



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

“SAP – Android Applications”

Elaborado por:

Luis Diego Campos Vargas

Carrera Ingeniería en Computación

Instituto Tecnológico de Costa Rica

Prof. Asesor: Sayre Castro

Sede San Carlos

15 de noviembre, 2011

Resumen Ejecutivo

El presente documento expone el proyecto SAP-Android para optar al título de bachiller en Ingeniería en Computación de Instituto Tecnológico de Costa Rica. Dicho proyecto fue realizado en la empresa Xioma Consulting y está formado por dos aplicaciones para dispositivos móviles con el sistema operativo Android.

Con este proyecto se pretende iniciar y sentar las bases para el desarrollo de aplicaciones para Android en la empresa Xioma Consulting.

Se desarrolla la descripción del problema en el cual se determinan cuáles son los objetivos que se buscan, las necesidades que se deben satisfacer y los riesgos con los cuales se debe lidiar a través del desarrollo del proyecto.

Se plantea una solución la cual satisface las necesidades planteadas de una forma eficiente, dando como producto final dos aplicaciones para el sistema Android (Xioma IDocs y SAP Lib). Estas aplicaciones se desarrollan utilizando una serie de tecnologías de punta, permitiendo cumplir con los objetivos planteados en un inicio.

Finalmente se presentan las conclusiones del proyecto en donde se menciona si los objetivos fueron cumplidos a cabalidad, así como alguna recomendación para mejorar los productos en el futuro, y para finalizar se anotan las experiencias adquiridas a través del desarrollo del proyecto.

Contenido

Resumen Ejecutivo	2
Descripción del Problema	4
Acerca de la empresa	4
Organigrama de la empresa	5
Antecedentes del proyecto	6
Enunciado del Problema	7
Enunciado de la Solución.....	7
Análisis de Stakeholders.....	8
Detalle de los Stakeholders	9
Necesidades y expectativas del Proyecto	10
Perspectiva, supuestos y dependencias del producto	12
Perspectiva	12
Supuestos	12
Requerimientos no funcionales	12
Características generales	13
Análisis de Riesgos	14
Riesgos previstos	14
Estrategias para los riesgos previstos	15
Objetivos y Alcances del sistema	16
Objetivo Generales	16
Objetivos Específicos	16
Solución Implementada	17
Modelo de Diseño.....	17
Arquitectura conceptual de la solución	17
SAP .NET Connector 3.0 (SAP NCo).....	18
SAP Java Connector (SAP JCo).....	19
Diagrama de Clases Xioma IDocs	20
Diagrama de Clases SAP Lib	22
Interfaces de usuario	24
Aplicación Xioma IDocs	24
Aplicación Xioma SAP Lib	31
Diseño de base de datos Xioma IDocs	37
Diseño de base de datos Xioma SAP Lib	38
Conclusiones y Comentarios.....	39

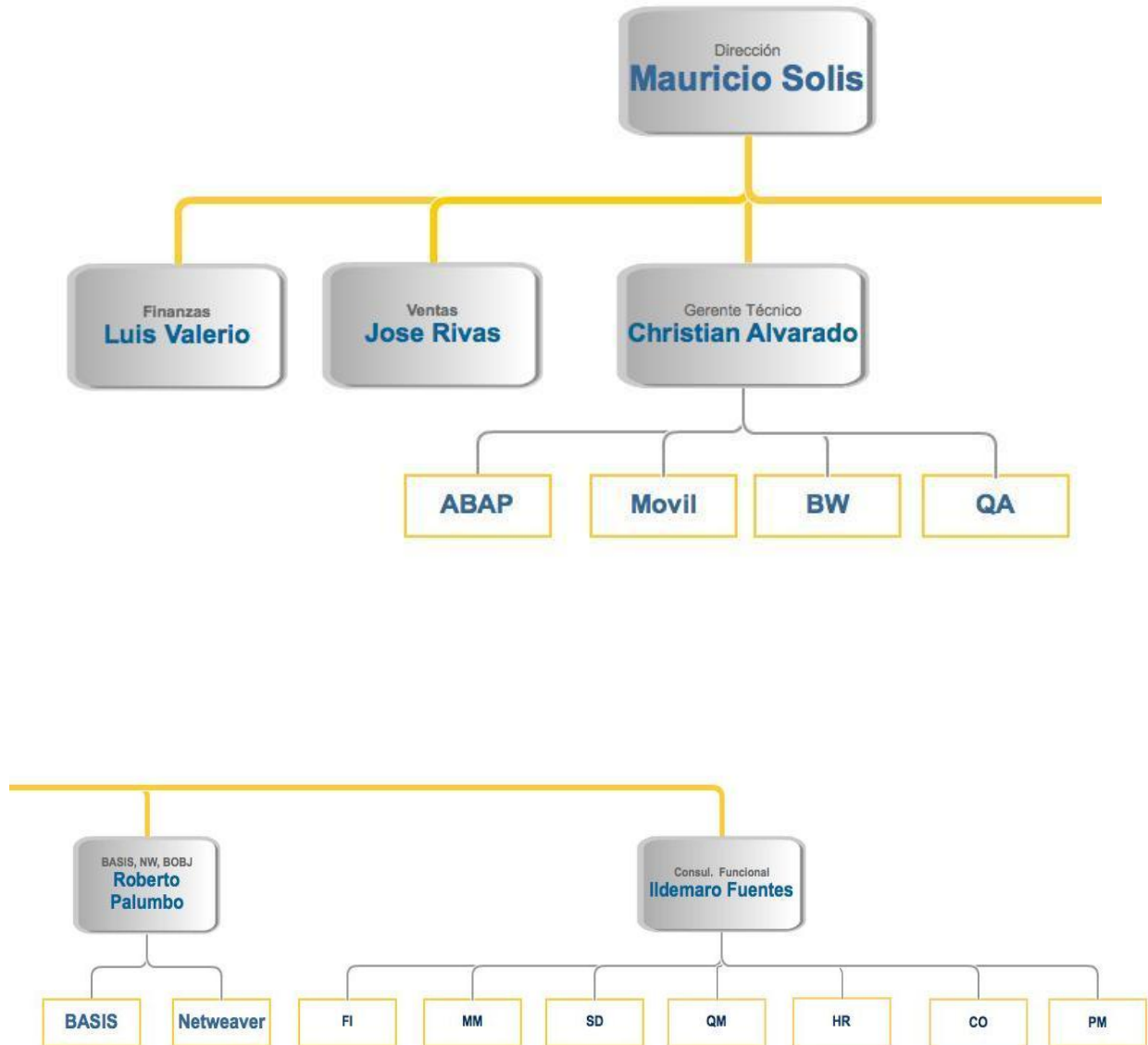
Descripción del Problema

Acerca de la empresa

Se desarrolla el proyecto de práctica de especialidad en la empresa Xioma Consulting, dicha empresa se dedica a la consultoría en el área de SAP. A continuación se adjunta información más detallada de la empresa.

*“Somos un grupo de empresas orientadas a proveer asesoramiento y soluciones para mejorar los procesos de negocios de nuestros clientes sobre plataforma **SAP**. Nuestros servicios están focalizados en ofrecer soluciones que potencien su negocio a través de la experiencia y el conocimiento de las mejores prácticas en la implementación de sistemas integrados y rediseño de procesos. De esta manera buscamos la mejora y el posicionamiento como líderes en el desarrollo de soluciones verticales para diferentes sectores de la industria, ayudando a las empresas a aumentar su rendimiento y optimizar sus procesos. El desarrollo de nuestro Grupo nos permite tener presencia en los principales países latinoamericanos como **Argentina, Brasil, Chile, Costa Rica, Guatemala, México, Paraguay** y **Perú**. Actualmente formamos parte del **Grupo Seidor**, uno de los principales socios de negocios de SAP a nivel mundial, con sede en **España** y oficinas en **Francia, Inglaterra** y **Portugal**. Su experiencia abarca más de 25 años brindando soluciones integrales en Tecnologías de la Información (TI). Conformamos un plantel de más de 1.200 profesionales comprometidos con el desarrollo sustancial de nuestros clientes, labor por la que hemos sido distinguidos por dos años consecutivos con el premio **“SAP Partner Award of Excellence”** como reconocimiento a la calidad de nuestros servicios. En 2003, nos convertimos en uno de los primeros partners SAP All-in-One de la región con la designación VAR (Value Added Reseller). Este proceso de crecimiento nos ayudó a abrir nuevas unidades de negocio en Centroamérica. Además, de ser Solutions Developers al desarrollar modelos y soluciones propias para diversos tipos de industria: Alimenticia, Empaque y Embalaje, Química y Farmacéutica, Retail, Transporte, Distribución y Logística, Vestido, Calzado y Accesorios, entre otras. Lo que nos coloca como una de las firmas con mayor experiencia de consultoría SAP en el mercado de Latinoamérica.”*

Organigrama de la empresa



Antecedentes del proyecto

La naturaleza del proyecto nace a partir del hecho de que Xioma Consulting desea innovar con desarrollos nuevos para dispositivos móviles ya que el mercado se encuentra apuntando por este lado. A pesar de que la empresa se especializa en consultoría SAP, desarrolla entonces un proyecto para la realización de varias aplicaciones para dispositivos móviles en el sistema operativo Android, ello para establecer un camino para el desarrollo de muchas aplicaciones más.

A inicios de este año Xioma Consulting creó un departamento de desarrollo de dispositivos móviles, sus primeros proyectos se realizaron sobre la plataforma iOS. Con este proyecto se pretende replicar dichas aplicaciones pero esta vez sobre la plataforma Android

Enunciado del Problema

Con este proyecto se pretende desarrollar aplicaciones para dispositivos móviles que utilizan Android como sistema operativo, que logren comunicar las funcionalidades ya creadas en el lenguaje ABAP para el ambiente SAP y que se utilizan comercialmente para mostrar y administrar la información de determinada empresa cliente, con ello lograr obtener ventajas de los servicios SAP en cualquier dispositivo que tenga Android.

Enunciado de la Solución

La solución al problema planteado consiste en un conjunto de herramientas capaces de dar ventajas a los usuarios de SAP, mediante la movilidad de los sistemas para ser accedidos desde cualquier lugar sin la necesidad de estar frente a sus ordenadores. La solución plantea que se desarrollen aplicaciones para los dispositivos móviles de la plataforma Android de Google.

Análisis de Stakeholders

Tabla 1. Stakeholders

Grupos	Intereses	Problemas Percibidos	Recursos y mandatos
Xioma Consulting	Contar con un conjunto de aplicaciones que se interconecten con los sistemas SAP que puedan ser comercializadas en el Google Market.	La empresa no cuenta con experiencia en el desarrollo de aplicaciones para la plataforma Android.	Es el patrocinador del proyecto, así como el dueño del mismo. Proporciona a los desarrolladores con las herramientas necesarias para el desarrollo del proyecto.
Tecnológico de Costa Rica	Interesado en lograr la promoción de los estudiantes y de que estos tengan las condiciones idóneas para desarrollar una práctica de especialidad que cumpla los objetivos y expectativas esperadas. Además de fortalecer notablemente el currículum y desarrollo profesional del estudiante.		Son las personas encargadas de la formación de los estudiantes en las áreas técnicas, así como el mediador y controlador de la práctica de especialidad.
Clientes	Interesados en las aplicaciones que se desarrollan para la plataforma Android y que integran con sus sistemas SAP, para su compra en el Google Market.	No cuentan con una solución que satisfaga sus necesidades, en el área de movilidad de los sistemas SAP.	Son las personas que compran las aplicaciones que se ponen a la venta en el Market, usuarios finales de las aplicaciones.

Detalle de los Stakeholders

Christian Alvarado

Jefe de departamento de desarrollo, dueño del proyecto de aplicaciones móviles. Coordinador en jefe del equipo de desarrollo ABAP y Android de la empresa Xioma Consulting. Durante la realización del proyecto será el encargado de dar la aprobación de las aplicaciones que se están desarrollando, así como la retroalimentación para los desarrolladores en cuanto a la calidad del software y diversos factores de usabilidad que se puedan implementar y mejorar en las aplicaciones.

Danis Matiaz

Desarrollador de iOS, forma parte del equipo de desarrollo de aplicaciones móviles, sus funciones principales en el proyecto son servir como consultor y guía para el desarrollo de las aplicaciones, ya que estas se basaran en otras aplicaciones que fueron desarrolladas por él en el pasado.

Jeison Gómez

Desarrollador de iOS, forma parte del equipo de desarrollo de aplicaciones móviles, sus funciones principales en el proyecto son servir como consultor y guía para el desarrollo de las aplicaciones, ya que estas se basaran en otras aplicaciones que fueron desarrolladas por él en el pasado.

Clientes

Son las personas que compran las aplicaciones que se ponen a la venta en el Market, usuarios finales de las aplicaciones. Durante el proyecto no se verán totalmente afectados ya que para poder utilizar una aplicación se debe haber puesto a la venta en el Market.

Tecnológico de Costa Rica

La responsabilidad del Tecnológico es más que todo referente a la promoción y desarrollo de la formación del estudiante, como también velar por que cuenten con las condiciones y apoyo para que puedan realizar una práctica de especialidad en la cual se cumplan los objetivos pactados y el progreso profesional del estudiante

Necesidades y expectativas del Proyecto

Tabla 2. Necesidades y expectativas del Proyecto

Necesidades	Prioridad*	Problemas que conlleva	Solución actual	Solución propuesta final
Conexión Android– SAP	Alta	Debido a la seguridad de los sistemas SAP no existe una comunicación directa entre el dispositivo Android y los sistemas SAP. Además, por la naturaleza del ambiente Android no existen librerías capaces de realizar la comunicación con dichos sistemas.	Se pretende implementar un cliente de escritorio que funcione como puente entre las plataformas Android y SAP. Dicho cliente debe ser implementado para las plataformas Windows, Mac OS, Linux.	Se propuso la creación de un Web Service para hacer la conexión con los sistemas SAP, pero la idea principal es la creación de un medio de comunicación directo entre ambos ambientes.
UI intuitiva, amigable, estéticamente agradable	Alta	Una de las características propias de los dispositivos Android es la experiencia de usuario, es por eso que para desarrollar la aplicación se deben tomar en cuenta todas las directrices para el desarrollo de interfaces de usuario que define Google en su sitio web, por lo tanto hay que tomar en cuenta los manuales y guías de Google para la creación de las mismas.	Para la implementación de las interfaces se han tomado en cuenta los manuales propuestos por Google para un buen desarrollo de las interfaces.	Se ha utilizado la misma estrategia desde un inicio para la solución de este elemento.

Xioma Idocs	Alta	La aplicación es capaz de visualizar las categorías y IDocs que se han ingresado en la base de datos del dispositivo. Los IDocs cuentan con descripción en inglés y español. En la versión de pago el usuario es capaz de Agregar / Borrar / Editar los mismos, así como agregar comentarios a los mismos.	Se realiza la aplicación luego de haber definido las principales funcionalidades y diagramas de diseño.	Utilizando las facilidades que ofrece Eclipse como entorno de programación se realiza el desarrollo de la aplicación siguiendo los diagramas propuestos.
Xioma SAP Back Up	Alta	Esta aplicación debe manejar de código fuente escrito en lenguaje ABAP, logrando guardar funciones, programas y definiciones de tipos de datos. Además, la aplicación es capaz de "upload" o "subir" los datos guardados al sistema SAP.		Se desarrolla conforme el proyecto avanza.
Documentación	Media	Documentación interna del software desarrollado, donde se explique de forma clara la funcionalidad de las diferentes clases básicas de la aplicación.		Se desarrolla conforme el proyecto avanza.
Definición de Estándares de Programación	Media	Dado que Xioma no ha realizado desarrollos para Android se debe		Se desarrolla conforme el proyecto avanza.

		generar un pequeño manual de los estándares y nomenclatura de programación que se utilizarán en todos los proyectos de Android, así como el modelo de documentación.		
--	--	--	--	--

Perspectiva, supuestos y dependencias del producto

Perspectiva

La perspectiva de este proyecto es que este desarrollo sienta las bases para la realización de nuevas aplicaciones en Android, por lo tanto el proyecto constará de manuales y estándares de programación en Android. Además de ofrecer módulos reutilizables para las aplicaciones futuras como por ejemplo la conexión a la plataforma SAP.

Supuestos

Se toma por supuesto que en caso de que falle la conexión en forma directa entre Android y SAP, ya se cuenta con un web service el cual se utiliza para realizar la conexión.

Requerimientos no funcionales

Se requiere un manual de estándares de programación en Android que se deberá seguir para siguientes aplicaciones.

Se solicita un documento con la nomenclatura para las funciones, interfaces y demás atributos de un proyecto de programación.

El módulo de conexión debe ser portable para lograr utilizarlo en nuevos proyectos.

El proyecto debe permitir ser modificable para lograr mejorarlo y darle soporte por lo tanto se debe documentar internamente para que otro desarrollador lo pueda modificar.

Se debe utilizar dispositivos móviles con Android 2,1 en adelante, para poder utilizar las aplicaciones desarrolladas. Además de tener al menos 10mb de memoria de almacenamiento para guardar una base de datos interna y algunas configuraciones.

Características generales

Una gran parte del proyecto es investigación ya que existe muy poca experiencia tanto por parte de Xioma Consulting como el estudiante del TEC, en lo referente a realizar una aplicación para Android y que esta interactúe con el sistema SAP.

La aplicación se debe crear en lenguaje Java utilizando Eclipse como IDE, para poder utilizarla en dispositivos móviles con Android.

La aplicación debe tener una programación y una interfaz con los estándares y especificaciones que dicta Google.

Análisis de Riesgos

Riesgos previstos

Tabla 3. Riesgos previstos

Riesgo	Categoría	Causa	Impacto	Probabilidad de Ocurrencia	Exposición
No existe Conexión directa entre Android y SAP	Tecnológica	Debido a la seguridad de los sistemas SAP no es posible crear una conexión directa con el sistema desde el cliente Android.	8	90%	7.2
Cambio de Requerimientos	Personas / Tecnológica	Debido a la naturaleza del proyecto se han de realizar cambios en la solución que se plantea desarrollar, esto para lograr el éxito de la solución.	7	50%	3.5

Estrategias para los riesgos previstos

Tabla 4. Estrategias para los riesgos previstos

Riesgo	Estrategia de evasión	Estrategia de mitigación	Estrategia de contingencia
Conexión Android-SAP	Se está implementando un cliente de escritorio para la conexión entre ambas plataformas	Se ha de implementar una aplicación que funcione de puente entre las dos plataformas	Se debe crear un servicio web en C# que funcione como medio de comunicación entre las dos plataformas
Cambio de Requerimientos	Buscar los medios necesarios (soluciones) para cumplir con el desarrollo de la aplicación sin afectar los requerimientos inicialmente planteados para el proyecto. Esto se está realizando constantemente en el desarrollo del proyecto	Se he de eliminar los obstáculos de desarrollo que impiden el avance del cumplimiento de los requerimientos, de manera que se realice la investigación necesaria para lograr el éxito de los requerimientos.	Buscar una alternativa factible para cambiar los requerimientos originales y aun así cumplir con la meta o propósito original del requerimiento, aunque se realice de otra manera o con otra metodología.

Objetivos y Alcances del sistema

Objetivo Generales

Desarrollar dos aplicaciones en Android para dispositivos móviles, las cuales se integren con el sistema SAP, utilizando los estándares de programación recomendados para dicha plataforma.

Objetivos Específicos

- Crear un manual de estándares y nomenclaturas el cual sirva como guía para el desarrollo de aplicaciones Android en la empresa
- Lograr el desarrollo de una conexión transparente entre las diferentes plataformas involucradas en el proyecto, las cuales son SAP y Android.
- Desarrollar dos aplicaciones en Android las cuales se integren con las tecnologías SAP

Solución Implementada

Modelo de Diseño

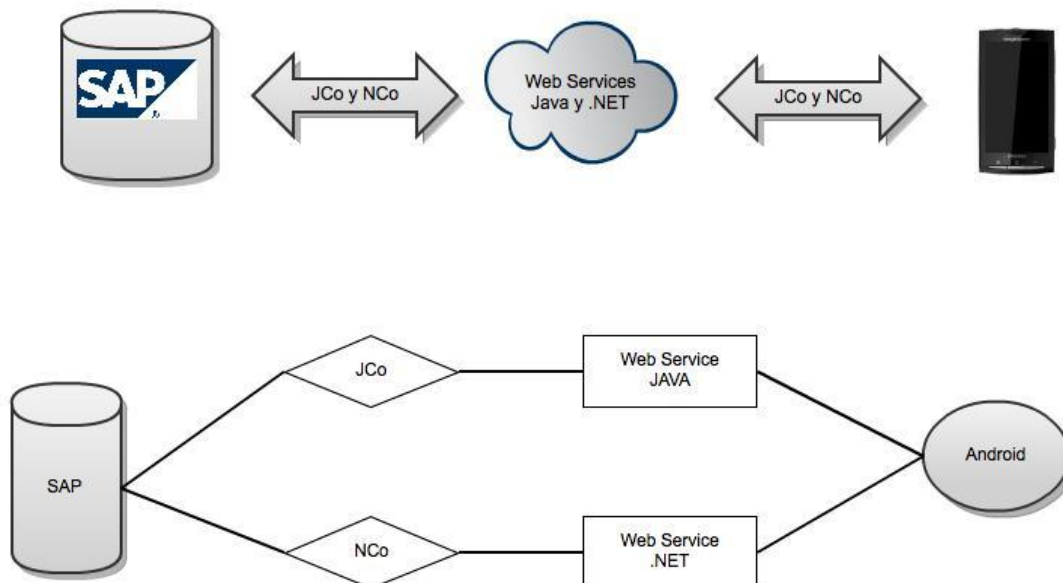
Arquitectura conceptual de la solución

La solución al problema planteado consiste en un conjunto de herramienta capaces de dar ventajas a los usuarios de SAP, mediante la movilidad de los sistemas para ser accesados desde cualquier lugar sin la necesidad de estar frente a sus ordenadores. La solución plantea que se desarrollen aplicaciones para los dispositivos móviles de la plataforma Android de Google.

La conexión de las aplicaciones desarrolladas en Android con los sistemas SAP está desarrollada en dos Web Services creados en Java y .NET, utilizando los respectivos conectores que SAP ofrece para el acceso a funciones RFC de ABAP.

Herramientas para la creación.

- SAPGUI for JAVA 7.20.
- Eclipse IDE for Java EE Developers, ver 3.7.1 Indigo
- SAP JCo Release 3.0.7
- Microsoft Visual Studio 2010, .NET Framework 4.0.
- SAP Connector for Microsoft .NET 3.0.2



SAP .NET Connector 3.0 (SAP NCo)

Este conector de SAP mediante la clase `SAP.Middleware.Connector` implementa métodos para la conexión y llamado de RFC de ABAP, para ser utilizados desde .NET. SAP NCo utiliza la interface `IDestinationConfiguration` para poder realizar un logon en el cual debe indicar los parámetros adecuados para ingresar a algún sistema SAP.

Al aplicar el método `IDestinationConfiguration.GetParameters` (`destinationName` cadena), se crea una conexión de logon con las credenciales adecuadas para el sistema SAP que se desea acceder. Luego de esto se crea una instancia de la aplicación anterior y se entrega a SAP NCO utilizando `RfcDestinationManager.RegisterDestinationConfiguration()`, con lo cual se puede empezar a hacer llamadas RFC de cliente, y automáticamente estas llamadas accederán sin ninguna restricción tanto a los datos como a las funciones y demás utilidades que se encuentren en ese sistema SAP.

Para utilizar un RFC específico se utiliza entonces la clase `IRfcFunction`, cuyo método `invoke()` se ejecuta de forma dinámica para cada determinada función ABAP, hay una clase genérica `IRfcStructure` que representan todas las estructuras posibles de ABAP, y análogamente una clase genérica `IRfcTable` para todas las tablas. Con los métodos `SetValue` (`parameterName`, `parameter`) se envían los parámetros necesarios para el RFC los IMPORTING de ABAP, también el `SetValue` (`parameterName`, `parameter`) se obtienen los resultados de los EXPORTING del RFC de ABAP.

Luego de poder acceder y utilizar cualquier RFC de ABAP podemos crear un Servicio WEB en el cual llamamos estos métodos creados y por lo tanto cualquier aplicación externa que tenga las credenciales del sistema SAP podrá acceder a ellas.

SAP Java Connector (SAP JCo)

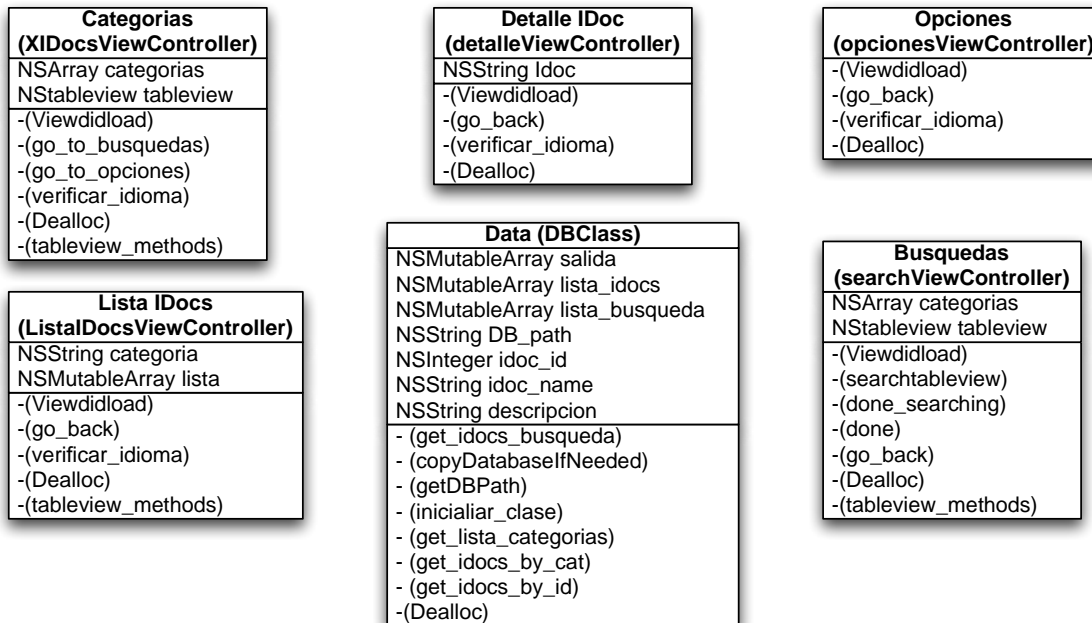
Este conector de SAP mediante la librería `com.sap.conn.jco` puede acceder a una serie de interfaces y métodos lo cuales facilitan la conexión con sistemas SAP y la utilización de sus métodos RFCs, para poder ser utilizadas desde cualquier herramienta que utilice código Java.

Con la implementación del `DestinationDataProvider` se puede adaptar las propiedades para el ingreso de credenciales para lograr un logon y acceder a un sistema SAP. Luego de esto utilizamos la clase `JCoDestination` para lograr una conexión por la cual se pueda llamar cualquier función RFC de ABAP sin restricciones.

Para utilizar un RFC específico se utiliza entonces la clase `JCoFunction`, cuyo método `execute(destination)` se ejecuta para cada determinada función ABAP. Con los métodos `getImportParameterList().setValue(parameterName, parameter)` se envían los parámetros necesarios para el RFC los `IMPORTING` de ABAP, `getExportParameterList().getValue(parameterName)` se obtienen los resultados de los `EXPORTING` del RFC de ABAP, `function.getTableParameterList().setValue(parameterName, parameter)` se envían o reciben los parámetros necesarios para el RFC as `TABLES` de ABAP.

Luego de poder acceder y utilizar cualquier RFC de ABAP podemos crear un Servicio WEB en el cual llamamos estos métodos creados y por lo tanto cualquier aplicación externa que tenga las credenciales del sistema SAP podrá acceder a ellas.

Diagrama de Clases Xioma IDocs



Detalle de las Clases Xioma IDocs

Categorías.

Clase encargada de cargar las diferentes categorías de IDocs. Esta clase carga dinámicamente las clases desde la base de datos y las despliega en el Dashboard de la aplicación.

Lista IDocs.

Esta clase es la encargada de mostrar los IDocs de acuerdo a la categoría seleccionada. Una vez que el usuario selecciona una categoría, por medio de esta clase se hace la búsqueda en la base de datos y se despliegan todos los IDocs correspondientes a dicha categoría, así como descripción de cada uno de estos.

Detalle IDocs.

Esta clase muestra de forma detallada la información correspondiente a un IDoc determinado.

Opciones.

Se encarga del manejo de las opciones generales de la aplicación, tales como envío de correos e idiomas. Esto último en el momento en que esté disponible la opción.

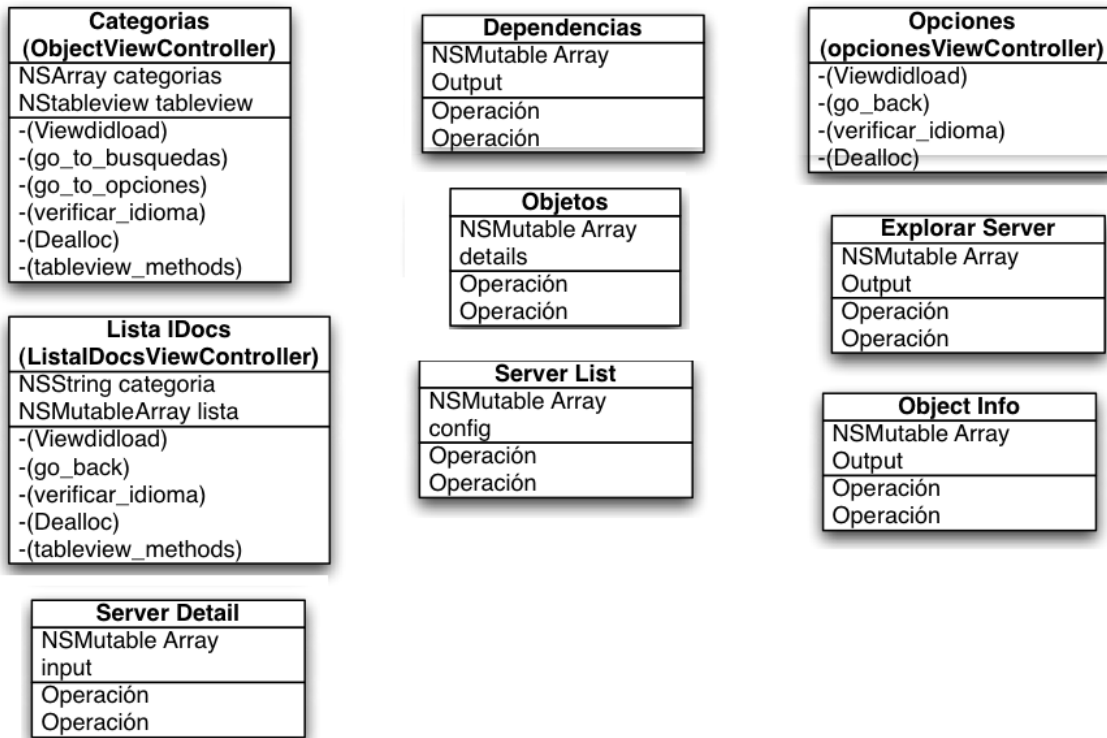
Búsquedas.

Esta clase despliega todos los IDocs sin importar la categoría, y permite hacer una búsqueda dinámica a partir del nombre de cada IDoc.

Data.

Clase para el manejo de Datos que se usan comúnmente en la aplicación, por ejemplo path a la base de datos, id de diferentes IDocs, variables globales etc.

Diagrama de Clases SAP Lib



Detalle de las Clases Sap Lib

Categorías

Clase para manejo de las diferentes categorías de IDocs

Lista IDocs

Clase para manipular los idocs de cada objeto

Server List

Clase para manejar y desplegar la lista con los diferentes servidores a los que se puede conectar la aplicación.

Server Detail

Clase para mostrar los detalles de cada servidor. Se muestran dirección ip, router, usuario, clave.

Objetos

Clase para manipular los objetos descargados ya sean reports o includes.

Opciones

Se encarga del manejo de las opciones generales de la aplicación, tales como envío de correos e idiomas. Esto último en el momento en que esté disponible la opción.

Explorar Server

Clase que se encarga de la conexión con el servidor remoto al cual se elija realizar la conexión.

Dependencias

Se encarga de verificar las dependencias entre los diferentes objetos que se importen al dispositivo

Interfaces de usuario

Aplicación Xioma IDocs


Diagrama: XI_1	Pantalla Inicial
<p>Descripción:</p> <p>Esta es la pantalla inicial que se muestra al usuario al iniciar la aplicación.</p>	
Secuencia de pasos para llegar aquí.	<ol style="list-style-type: none">1. Dar clic en el icono de la aplicación que se encuentra en el home de aplicaciones del dispositivo.2. Automáticamente se muestra la pantalla que se muestra en este diagrama.
Funcionalidades presentes	Al ser una pantalla de transición no presenta ninguna funcionalidad para el usuario además de informar que se inicia la aplicación.
Comentarios.	


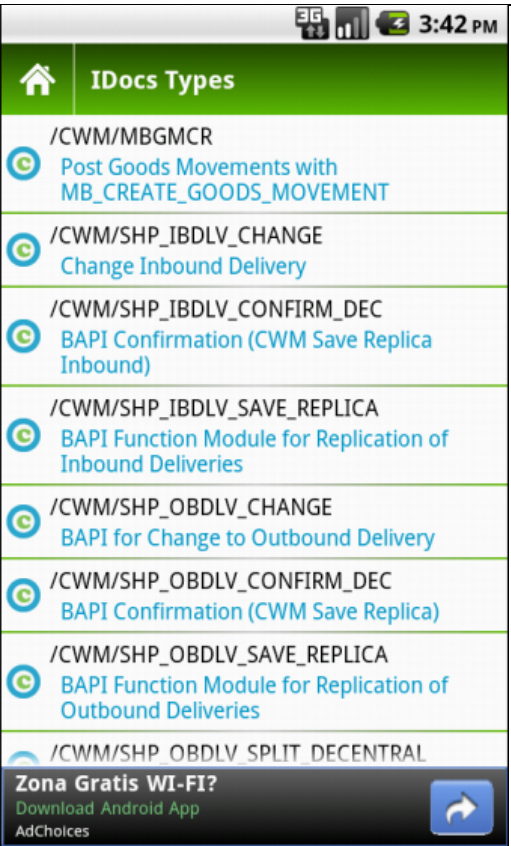
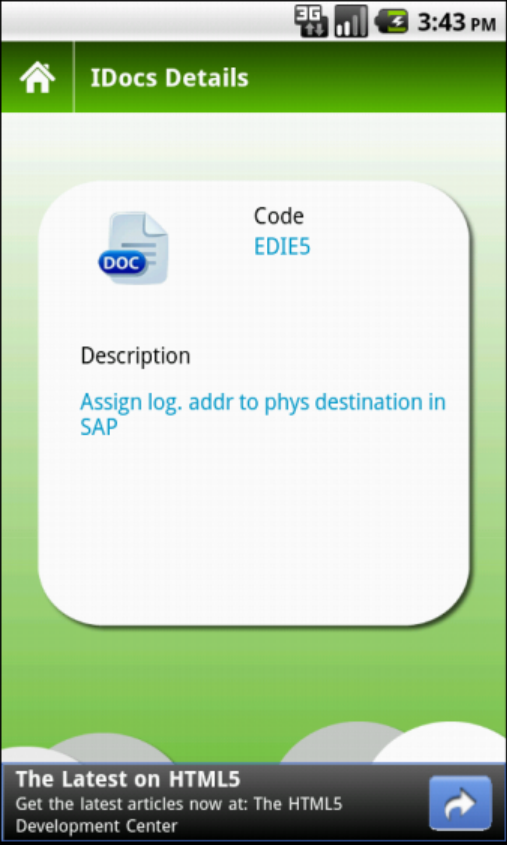
Diagrama: XI_2	Dashboard
<p>Descripción: Se muestran las diferentes categorías de IDocs que tiene el sistema, de las que el usuario puede seleccionar para ver mas en detalle.</p>	 <p>The screenshot shows a mobile application interface for 'Xioma IDocs'. At the top, there is a status bar with signal strength, battery, and time (3:42 PM). Below that is a green header with the app name 'Xioma IDocs', an information icon, and a search icon. The main content area features seven circular icons arranged in two columns, each with a letter and a corresponding category name: 'I' for IDoc Types, 'C' for Status Codes, 'S' for Structures, 'P' for Programs of Interest, 'F' for Functions of Interest, 'B' for IDoc Business Objects, and 'T' for Transactions. The background is a light green gradient with a decorative pattern of overlapping circles at the bottom.</p>
<p>Secuencia de pasos para llegar aquí.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esta pantalla aparece luego del logo inicial de la aplicación. 2. Las categorías se cargan desde la base de datos local del dispositivo, por lo tanto no hay que realizar ninguna acción extra para mostrar las categorías.
<p>Funcionalidades presentes</p>	<p>Seleccionar categoría: Permite seleccionar una categoría para ver los IDocs presentes en la misma. Buscar: Brinda la posibilidad de realizar búsquedas de IDocs por su código o descripción. Opciones: Permite ver el About de la aplicación así como opciones para ponerse en contacto con la empresa</p>
<p>Comentarios.</p>	

Diagrama: XI_3	Lista de IDocs de Categoría X
<p>Descripción: Se muestran los IDocs que pertenecen a la categorías seleccionada de la pantalla anterior</p>	
<p>Secuencia de pasos para llegar aquí.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esta pantalla aparece luego de haber seleccionado la categoría. 2. Muestra los IDocs pertenecientes a esta categoría.
<p>Funcionalidades presentes</p>	<p>Seleccionar IDoc: Permite al usuario seleccionar el IDoc que quiera ver en detalle. Luego de seleccionarlo pasa a otra pantalla.</p> <p>Home: Regresa la aplicación al Dashboard donde se puede elegir una nueva categoría.</p>
<p>Comentarios.</p>	<p>Los IDocs en esta pantalla muestran su código y una breve descripción del mismo.</p>

<p>Diagrama: XI_4</p>	<p align="center">Detalle del IDoc</p>
<p>Descripción: Se muestra el detalle del IDoc seleccionado, en esta pantalla se visualiza el código del IDoc, la descripción del mismo.</p>	
<p>Secuencia de pasos para llegar aquí.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esta pantalla aparece luego de haber seleccionado el IDoc 2. Muestra los detalles del IDoc seleccionado.
<p>Funcionalidades presentes</p>	<p>Seleccionar IDoc: Permite al usuario seleccionar el IDoc que quiera ver en detalle. Luego de seleccionarlo pasa a otra pantalla. Home: Regresa la aplicación al Dashboard donde se puede elegir una nueva categoría</p>
<p>Comentarios.</p>	<p>Los dispositivos Android tienen un botón atrás el cual tiene como función llevar al usuario a la última pantalla visitada</p>

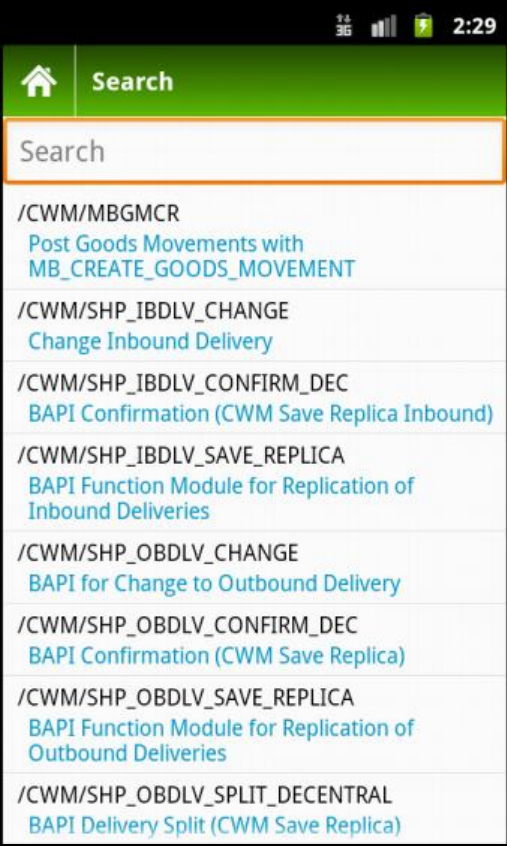
<p>Diagrama: XI_5</p>	<p align="center">Busquedas</p>
<p>Descripción: Se muestran todos los IDocs existentes en la aplicación para realizar la búsqueda. Se muestra una área de búsqueda para escribir lo que se desea buscar</p>	
<p>Secuencia de pasos para llegar aquí.</p>	<p>1. Esta pantalla aparece cuando el usuario presiona el botón de búsquedas de la pantalla principal de categorías.</p>
<p>Funcionalidades presentes</p>	<p>Buscar: El usuario escribe la palabra que quiera buscar, dinámicamente la tabla de datos se actualiza conforme se va escribiendo. Las coincidencias tomadas en cuenta son el código y la descripción del IDoc, por lo tanto se muestran los resultados que hacen “match” con el texto ingresado. Home: Regresa la aplicación al Dashboard donde se puede elegir una nueva categoría</p>
<p>Comentarios.</p>	<p>Al seleccionar un elemento se muestra la pantalla de detalle con los datos del IDoc.</p>



Diagrama: XI_6	Información
<p>Descripción: Pantalla de información relevante respecto a la aplicación.</p>	
<p>Secuencia de pasos para llegar aquí.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esta pantalla aparece cuando el usuario presiona el botón de información de la pantalla principal de categorías.
<p>Funcionalidades presentes</p>	<p>About: Muestra información acerca de la empresa Contact Us: Muestra la lista de correos para ponerse en contacto con la empresa Home: Regresa la aplicación al Dashboard donde se puede elegir una nueva categoría</p>
<p>Comentarios.</p>	

Diagrama: XI_7	Información
<p>Descripción: Lista de correos para ponerse en contacto con la empresa.</p>	
<p>Secuencia de pasos para llegar aquí.</p>	<p>1. Esta pantalla aparece cuando el usuario presiona el botón de Contact us de la pantalla de información.</p>
<p>Funcionalidades presentes</p>	<p>Cada botón lanza la aplicación predeterminada para correos electrónicos que se tenga instalada en el dispositivo, y la carga con la dirección de correo correspondiente a la categoría que se seleccionó. Home: Regresa la aplicación al Dashboard donde se puede elegir una nueva categoría</p>
<p>Comentarios.</p>	

Aplicación Xioma SAP Lib

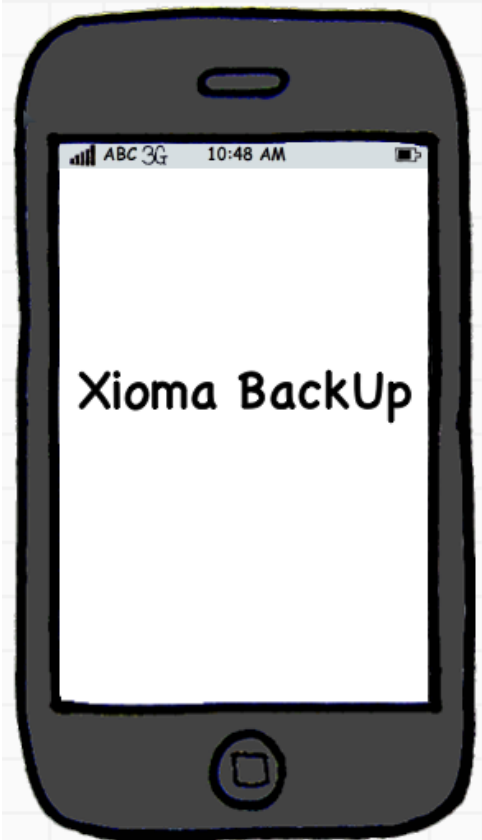
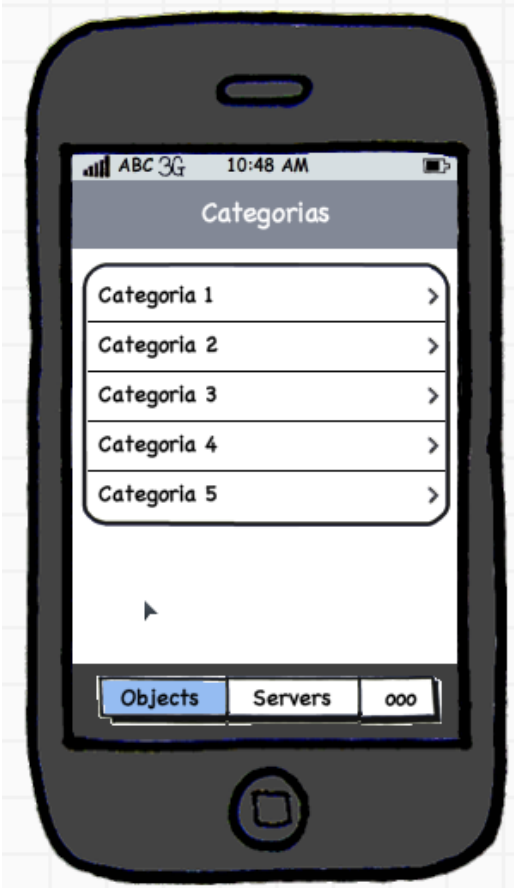
Diagrama: XB_1	Pantalla Inicial
<p>Descripción: Esta en la pantalla inicial que se muestra al usuario al iniciar la aplicación.</p>	
Secuencia de pasos para llegar aquí.	<ol style="list-style-type: none">1. Dar clic en el icono de la aplicación que se encuentra en el home de aplicaciones del dispositivo.2. Automáticamente se muestra el nombre de la aplicación y la pantalla que se muestra en este diagrama.
Funcionalidades presentes	Al ser una pantalla de transición no presenta ninguna funcionalidad para el usuario además de informar que se inicia la aplicación.
Comentarios.	

Diagrama: XB_2	Categorías de Objetos
<p>Descripción: Se muestran las diferentes categorías de Objetos que tiene el sistema, de las que el usuario puede seleccionar para ver mas en detalle.</p>	
<p>Secuencia de pasos para llegar aquí.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Esta pantalla aparece luego del logo inicial de la aplicación. 4. Las categorías se cargan desde la base de datos local del dispositivo, por lo tanto no hay que realizar ninguna acción extra para mostrar las categorías.
<p>Funcionalidades presentes</p>	<p>Seleccionar categoría: Permite seleccionar una categoría para ver los Objetos presentes en la misma. Servidores: Brinda la posibilidad de realizar una conexión a un sistema SAP Opciones: Permite al usuario configurar las opciones de la aplicación</p>
<p>Comentarios.</p>	

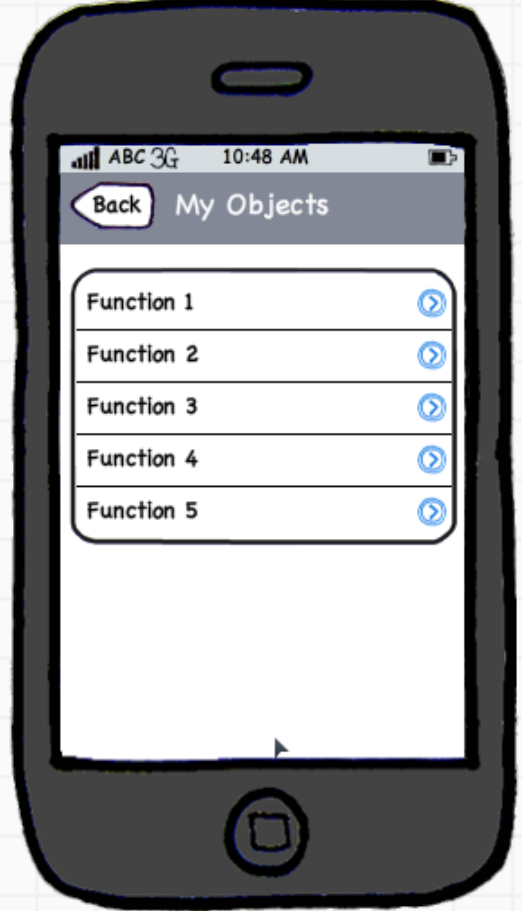
<p>Diagrama: XB_3</p>	<p>Lista de Objetos de Categoria X</p>
<p>Descripción: Se muestran los Objetos que pertenecen a la categorías seleccionada de la pantalla anterior</p>	
<p>Secuencia de pasos para llegar aquí.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. Esta pantalla aparece luego de haber seleccionado la categoría. 4. Muestra los objetos pertenecientes a esta categoría.
<p>Funcionalidades presentes</p>	<p>Seleccionar Objeto: Permite al usuario seleccionar el Objeto que quiera ver en detalle. Luego de seleccionarlo pasa a otra pantalla.</p> <p>Atrás: Permite al usuario devolverse a la pantalla anterior de categorías, donde puede seleccionar alguna de las funcionalidades presentes en esa categoría.</p>
<p>Comentarios.</p>	<p>Los Objetos en esta pantalla muestran su Nombre y una breve descripción del mismo.</p>

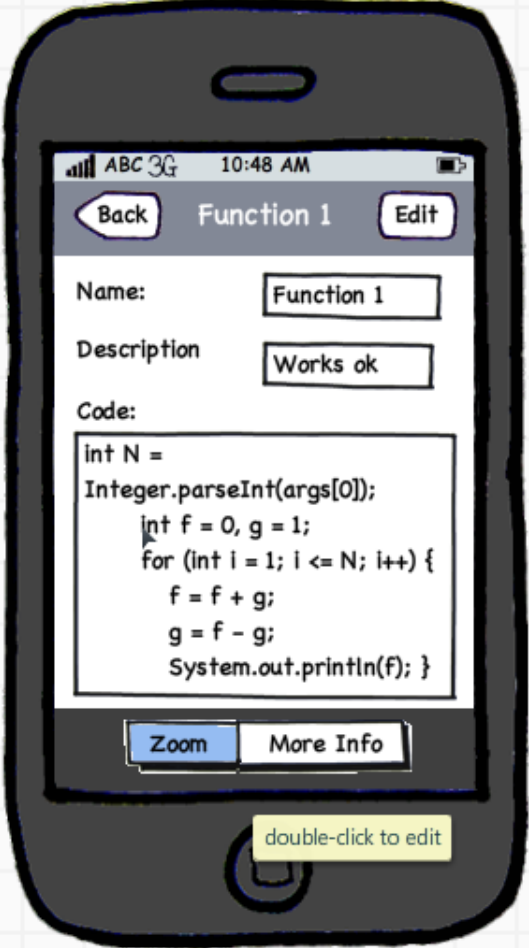
Diagrama: XB_4	Detalle del Objeto
<p>Descripción: Se muestra el detalle del Objeto seleccionado, en esta pantalla se visualiza el nombre del objeto, la descripción del mismo, y el código fuente del objeto.</p>	
Secuencia de pasos para llegar aquí.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esta pantalla aparece luego de haber seleccionado el Objeto 2. Muestra los detalles del Objeto seleccionado.
Funcionalidades presentes	<p>Editar IDoc: Permite al usuario editar el objeto.</p> <p>More Info: Ver más información del Objeto, comentarios, lugares implementados</p> <p>Zoom: Amplia el código para mejor apreciación.</p> <p>Atrás: Permite al usuario devolverse a la pantalla anterior de objetos, donde puede seleccionar otro objeto.</p>
Comentarios.	


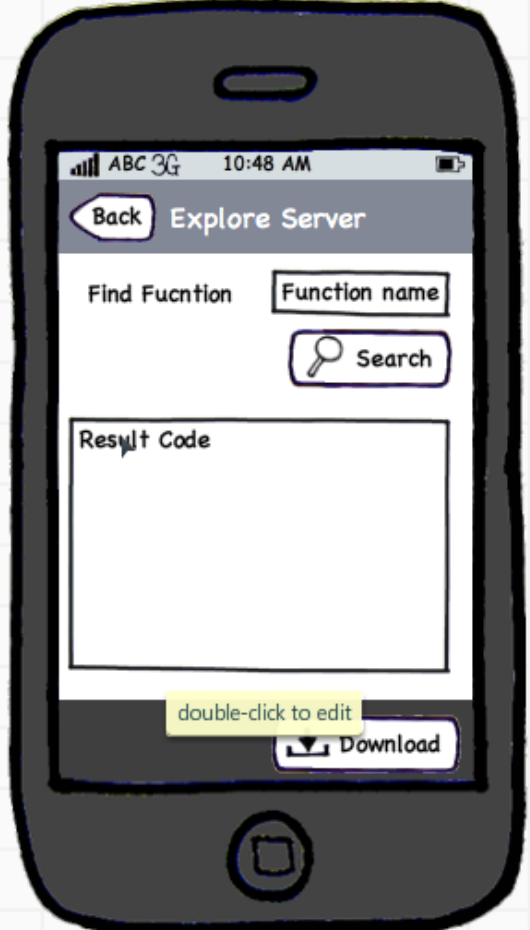
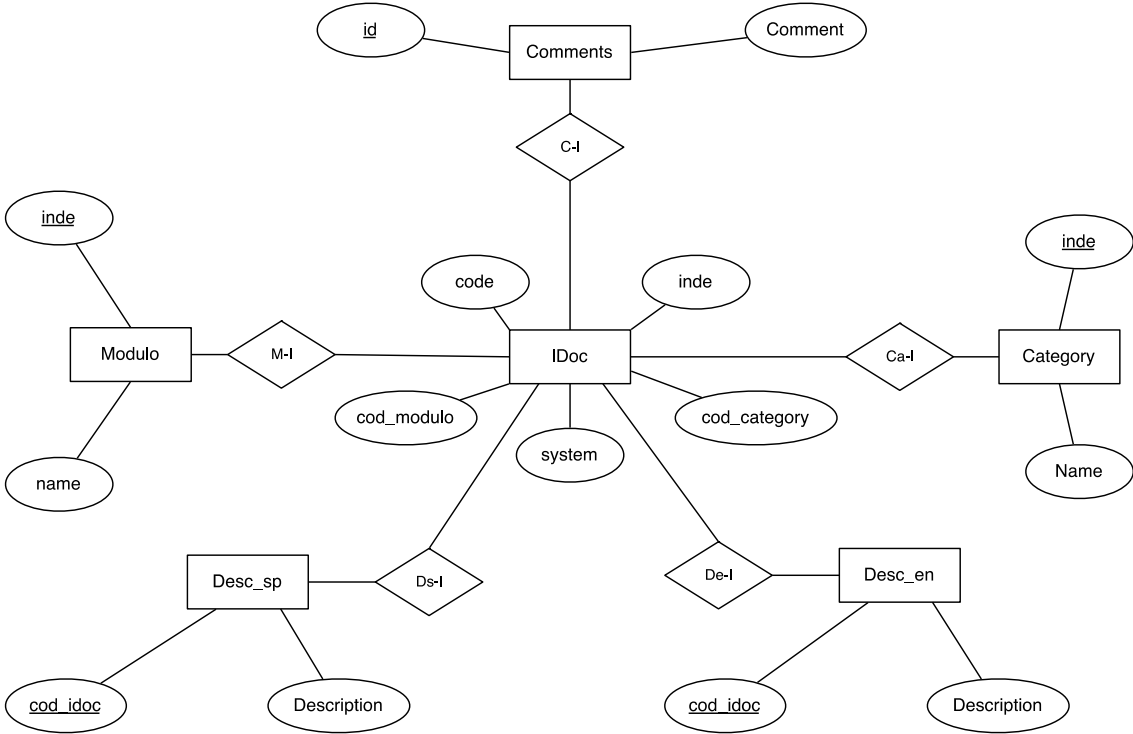
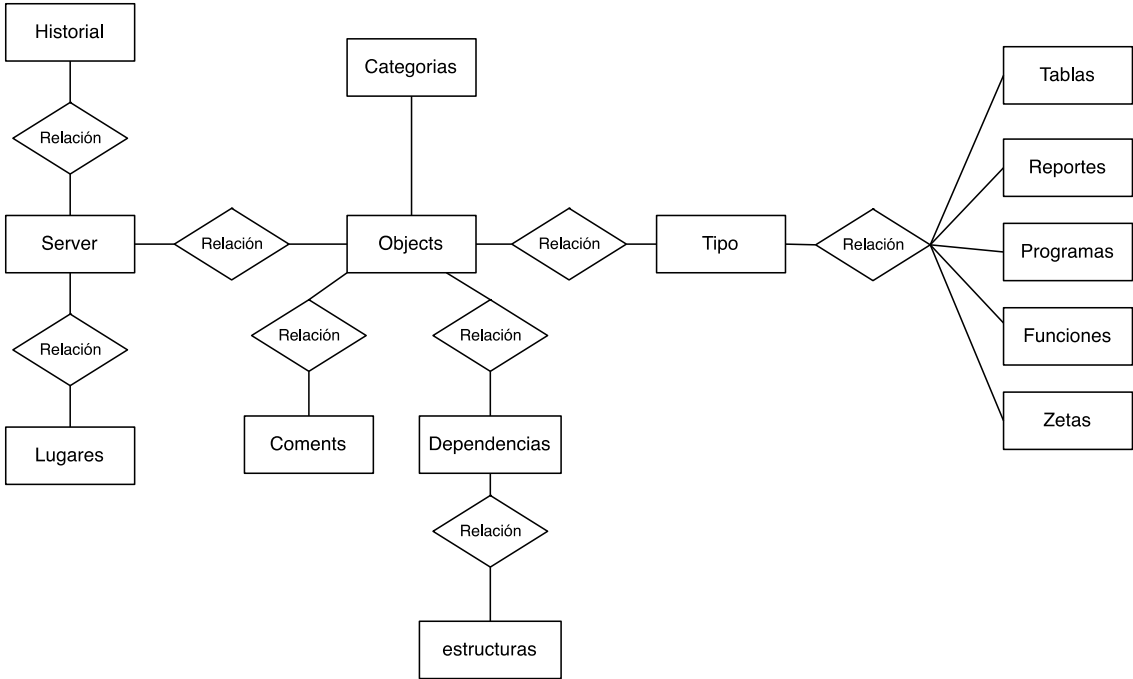
Diagrama: XB_6	Server
Descripción: Se muestran los servidores que se han almacenado en el dispositivo.	
Secuencia de pasos para llegar aquí.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esta pantalla aparece cuando el usuario presiona el botón de servidores de barra inferior de la aplicación.
Funcionalidades presentes	Seleccionar Servidor: Permite que el usuario seleccione un servidor.
Comentarios.	

Diagrama: XB_7	Explore Server
Descripción: Se brinda al usuario la posibilidad de buscar funciones en los sistemas SAP	
Secuencia de pasos para llegar aquí.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Esta pantalla aparece cuando el usuario selecciona un servidor de la lista.
Funcionalidades presentes	<p>Search: Busca las funciones en el sistema, dependiendo del nombre que se le ha dado.</p> <p>Download: Descarga el objeto al dispositivo.</p> <p>Atrás: Permite al usuario devolverse a la pantalla anterior de objetos, donde puede seleccionar otro objeto.</p>
Comentarios.	

Diseño de base de datos Xioma IDocs



Diseño de base de datos Xioma SAP Lib



Conclusiones y Comentarios

Para este proyecto se tenía como principal objetivo el desarrollo de dos aplicaciones para el sistema Android, a continuación se analizarán los resultados obtenidos en cada aplicación.

Xioma IDocs

Esta aplicación se logró completar en su totalidad. Se cumplieron con todos los requisitos indicados, y ya está disponible para su descarga en el Android Market en su versión 1.0. Actualmente se tiene planeado agregarle algunas características nuevas como lo es una ayuda para guiar al usuario en la creación de IDocs, y crear una versión pro de la aplicación con otras funcionalidades adicionales. Estas mejoras ya están disponibles en la versión para iOS de la aplicación y se planea agregarlas a la versión para Android en un futuro cercano.

SAP Lib

Esta es la segunda aplicación que forma parte de este proyecto. Esta aplicación se encuentra en su etapa final de desarrollo, ya cuenta con la mayoría de funciones completadas y se espera finalizar en su totalidad en las próximas semanas. Esta aplicación presentó un grado de dificultad mucho mayor ya que requería la interacción con el sistema SAP, y debido a esto su desarrollo sufrió algunos retrasos.

Conxion SAP-Android

Esta se logró realizar gracias a un web service ya existente, este web service fue creado en un proyecto anterior. Debido a situaciones surgidas en último momento este web service debe ser reemplazado por otro tipo de conexión aún por definir. Sin embargo se tomó la decisión de finalizar la aplicación utilizando la conexión ya existente, pero tomando las precauciones necesarias para que sea posible substituir esta conexión en el futuro.

Comentarios

- La práctica de especialidad ha sido una experiencia muy enriquecedora en la cual he podido utilizar las habilidades y conocimientos adquiridos a lo largo de todos los años en la universidad.
- Me ha permitido experimentar lo que es laborar para una empresa privada y conocer como es el diario vivir en una empresa de software.
- Sin duda alguna la práctica de especialidad es una asignatura que ayuda de gran manera la formación como profesional del estudiante ya que pude experimentar de primera mano el ciclo de desarrollo de un proyecto de software ya no como una tarea de un curso x, sino en un escenario real.
- En cuanto a la formación recibida por el TEC, me parece que es buena. No me he sentido incapacitado de realizar ninguna asignación, sin embargo es importante mencionar que siempre hay que seguir investigando ya que las tecnologías cambian constantemente y es necesario la investigación para estar actualizado.
- No me queda más que agradecer a todas las personas que estuvieron involucradas en mi vida universitaria; a mi familia, profesores, compañeros y sin olvidar al señor Christian Alvarado por brindarme la oportunidad de realizar este proyecto en su empresa.