutar, parámetros de entrada de la FA.
- El componente servidor Taxme dentro del servlet de GTI recibe la petición, obtiene los parámetros provenientes del cliente y los valida.
- El servidor Taxme de GTI obtiene la URL de la aplicación Web de destino, mediante el uso de un ruteador pasándole como parámetro el nombre de la FA a ejecutar.
- El componente Taxme servidor invoca a la FA definida por la aplicación Web específica; pasándole como parámetros, la cadena de datos de entrada requeridos por la FA. La aplicación Web contiene los componentes para interactuar con SAP y ejecutar la petición de negocio.
- El componente Taxme servidor, recibe la respuesta entregada por la aplicación .NET. Arma la respuesta bajo estándar de Taxme y la regresa a la instancia de TaxmeCliente que disparó la ejecución de invocación.

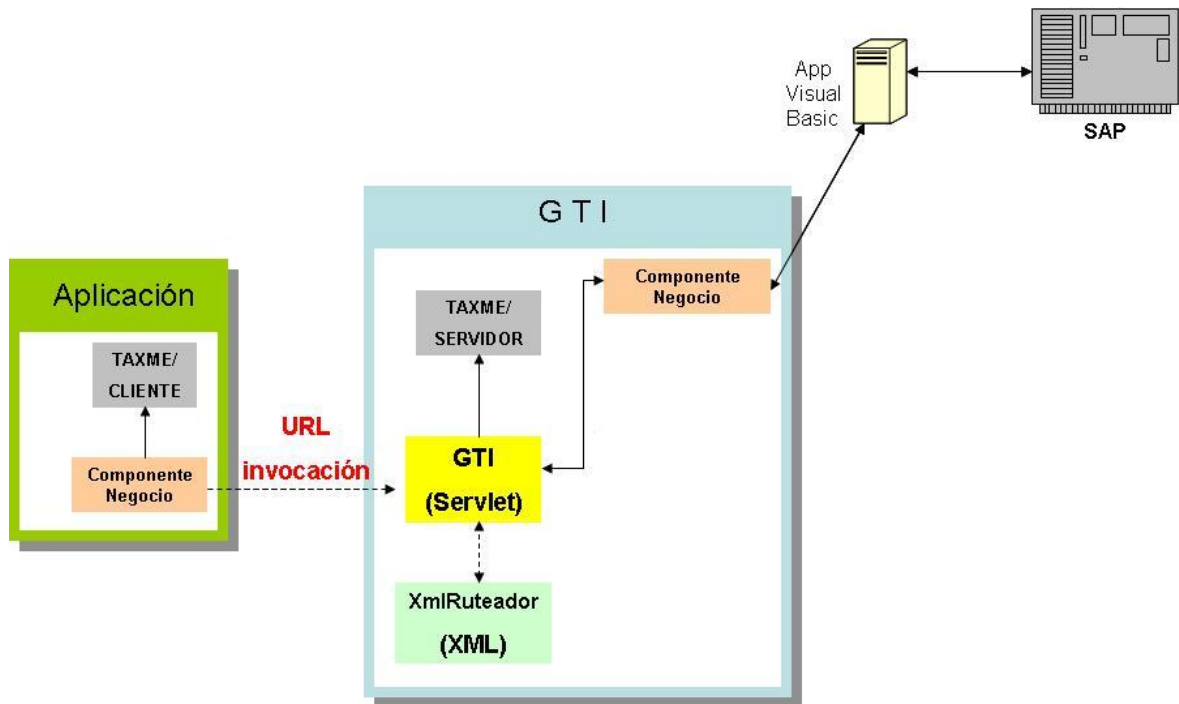


Figura 27. Conectividad GTI-TAXME para aplicaciones SAP

Una desventaja de este esquema de conectividad, es que TAXME no es un protocolo de comunicación estándar reconocido por organizaciones como W3C, por mencionar alguna. Aún cuando una de sus características es el intercambio de información utilizando un formato XML - el cual es un estándar aceptado y definido por W3C - es un protocolo que no es estándar reconocido como lo son estándares WSDL, XML, XSD, HTTP, SOAP, entre otros. Es un protocolo de conectividad hecho en casa.

Otra desventaja es el esquema de invocación a las aplicaciones SAP por parte de GTI. Al tener a TAXME como ejecutor de la conectividad y de la invocación de las FAs, la interacción con SAP para consultas y/o actualizaciones tiene que llevarse a cabo pasando a través múltiples capas de negocio, debido a la propia naturaleza de TAXME y a la falta de estándares reconocidos y de uso común. Si la lógica de negocio de los componentes SAP se expone como Servicios Web, con la utilización del WSDL de tal servicio se resuelven las peticiones de negocio. También se elimina la necesidad de utilizar los componentes TAXME tanto en la parte del cliente como en el servidor. De esta forma se elimina la dependencia a estándares específicos.

Escenario de solución SOA

En este escenario el adaptador de SAP es un WebSphere JCA Adapter SCA (Figura 28) y es usado para conectarse al ESB.

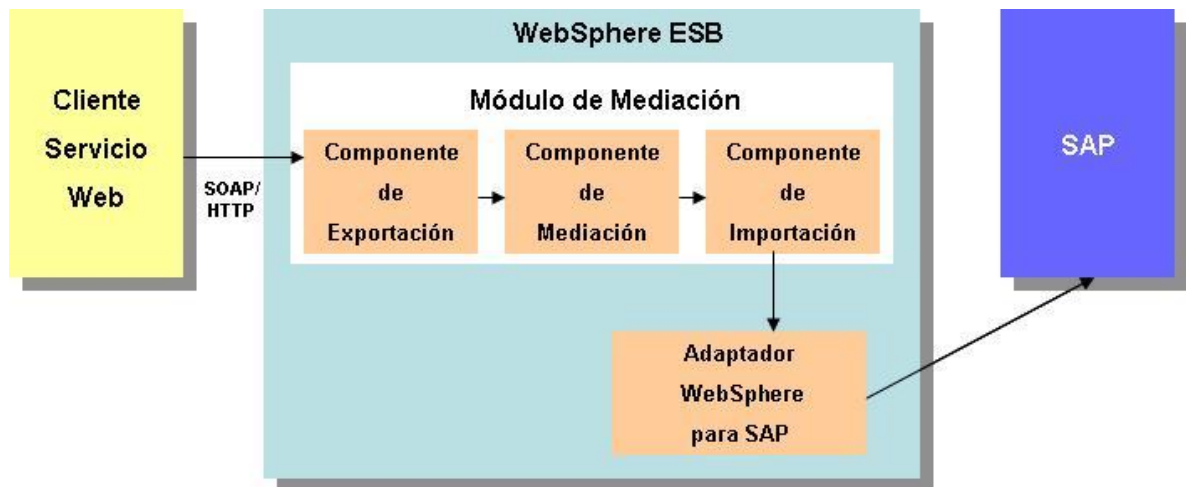


Figura 28. Conectividad ESB para aplicaciones SAP

La conectividad de ESB con SAP a través del adaptador contempla los siguientes escenarios:

- Uso del adaptador de SAP para la invocación de una BAPI.
- Uso del adaptador de SAP para la ejecución de una petición desde una ALE.
- Uso del adaptador de SAP para la ejecución de una respuesta hacia una ALE.

Los procedimientos de conectividad se definen para el tipo de función de SAP a exponer. Estas son funciones BAPI y funciones ALE. A continuación se describen los procedimientos a seguir para cada escenario de conectividad de SAP mencionado.

Procedimiento de conectividad para invocación de una función BAPI.

El procedimiento para la construcción de este esquema de conectividad está conformado de las siguientes actividades:

- Recepción de datos de configuración para acceso a SAP.
- Recepción de información acerca de la función BAPI de SAP.
- Construcción del módulo de mediación
 - Descubrimiento de la función BAPI mediante Adaptador para SAP (Componente de Importación).
 - Creación de componente de mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.
 - Creación de componente de Exportación.
- Construcción del cliente de Servicio Web.

El siguiente diagrama (Figura 29) la operación involucrada en este tipo de invocación.

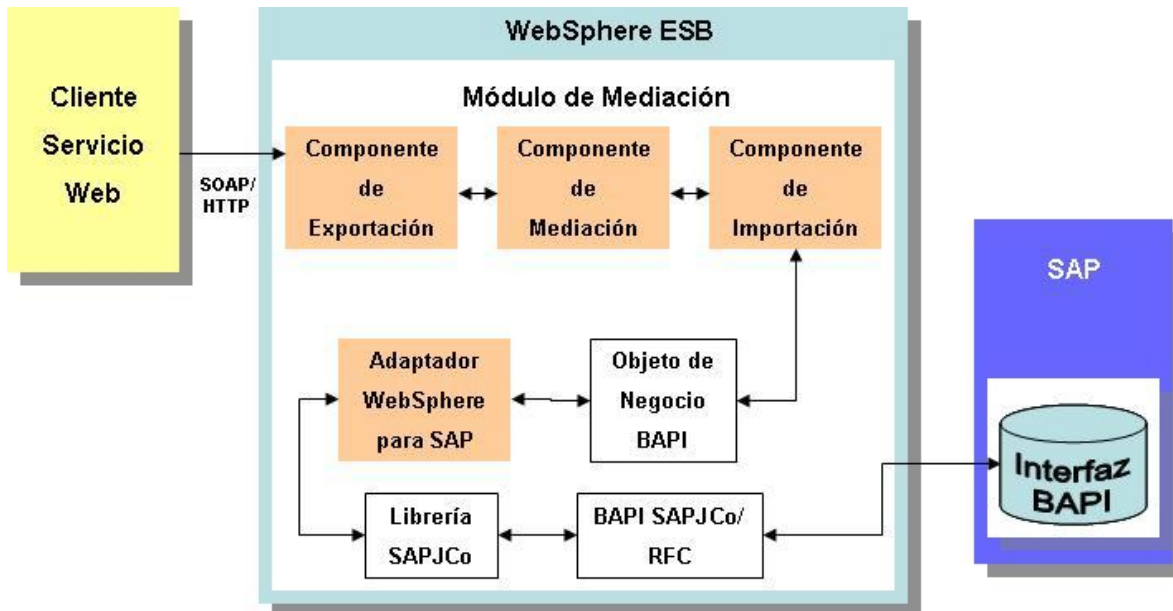


Figura 29. Conectividad ESB para invocación de funciones BAPI de SAP

Recepción de datos de configuración para acceso a SAP

Se reciben los datos de conexión a SAP. Estos datos son: usuario y contraseña de acceso al sistema SAP, cliente, lenguaje, número de codePage, número de sistema y la IP del servidor de SAP. Estos datos serán utilizados para el descubrimiento de la función SAP y la construcción de los componentes que componen la interfaz de la función SAP.

Recepción de información acerca de la función BAPI de SAP

Se reciben los datos correspondientes a la función BAPI. Estos datos son: parámetros de entrada y salida. Esta información sirve para identificar los mapeos entre los datos de entrada y salida para la mediación y los componentes de Importación y Exportación respectivamente.

Descubrimiento de la función BAPI mediante Adaptador para SAP (Componente de Importación).-

Mediante el uso del adaptador WebSphere para SAP se lleva a cabo el descubrimiento de la función BAPI de SAP dentro del módulo de mediación. Como resultado del descubrimiento de la función BAPI se definen los siguientes componentes: la interfaz de SAP, la cual, contiene la operación expuesta por el sistema SAP, así como los parámetros de entrada y salida. También se generan los componentes de negocio que definen los parámetros de entrada y salida hacia la interfaz de SAP. Por último, se genera el componente de Importación (referenciado como SAPOutboundInterface), que sirve como referencia y punto de entrega para la mediación.

Construcción del módulo de mediación

La construcción del módulo de mediación requiere llevar a cabo las siguientes actividades:

- *Descubrimiento de la función BAPI mediante Adaptador para SAP (Componente de Importación).-* Mediante el uso del adaptador WebSphere para SAP se lleva a cabo el descubrimiento de la función BAPI de SAP dentro del módulo de

mediación. Como resultado del descubrimiento de la función BAPI se definen los siguientes componentes: la interfaz de SAP, la cual, contiene la operación expuesta por el sistema SAP, así como los parámetros de entrada y salida. También se generan los componentes de negocio que definen los parámetros de entrada y salida hacia la interfaz de SAP. Por último, se genera el componente de Importación (referenciado como SAPOutboundInterface), que sirve como referencia y punto de entrega para la mediación.

- *Creación del componente de mediación.*- Este componente une los componentes de Importación y Exportación. En este componente se lleva a cabo la creación del flujo de mediación entre las interfaces de los componentes de Importación y Exportación.
- *Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.*- Una vez que está definido el flujo de mediación entre las interfaces, se definen los mensajes de petición del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Exportación hasta el componente de Importación pasando por la mediación.
- *Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.*- De igual forma, se definen los mensajes de respuesta del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Importación hacia el componente de Exportación a través de la mediación.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.*- Dentro del mensaje del flujo de petición, se realiza la transformación entre los atributos de entrada de las interfaces de los componentes de Exportación e Importación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de entrada para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.*- Dentro del mensaje del flujo de respuesta, se realiza la transformación entre los atributos de salida de las interfaces de los componentes de Importación y Exportación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de salida para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Creación del componente de Exportación.*- Este componente sirve como punto final del servicio Web en el ESB. Es el servicio Web que expone la mediación. Mediante su interfaz, define la operación a invocar; así como, los parámetros de entrada y salida definidos para la operación. Al invocar la operación expuesta por el servicio Web de mediación, pasan los parámetros de entrada hacia el componente de mediación, y ésta los hará llegar al componente de Importación. Su interfaz permite la construcción de los clientes de Servicio Web.

Construcción del cliente de Servicio Web

La construcción del cliente de Servicio Web se llevará a cabo mediante la interfaz que define el servicio de mediación. El cliente del Servicio Web invocará a las operaciones expuestas por la interfaz, mismas que corresponden al Componente de Exportación por servir como punto final del Servicio Web.

Procedimiento de conectividad para la ejecución de una petición desde una ALE.

El procedimiento para la construcción de este esquema de conectividad está conformado de las siguientes actividades:

- Recepción de datos de configuración para acceso a SAP.
- Recepción de información acerca de la función ALE de SAP.
- Construcción del módulo de mediación.
 - Descubrimiento de la función ALE mediante Adaptador para SAP (Componente de Exportación).
 - Creación de componente de mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.
 - Creación de componente de Importación.
- Construcción del cliente de Servicio Web.

El siguiente diagrama (Figura 30) la operación involucrada en este tipo de invocación.

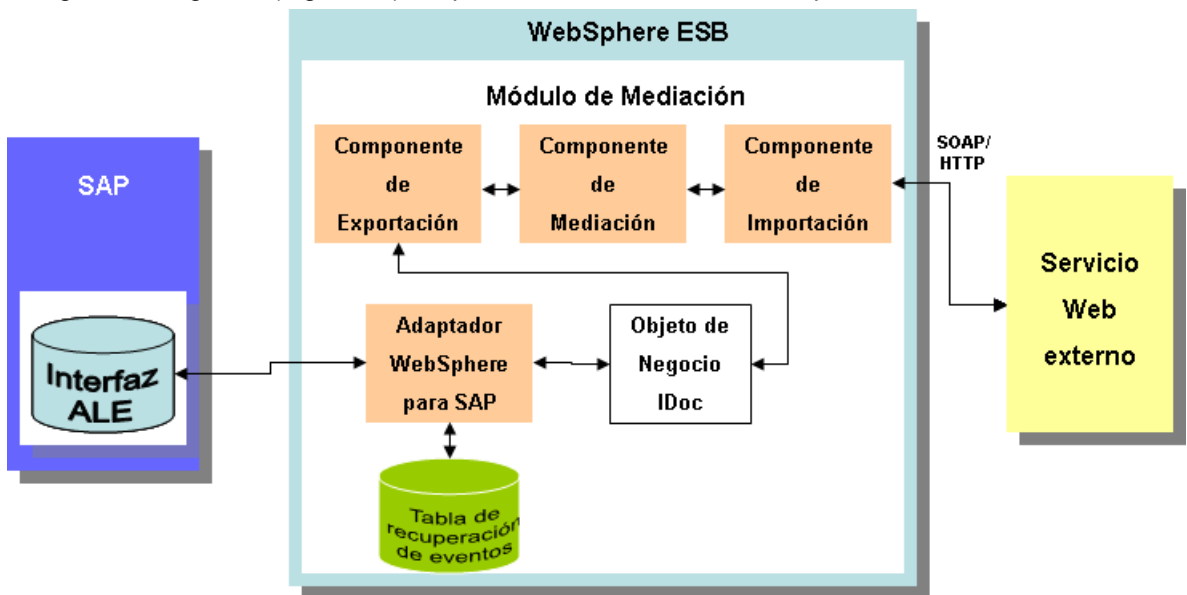


Figura 30. Conectividad ESB para peticiones de invocación hacia funciones ALE de SAP

Recepción de datos de configuración para acceso a SAP

Se reciben los datos de conexión a SAP. Estos datos son: usuario y contraseña de acceso al sistema SAP, cliente, lenguaje, número de codePage, número de sistema y la IP del servidor de SAP. Estos datos serán utilizados para el descubrimiento de la función SAP y la construcción de los componentes que componen la interfaz de la función SAP.

Recepción de información acerca de la función ALE de SAP

Se reciben los datos correspondientes a la función ALE de envío. Este dato es: el IDOC que define los datos que serán enviados desde SAP hacia la mediación mediante el adaptador. El IDOC ayudará a definir la estructura de la interfaz correspondiente construida dentro de la

mediación con la ayuda del adaptador. También sirve para identificar los mapeos de los datos de entrada entre la mediación y los componentes de Importación y Exportación respectivamente.

Construcción del módulo de mediación

La construcción del módulo de mediación requiere llevar a cabo las siguientes actividades:

- *Descubrimiento de la función ALE mediante Adaptador para SAP (Componente de Exportación).*- Mediante el uso del adaptador WebSphere para SAP se lleva a cabo el descubrimiento de la función ALE de SAP para un proceso de tipo Inbound dentro del módulo de mediación. Como resultado del descubrimiento de la función ALE se definen los siguientes componentes: la interfaz de SAP, la cual, contiene la operación expuesta por el sistema SAP, así como los parámetros entregados por el sistema SAP. También se generan los componentes de negocio que definen los parámetros de entrada hacia la interfaz de SAP. Por último, se genera el componente de Exportación (referenciado como SAPInboundInterface), que sirve como punto de entrada a la mediación cuando se ejecuta el de envío de datos de la función ALE desde el sistema SAP hacia el adaptador de WebSphere.
- *Creación del componente de mediación.*- Este componente une los componentes de Importación y Exportación. En este componente se lleva a cabo la creación del flujo de mediación entre las interfaces de los componentes de Importación y Exportación.
- *Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.*- Una vez que está definido el flujo de mediación entre las interfaces, se definen los mensajes de petición del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Exportación hasta el componente de Importación pasando por la mediación.
- *Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.*- De igual forma, se definen los mensajes de respuesta del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Importación hacia el componente de Exportación a través de la mediación.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.*- Dentro del mensaje del flujo de petición, se realiza la transformación entre los atributos de entrada de las interfaces de los componentes de Exportación e Importación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de entrada para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.*- Dentro del mensaje del flujo de respuesta, se realiza la transformación entre los atributos de salida de las interfaces de los componentes de Importación y Exportación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de salida para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Creación del componente de Importación.*- Este componente sirve como punto final del servicio Web de mediación en el ESB. El componente de importación expone un servicio Web de un tercero. A este servicio llega la petición de ejecución proveniente de la mediación. Esta petición fue ejecutada desde el sistema SAP, pasa por la mediación y es entregada al punto de entrega final de este servicio a través de la interfaz correspondiente. Este servicio ejecuta la entrega de datos desde el sistema SAP hasta el punto final de entrega. Es asíncrono; por lo tanto, la

respuesta del sistema de la aplicación final hacia el sistema SAP es regresada mediante otra definición de mensajes de flujo.

Construcción del cliente de Servicio Web

La construcción del cliente de Servicio Web se llevará a cabo mediante la interfaz que define el servicio de mediación. El cliente del Servicio Web invocará a las operaciones expuestas por la interfaz, mismas que corresponden al Componente de Exportación por servir como punto final del Servicio Web.

Procedimiento de conectividad para la ejecución de una respuesta hacia una ALE.

El procedimiento para la construcción de este esquema de conectividad está conformado de las siguientes actividades:

- Recepción de datos de configuración para acceso a SAP.
- Recepción de información acerca de la función ALE de SAP.
- Construcción del módulo de mediación.
 - Descubrimiento de la función ALE mediante Adaptador para SAP (Componente de Exportación).
 - Creación de componente de mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.
 - Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.
 - Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.
 - Creación de componente de Importación.
- Construcción del cliente de Servicio Web.

El siguiente diagrama (Figura 31) la operación involucrada en este tipo de invocación.

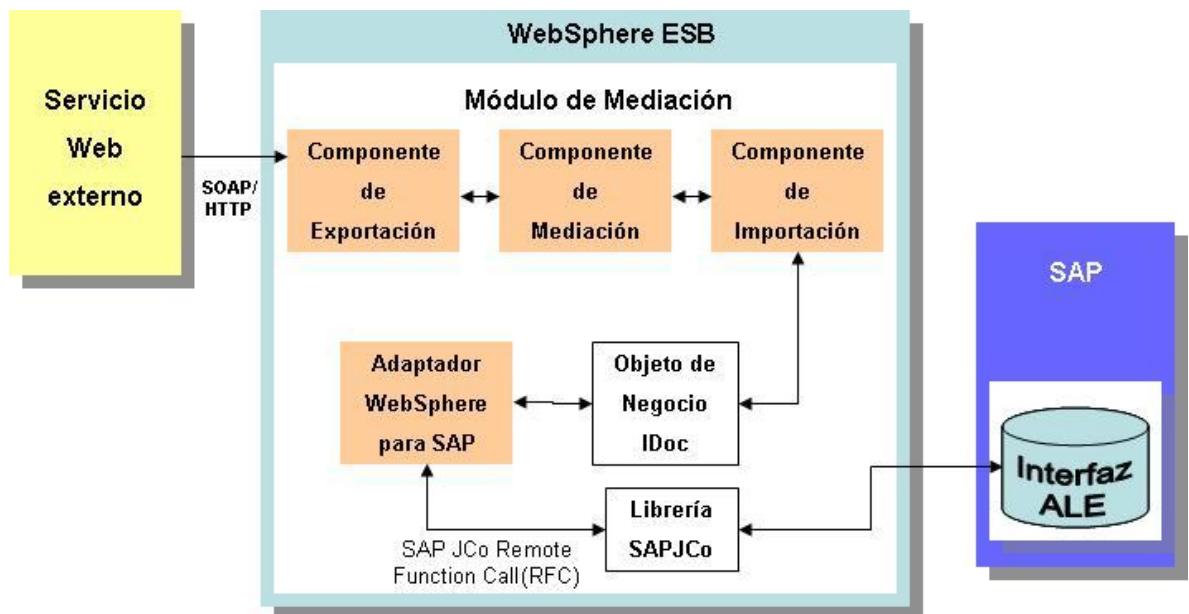


Figura 31. Conectividad ESB entregar respuesta a invocación de funciones ALE de SAP

Recepción de datos de configuración para acceso a SAP

Se reciben los datos de conexión a SAP. Estos datos son: usuario y contraseña de acceso al sistema SAP, cliente, lenguaje, número de codePage, número de sistema y la IP del servidor de SAP. Estos datos serán utilizados para el descubrimiento de la función SAP y la construcción de los componentes que componen la interfaz de la función SAP.

Recepción de información acerca de la función ALE de SAP

Se reciben los datos correspondientes a la función ALE de respuesta. Este dato es: el IDOC que define los datos que serán recibidos en SAP desde la mediación mediante el adaptador. El IDOC ayudará a definir la estructura de la interfaz correspondiente construida dentro de la mediación con la ayuda del adaptador. También sirve para identificar los mapeos de los datos de salida entre la mediación y los componentes de Importación y Exportación respectivamente.

Construcción del módulo de mediación

La construcción del módulo de mediación requiere llevar a cabo las siguientes actividades:

- *Creación del componente de Exportación.*- Este componente sirve como punto de entrada del servicio Web de mediación en el ESB. A este componente llega la petición de ejecución proveniente de un servicio Web externo hacia la mediación. Esta petición fue ejecutada externamente, pasa por la mediación y es entregada al sistema SAP a través de la interfaz correspondiente.
- *Creación del componente de mediación.*- Este componente une los componentes de Importación y Exportación. En este componente se lleva a cabo la creación del flujo de mediación entre las interfaces de los componentes de Importación y Exportación.
- *Definición de mensajes del flujo de petición a la mediación.*- Una vez que está definido el flujo de mediación entre las interfaces, se definen los mensajes de petición del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Exportación hasta el componente de Importación pasando por la mediación.
- *Definición de mensajes del flujo de respuesta de la mediación.*- De igual forma, se definen los mensajes de respuesta del flujo de mediación, estos son, los que van desde el componente de Importación hacia el componente de Exportación a través de la mediación.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de petición.*- Dentro del mensaje del flujo de petición, se realiza la transformación entre los atributos de entrada de las interfaces de los componentes de Exportación e Importación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de entrada para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Definición de la transformación de los mensajes del flujo de respuesta.*- Dentro del mensaje del flujo de respuesta, se realiza la transformación entre los atributos de salida de las interfaces de los componentes de Importación y Exportación respectivamente. Esto permite el correcto mapeo de los datos de salida para las operaciones utilizadas por la mediación y que están definidas en las interfaces.
- *Descubrimiento de la función ALE mediante Adaptador para SAP (Creación del componente de Importación).*- Mediante el uso del adaptador WebSphere para

SAP se lleva a cabo el descubrimiento de la función ALE de SAP para un proceso de tipo Outbound. Como resultado del descubrimiento de la función ALE se definen los siguientes componentes: la interfaz de SAP, la cual, contiene la operación expuesta por el sistema SAP, así como los parámetros que son recibidos por el sistema SAP. También se generan los componentes de negocio que definen los parámetros de salida hacia la interfaz de SAP. Por último, se genera el componente de Importación (referenciado como SAPOutboundInterface). Este componente sirve como punto final del servicio Web de mediación en el ESB. Esta petición fue ejecutada desde un Servicio Web externo a la mediación, pasa por la mediación y es entregada como respuesta a SAP.

Construcción del cliente de Servicio Web

La construcción del cliente de Servicio Web se llevará a cabo mediante la interfaz que define el servicio de mediación. El cliente del Servicio Web invocará a las operaciones expuestas por la interfaz, mismas que corresponden al Componente de Exportación por servir como punto final del Servicio Web.

De esta forma, concluye la descripción del procedimiento para llevar a cabo el esquema de conectividad ESB para aplicaciones SAP.

5.5 Participación profesional

La participación profesional desempeñada dentro de este proyecto consistió en la ejecución del rol de líder del equipo de desarrollo (de la consultoría) para llevar a cabo la migración de un grupo piloto de aplicaciones existentes hacia un arquitectura orientada a servicios que permita la ejecución de las mismas aplicaciones funcionando como Servicios Web bajo un escenario de conectividad SOA.

Las actividades llevadas a cabo en este rol fueron las siguientes:

- *Coordinar las actividades del plan de trabajo y reportar el avance del proyecto al líder del proyecto de INFONAVIT.*- El proyecto de “Implantación de una Arquitectura Orientada a Servicios” involucró el desarrollo de varios subproyectos. Uno de estos subproyectos consistió en la migración de 16 aplicativos que se ejecutan en el Gestor de Transacciones utilizado como arquitectura de broker de integración. La selección de las aplicaciones a migrar fue realizada por el líder del proyecto de INFONAVIT. Una vez definidas las aplicaciones a migrar, mi participación para esta actividad consistió en la revisión, discusión y elaboración de sugerencias sobre las actividades definidas al igual que los tiempos establecidos en el plan de trabajo para asegurar que han sido contemplados todos los escenarios de migración, así como los las actividades necesarias para la migración de cada escenario y los tiempo requeridos para cada escenario. Adicionalmente, se identificó en conjunto con el líder de INFONAVIT aquellas actividades que podían convertirse en factores críticos de éxito y conducir a desviaciones en el avance del proyecto de migración.

También se definió junto con el líder de INFONAVIT la estrategia para dar seguimiento al proyecto y reportar el avance de la migración indicando el estado de las actividades realizadas, el porcentaje de avance de cada una de éstas, las desviaciones y/o causas que derivaron un retraso en alguna de las actividades. Esta estrategia consistió de la elaboración de reportes semanales de actividades y la elaboración por parte del líder del equipo de desarrollo de una bitácora de apoyo para capturar los comentarios, desviaciones, requerimientos adicionales y evidencias derivadas del desarrollo del

proyecto. De esta forma, como responsable del proyecto de migración ejecuté una retroalimentación con el líder de proyecto de INFONAVIT para marcar el porcentaje de avance del proyecto de migración. Este es el detalle de mi participación profesional para esta actividad.

- *Coordinar las actividades del plan de trabajo y revisar el avance del proyecto con el equipo de desarrollo.*- Mi participación en esta actividad consistió en la distribución de las actividades para cada uno de los recursos del equipo de desarrollo. Así mismo, debí asegurarme que las actividades asignadas a cada recurso fueron claras en su entendimiento y forma de ejecución.

Por otra parte, se realizó el seguimiento a las actividades desempeñadas por cada uno de los recursos, validando que la ejecución de los procedimientos de migración se llevó a cabo de la forma correcta. Además, se revisaron las desviaciones y/o causas que derivaron el retraso de las actividades y que fueron documentadas en mi rol de líder en la bitácora de apoyo para llevar a revisión con el líder de INFONAVIT. De igual forma, se brindó apoyo de tipo técnico y/o negocio a los recursos del equipo de desarrollo cuando así fue requerido.

Otra tarea realizada dentro de esta actividad consistió en llevar a cabo el avance semanal del proyecto tanto al líder del proyecto como a la oficina de proyectos de la consultoría mediante la entrega de los reportes de actividades de los recursos y del líder del equipo de desarrollo. Algunas otras de mis tareas como líder del proyecto de migración dentro de la consultoría consistieron en el llenado y entrega hacia la oficina de proyectos de los documentos que conforman la metodología de administración y gestión de proyectos definida dentro de la consultoría. Esta información conformó la base documental que integró la carpeta de proyectos.

- *Realizar el levantamiento de los requerimientos de migración.*- Las actividades profesionales desarrolladas consistieron en llevar a cabo la recopilación de la información correspondiente a cada una de las aplicaciones a migrar como Servicios Web bajo el esquema orientado a servicios. Tal recopilación fue realizada mediante entrevistas con los dueños de los procesos de negocio así como con los responsables de la solución de tecnología que soportan dichos procesos.

A los dueños de los procesos, se les solicitó información conceptual sobre la operación del proceso de negocio específico mientras que a los responsables de la solución tecnológica se les solicitaron los componentes de programación, la definición de las entradas y salidas de sus aplicativos, diagramas de arquitectura aplicativa y tecnológica y detalles de configuración hacia recursos tales como bases de datos ó sistemas de tipo CRM(tales como CICS, SAP, PeopleSoft, etc.) para cada uno de los aplicativos.

Con esta información, se conformó un inventario de recursos que para elaborar un análisis de las aplicaciones que faciliten la migración de las aplicaciones como servicios Web para ser expuestos a través del Enterprise Service Bus. Adicionalmente, se pudo identificar la complejidad asociada para cada aplicación así como el escenario de migración al que pertenece. De esta forma, se definen los distintos escenarios de migración al igual que las mejores prácticas referentes a SOA asociadas a tal escenario.

- *Realizar el análisis de los requerimientos de migración.*- Esta actividad consistió básicamente en la revisión de los componentes de negocio, definiciones de entradas y salidas y detalles de configuración hacia recursos de base de datos o CRM para identificar la lógica de negocio contenida en el componente o conjunto de componentes que permitan la definición de la lógica de negocio a exponer mediante servicios Web.

De esta forma, se garantiza que la funcionalidad de la operación proporcionada por el nuevo servicio Web sea la misma que la proporcionada por la aplicación existente antes de su migración. Para el caso en que las aplicaciones se encontraban interactuando con bases de datos, se siguió utilizando la configuración de conexión con la base de datos. Para el caso en que el servicio Web exponía la funcionalidad de un componente de un sistema CRM (SAP, COBOL, NATURAL) se utilizaron los detalles de configuración para la conectividad con estos sistemas como parte de los componentes de negocio que constituyen al servicio Web.

Por medio de este análisis, se pudieron identificar las mejores prácticas de SOA y de servicios Web a ejecutar para cada uno de los escenarios de migración de acuerdo con la naturaleza de cada una de las aplicaciones.

- *Ejecutar las mejores prácticas de SOA y de servicios Web para la migración de los aplicativos a Servicios Web y la elaboración de los procedimientos de migración.*- Las actividades realizadas se enfocaron en la aplicación de las mejores prácticas de servicios Web y de SOA identificadas con base en el análisis efectuado y que permitieron llevar a cabo la migración de las aplicaciones existentes mediante la construcción de servicios Web que exponen la lógica de negocio brindada por tales aplicaciones

Se realizaron la construcción y pruebas unitarias del primer servicio Web para cada uno de los escenarios de migración. En paralelo, se fue elaborando un borrador del procedimiento

- Ejecutar la integración de los servicios creados dentro de un escenario de conectividad SOA.
- Verificar la funcionalidad de los servicios Web bajo SOA con el dueño del negocio.
- Brindar soporte al usuario de negocio durante la invocación de los servicios Web migrados como parte de su proceso de negocio.

Adicionalmente, se brindaron las siguientes actividades:

- Consultoría sobre temas de negocio de SOA.
- Consultoría sobre temas técnicos de las herramientas utilizadas en el esquema de SOA.

5.6 Resultados y aportaciones

Beneficios

Los beneficios obtenidos de la conclusión del proyecto son los siguientes:

- El INFONAVIT cuenta con una arquitectura orientada a servicios (SOA), la cual, tiene una base y un sustento en estándares bien definidos y probados por organismos de TI reconocidos internacionalmente (W3C, IBM, SUN, Microsoft, BEA por mencionar algunos) y posiciona al instituto como una empresa a la vanguardia en TI.
- Adicionalmente, cuenta con una arquitectura basada en estándares. Esto le permite comenzar a definir procedimientos basados en estándares usados para la construcción de servicios web que permiten llevar a cabo la integración entre sistemas creados en distintas plataformas tecnológicas (COBOL, SAP, Java, etc.); de forma tal, que el intercambio de información entre ellos sea sencillo y rápido de implantar.
- El instituto es capaz de responder de forma más ágil y en menos tiempo, la atención de los nuevos requerimientos que ocurren como resultado de los cambios en la operación de negocio.
- El instituto puede llevar a cabo requerimientos de integración entre sistemas de distintas plataformas a un costo de operación más bajo. Esto debido a que el tiempo de construcción y de integración es menor por la utilización de servicios web.
- El instituto puede ampliar su visión de negocio para ofrecer nuevos servicios de intercambio de información con otros ONAVIs así como instituciones bancarias u otras entidades mediante la exposición de servicios web. Llevar a cabo la construcción de servicios web de consulta y de intercambio de información sin importar la plataforma tecnológica que sirve como base de la información. Esto le va a permitir al instituto seguir consolidando su presencia y calidad en el servicio en el sector de la vivienda a nivel nacional.
- El instituto cuenta con las capacidades para realizar un cambio respecto a la utilización de la arquitectura tecnología para la construcción de sistemas y el intercambio de información entre los mismos. Esto implica un cambio en el paradigma con el que han sido concebidos los sistemas existentes, para orientarlos paulatinamente a una operación basada en servicios web y que depende del dueño del negocio y las áreas de apoyo involucradas para lograr la implementación.
- La utilización de la arquitectura orientada a servicios, le permite al instituto sentar la base tecnológica para la utilización de otras tecnologías y paradigmas de TI enfocados a la Gestión de Procesos de Negocio también conocida como BMP (Business Process Management). Mediante el uso de SOA y BPM, el instituto puede llevar a cabo la definición de procesos más apegados a su operación de negocio del día a día; así como también, la identificación de cuellos de botella dentro de los procesos, la identificación de procesos obsoletos y la creación y mantenimiento de métricas de rendimiento y métricas de productividad.

Resultados

La implantación de la arquitectura orientada a servicios en dentro del INFONAVIT permitió llevar a cabo la exposición de un grupo inicial de aplicaciones representativas de cada plataforma tecnológica (SAP, COBOL, Java, .NET) como servicios web. Esto fue posible mediante la aplicación de procedimientos previamente elaborados y documentados que sirvieron como guías para efectuar tal exposición.

Se liberaron en una primera fase en el ambiente productivo, 16 servicios web para brindar distintas funcionalidades de las áreas de crédito, contabilidad y recursos humanos. De esta forma, se permite que sean consumidos por otros sistemas internos ó externos del instituto permitiendo una mejor interoperabilidad entre los sistemas y las áreas de apoyo del INFONAVIT.

Esta implementación bajo una arquitectura orientada a servicios (SOA), le valió al INFONAVIT hacerse acreedor al premio de Innovación tecnológica en 2007 organizado la empresa Netmedia Research y la revista InformationWeek México.

El instituto en su portal de Difusión Informativa llamado **Informavit**¹², mencionó lo siguiente. Cito:

“Nuestro Instituto fue acreedor, en junio pasado, a dos distinciones: la primera, ser considerado como el número uno entre los 15 organismos del sector público más innovadores del país; y la segunda, ocupar el lugar número 13 de las instituciones líderes en Tecnología de Información 2006, de una lista de 100.

Como representante del Infonavit en los dos eventos de premiación asistió el Subdirector General de Innovación y Calidad, Víctor Núñez Martín, quien encabeza un equipo de colaboradores con quienes decide el tipo de tecnología más apropiada, mediante la cual proyectan escenarios posibles, con el fin de alcanzar beneficios tangibles para la Institución y su razón de ser: los derechohabientes.

El primer premio, organizado por la compañía mexicana Netmedia Research, en colaboración con la revista Information Week México y la firma Ernst & Young, se otorgó al Infonavit por ser el número uno de los 15 organismos del sector público más innovadores del país(...)Así, el Infonavit, la Dirección General de Cómputo Académico de la UNAM y el gobierno del estado de Veracruz ocupan, en ese orden, los tres primeros lugares.(...)Para evaluar al Instituto, la clave fueron dos grandes iniciativas: la primera, el Modelo de Originación de Créditos a través del SOA (Arquitectura Orientada a Servicios, por sus siglas en inglés), capaz de conectar los sistemas de todas las instituciones participantes, como son desarrolladores, sofoles, bancos, notarías, valuadores, etcétera; la segunda, tiene una relación directa con la calidad de los servicios, y el Subdirector General de Innovación y Calidad del Instituto, Víctor Núñez Martín, subrayó(...) ‘vamos a dar más valor agregado a los desarrolladores y principalmente a los derechohabientes para que puedan navegar de una mejor manera.(...) ya se tiene un prototipo donde mediante mapas e imágenes podrán identificarse rutas de transporte y centros educativos, entre otras facilidades, al consultar desde el sitio www.micasa.gob.mx’. También se incluyó el Registro Único de Vivienda (RUV)(...) Por último, el Subdirector General de Innovación y Calidad del Instituto, Víctor Núñez, enfatizó que el trabajo del área de Tecnología de Información ha comenzado a dar frutos en proyectos con base en tendencias mundiales, como son: administración de la cadena de suministro para contar con una visión integral de los procesos ,migración de una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA, por sus siglas en inglés),implantación de redes de colaboración y maximización de usos de Internet para agilizar el intercambio de información”

¹² Boletín INFORMAVIT, Julio 2007. <http://informavit.infonavit.org.mx/spip.php?article241>

5.7 Conclusiones

La implantación de una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) dentro del INFONAVIT como un patrón de arquitectura institucional le ha permitido colocarse como una empresa a la vanguardia en temas de TI con la finalidad de continuar brindando un servicio de calidad a sus derechohabientes.

Mediante el uso de una arquitectura orientada en servicios, el Instituto establece un estándar para llevar a cabo la interoperabilidad e intercambio de información de forma interna entre sus sistemas locales y de forma externa entre el instituto y los sistemas de los ONAVIS, bancos, sofoles, etc.

De esta forma, el instituto ha iniciado la migración hacia SOA para la exposición de funcionalidades parciales o completas de sistemas bajo el esquema de servicios web. Tan pronto como han sido expuestos, han comenzado a ser utilizados para atender requerimientos de negocio. Por ejemplo, el INFONAVIT liberó un producto para realizar las consultas de información de datos para acreditados y derechohabientes a través del uso de mensajes SMS desde teléfonos celulares. La construcción de este producto se llevó a cabo mediante la implantación de SOA para exponer a través de servicios web de consultas existentes en los sistemas de crédito creadas con una plataforma tecnológica que no es web.

La implementación de SOA ha permitido así que a través del uso de servicios web como interfaces de comunicación, se pueda llevar a cabo un intercambio de comunicación más transparente con el sistema de contabilidad SAP del instituto. Anteriormente, cuando un sistema requería construir un cliente para el consumo de programas de SAP, era muy complicado llevar a cabo la implementación. Ahora, el consumo se ha vuelto simple debido a que a través de SOA, las funcionalidades de SAP son expuestas como servicios web y; por lo tanto, el sistema cliente solamente precisa construir una interfaz para consumir tal servicio y así lograr el intercambio de información. El uso de SOA ha permitido un esquema de comunicación e intercambio de información a través de servicios web entre el sistema de Registro Único de Vivienda (RUV) y los sistemas contables de SAP para la generación de fichas de pago bancarias por conceptos de registro de oferta de vivienda y de registro de órdenes de verificación respectivamente.

Es así como el INFONAVIT ha adoptado de manera más recurrente la implantación de SOA como una solución de TI para efectuar el intercambio de información entre sistemas de distintas plataformas. Conforme ha transcurrido el tiempo, han aumentado el número de programas en SAP y COBOL que se han expuesto como servicios web y también han aumentado el número de clientes que consumen estos servicios. Poco a poco, va conformando un catálogo institucional de servicios web y que a la vez va conformando la base de una arquitectura orientada a servicios.

Este cambio en el paradigma de soluciones de TI, también ha causado de forma paralela, que los responsables de los procesos de negocio cambien la forma en la cual éstos son definidos. Mediante un análisis detallado, están comenzando a evaluar si la forma en la que los sistemas están brindando soluciones se encuentran alineadas a las necesidades del negocio; o en su defecto, se diseñen los procesos de forma que los sistemas existentes brinden soluciones que estén alineadas a las necesidades del negocio. Esto es lo que se conoce como BPM. Aquí es donde SOA brinda un pilar fundamental ya que haciendo una analogía con la construcción de una casa, SOA representa los ladrillos para la construcción de la casa; sin embargo, la correcta construcción de la casa depende del correcto diseño de los planos, BPM consiste en la forma en la que se diseñan esos planos. De forma tal, que el éxito en la construcción de un proceso de negocio dependerá de la forma en la que se utilicen los recursos de SOA que no son más que los servicios web.

A título personal, me queda una gran satisfacción por la oportunidad de participar en un proyecto de tal importancia. Para cumplir con éxito este proyecto tuve que invertir tiempo para el estudio y entendimiento del paradigma de SOA y las herramientas que permiten la construcción de soluciones basadas en SOA con la finalidad de conseguir mi certificación como especialista en el tema.

La implantación de SOA nunca se había realizado en el instituto. Tuve la oportunidad de aplicar los conocimientos de SOA para crear soluciones que permitieran la comunicación, transformación e intercambio de datos entre distintas plataformas para necesidades de negocio reales. Esto es, en ningún momento se realizaron los esfuerzos para crear soluciones basadas en SOA para escenarios empíricos o simulados. En todo momento, trabajé en la creación de soluciones que impactaban directamente la operación del instituto. El trabajo realizado siempre fue en los ambientes de pruebas y productivo de la infraestructura propia del instituto.

5.8 Bibliografía

- Keen, Martin et al
Getting Started with WebSphere Enterprise Service Bus V6 (SG24-7212-00)
Junio 2006
Redbooks
IBM Corporation, International Technical Support Organization
San Jose California, U.S.A.
- Swithinbank, Peter et al
Connecting Enterprise Applications to WebSphere Enterprise Service Bus (SG24-7406-01)
Redbooks
Septiembre 2007
IBM Corporation, International Technical Support Organization
San Jose California, U.S.A.
- Keen, Martin et al
Patterns: SOA with an Enterprise Service Bus in WebSphere Application Server V6 (SG24-6494-00)
Redbooks
Mayo 2005
IBM Corporation, International Technical Support Organization
San Jose California, U.S.A.
- Van de Putte, Geer et al
Technical Overview of WebSphere Process and WebSphere Integration Developer (REDP-4041-00)
Redpapers
December 2005
IBM Corporation, International Technical Support Organization
San Jose California, U.S.A.
- <http://www.reforma.com>
- http://www.infonavit.org.mx/inf_general/presentaciones/dia_infonavit.pdf
- http://www.infonavit.org.mx/empresario/canal_emp/presentaciones/infonavit.pdf
- http://www.infonavit.org.mx/inf_general/inf_financiera/pf0711.pdf

6 Conclusiones generales

Durante los años que estuve asignado trabajando para la cuenta del Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores (INFONAVIT), tuve la oportunidad de participar en distintos proyectos. De esos proyectos, los que más satisfacción personal me dejaron han sido los proyectos que he mencionado en este trabajo de titulación.

La razón por la cual decidí exponer estos proyectos es por la significación del aporte que representaron para el INFONAVIT en conjunto; a diferencia, del valor de cada producto por separado.

Estos proyectos representan un logro laboral muy importante a nivel profesional y personal. Participe en proyectos que en lo individual cada uno de ellos tienen un aporte y un valor de mucho peso en el INFONAVIT; en lo que respecta a la calidad de los servicios ofrecidos a sus clientes. Pero que si se analizan en conjunto, incrementan aún más su valor y su relevancia dentro del instituto de forma tal que le ha permitido como la mejor empresa de gobierno a nivel nacional del sector de la vivienda.

Los tres proyectos expuestos guardan una estrecha relación entre sí. La unión de éstos, a nivel de negocio, han creado un producto que no existía en México años atrás. Para mí, ha sido una experiencia muy interesante observar el nacimiento de los proyectos teniendo la oportunidad de participar desde su planeación hasta su puesta en producción. Aportando mis conocimientos, aprendiendo de los responsables que conocen el negocio del sector de la vivienda; pero también, interactuando y colaborando con personas de otras instituciones como la Sociedad Hipotecaria Federal, FOVISSSTE y CONAVI por mencionar algunas. Aprendiendo de sus sistemas, aprendiendo de su negocio, analizando la forma en la que sus necesidades de negocio y las de INFONAVIT pueden ser atendidas por igual.

De estos proyectos obtuve además de la satisfacción de verlos en funcionamiento y cumpliendo un propósito, mucho aprendizaje que a la postre se convirtió en experiencia. Cada uno de los proyectos mencionados fue un reto a nivel personal. En cada uno de los proyectos terminé de afinar habilidades con las que contaba al llegar al Instituto. En otros casos, adquirí nuevas habilidades que se fueron desarrollando hasta que llegaron a un nivel de madurez. Y en algunos otros casos, la experiencia era la que determinaba las habilidades a aplicar para las situaciones presentadas durante el desarrollo de los proyectos.

Por último, quiero hacer la siguiente reflexión que me ha dejado como aprendizaje los años que he estado involucrado en estos proyectos. El éxito de estos proyectos fue el resultado de los esfuerzos de llevar a cabo una planeación y una organización adecuada. He aprendido que la construcción de un sistema o la implantación de una tecnología no dependen solamente de la adquisición de la infraestructura más cara o más innovadora, ni tampoco depende solamente de las capacidades técnicas de programadores, analistas, arquitecto, administradores de bases de datos, etc. Se pueden tener estos recursos que he mencionado; sin embargo, si no se tiene bien definido e identificado el propósito y/o necesidad que tiene que atender un sistema, es muy probable que se construya un sistema que requiera de mayor atención de forma que cumpla por completo con las necesidades del negocio. De igual forma, otro aspecto que es importante para el éxito de los proyectos, es la relación laboral. La comunicación con otras personas es fundamental y debe llevarse a cabo de forma cordial, intercambiando puntos de vista y respetando siempre sus ideas aun cuando sean distintas a las propias. Aquí es donde la mediación de opiniones toma un valor muy importante para la resolución de problemas.