



UNIDAD ACADÉMICA:

OFICINA DE INVESTIGACIÓN Y POSTGRADOS

TEMA:

DESARROLLO DE UN FRONT-END PARA INTEGRACIÓN DE APLICACIONES HETEROGÉNEAS COMO APOYO A LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL DE LA JUNTA DE AGUAS ACEQUIA MOCHA – HUACHI

**Proyecto de Investigación y Desarrollo previo a la obtención del título de
Magister en Gerencia Informática**

Línea de Investigación, Innovación y Desarrollo principal:

Sistemas de Información y/o nuevas tecnologías de la información y comunicación y sus aplicaciones

Caracterización técnica del trabajo:

Desarrollo

Autor:

William Geovany Sánchez Villacís

Director:

Jaime Bolívar Ruiz Banda, Mg.

Ambato – Ecuador

Marzo 2017

Desarrollo de un Front-end para integración de aplicaciones heterogéneas como apoyo a la arquitectura empresarial de la Junta de Aguas Acequia Mocha – Huachi

Informe de Trabajo de Titulación

presentado ante la

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato

por

William Geovany Sánchez Villacís

En cumplimiento parcial de los
requisitos para el Grado de
Magister en Gerencia Informática



Oficina de Investigación y Postgrados

Marzo 2017

Desarrollo de un Front-end para integración de aplicaciones heterogéneas como apoyo a la arquitectura empresarial de la Junta de Aguas Acequia Mocha – Huachi

Aprobado por:

Diego Armando Jiménez Bosquez, Mgt.
Presidente del Comité Calificador
Coordinador de la oficina de Investigación y Postgrados

Zandra Elizabeth Altamirano León, Mg.
Miembro Calificador

Jaime Bolívar Ruiz Banda, Mg.
Miembro Calificador
Director de Proyecto

Hugo Rogelio Altamirano Villarroel, Dr.
Secretario General

Galo Mauricio López Sevilla, M.Sc.
Miembro Calificador

Fecha de aprobación:
Marzo 2017

Ficha Técnica

Programa: Magister en Gerencia Informática

Tema: Desarrollo de un Front-end para integración de aplicaciones heterogéneas como apoyo a la arquitectura empresarial de la Junta de Aguas Acequia Mocha – Huachi

Tipo de trabajo: Proyecto de Investigación y Desarrollo

Clasificación técnica del trabajo: Desarrollo

Autor: William Geovany Sánchez Villacís

Director: Jaime Bolívar Ruiz Banda, Mg

Líneas de Investigación, Innovación y Desarrollo

Principal: Sistemas de Información y/o nuevas tecnologías de la información y comunicación y sus aplicaciones

Resumen Ejecutivo

La necesidad de proyección y bienestar laboral del talento humano de la Junta de Aguas Acequia *Mocha Huachi* percibe la necesidad de mejorar sus acciones, certificar competencias del personal para que no perjudique la calidad del servicio, trabajen adecuadamente en su cargo y ejecuten sus labores en un ámbito de cordialidad. No obstante, es clara la falta de un sistema que contribuya al proceso y análisis de la información con el fin de tomar decisiones adecuadas y con prontitud, ya que al tener dispersa la información en distintos aplicativos se constituye un problema relevante. El desarrollo de un *front-end* para integrar aplicaciones que usa software gratuito permite ejecutar el procesamiento y análisis de la información con rapidez y fiabilidad que facultará tomar decisiones gerenciales, el *front-end* está encaminado para los Directivos de la Junta de Aguas Acequia *Mocha Huachi* quienes son los delegados de tomar decisiones para todos los agricultores de la zona que por ende implica también a todo el país. El Producto final de desarrollo es un *front-end* capaz de generar reportes y tablas que permiten visualizar estadísticas, procesar y analizar información de todos los departamentos, extraídos a través de una integración de aplicaciones que posee la organización.

Declaración de Originalidad y Responsabilidad

Yo, William Geovany Sánchez Villacís, portador de la cédula de ciudadanía y/o pasaporte No. 1803004678, declaro que los resultados obtenidos en el proyecto de titulación y presentados en el informe final, previo a la obtención del título de Magister en Gerencia Informática, son absolutamente originales y personales. En tal virtud, declaro que el contenido, las conclusiones y los efectos legales y académicos que se desprenden del trabajo propuesto, y luego de la redacción de este documento, son y serán de mi sola y exclusiva responsabilidad legal y académica.

William Geovany Sánchez Villacís

1803004678

Dedicatoria

A Dios, fortaleza mía, mi escudo, mi protector y salvador. A mi querida esposa Sandra Maribel, mi ayuda idónea y mi apoyo incondicional. A mis hijos Kevin, Alejandro y Carolina, mi herencia y bendición del Señor.

Reconocimientos

A todo el personal que conforman la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato, que de una u otra manera aportaron su invaluable apoyo para edificar mi conocimiento y calidad humana.

Resumen

El presente proyecto de investigación y desarrollo, tiene como objetivo desarrollar un front-end para integración de aplicaciones heterogéneas como apoyo a la arquitectura empresarial de la Junta de Aguas Acequia Mocha – Huachi. La presente investigación permitirá a la empresa contar con una interfaz única y consistente de acceso a los datos dispersos en distintos aplicativos que posee la organización, con esto se logrará efectuar el procesamiento y análisis de la información con rapidez y fiabilidad, lo que facultará tomar decisiones gerenciales. El proyecto expuesto está apoyado en la metodología en cascada, ésta lleva las actividades básicas del proceso de especificación, desarrollo, validación y la evolución a representarlos como fases separadas del proceso, así se tiene todo bien organizado y no se mezclan las fases; especialmente se recomienda el uso de prototipos en el que se verifican los fallos del sistema, lo que permitirá a los funcionarios de la organización realizar sus actividades de manera eficiente y efectiva. La parte esencial de este trabajo es el resultado de la implementación de un front-end para integración de aplicaciones en la Junta de Aguas Acequia Mocha – Huachi; evidenciando una acentuación reveladora en el lapso de disponibilidad de los elementos tecnológicos, el cumplimiento de las fases del modelo aplicado permitirá a la institución proporcionar y optimizar la atención al usuario bajo el enfoque de servicios de calidad, con la promesa de una labor acertada y oportuna.

Palabras Clave: integración de aplicaciones, heterogéneas, front-end, arquitectura empresarial.

Abstract

The aim of this research is to develop a front-end for the integration of heterogeneous applications as a support for the business architecture of the “Junta de Aguas Acequia Mocha – Huachi”. This project will allow the company to have a unique and consistent interface of access to the data which is dispersed into different applications that own the organization. So, the processing and analysis of the information will be achieved quickly and reliably in order to make possible the management of decisions. The project is supported by the cascade methodology, which takes the basic activities of the specification, development, validation and evolution process to represent them as separated phases of the process. Then, everything is well organized and the phases do not mix. It is recommended the use of prototypes to verify the system failures, which will allow the organization's officers to carry out their activities efficiently and effectively. The essential part of this work is the result of the implementation of a front-end for the integration of heterogeneous applications as a support for the business architecture of the “Junta de Aguas Acequia Mocha – Huachi”; showing a revealing accentuation in the period of availability of the technological elements. The fulfillment of the phases of the applied model will allow the institution to provide and optimize the attention to the users under the approach of quality services, with the promise of a correct and timely work.

Keywords: application integration, heterogeneous, front-end, enterprise architecture

Tabla de Contenidos

Ficha Técnica	iii
Declaración de Originalidad y Responsabilidad	iv
Dedicatoria	v
Reconocimientos	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Tabla de Contenidos	ix
Lista de Tablas	xi
Lista de Figuras	xii
CAPITULOS	
1. Introducción	1
1.1. Presentación del trabajo.....	1
1.2. Descripción del documento.....	2
2. Planteamiento de la Propuesta de Trabajo	3
2.1. Información técnica básica.....	3
2.2. Descripción del problema	3
2.3. Preguntas básicas	4
2.4. Formulación de meta	4
2.5. Objetivos.....	4
2.6. Delimitación funcional	5
3. Marco Teórico	6
3.1. Definiciones y conceptos.....	6
3.1.1. Front end – Back end	6
3.1.2. Web Service	7
3.1.3. REST.....	9
3.1.4. Arquitectura Empresarial.....	9

3.1.5.	Oracle Data Base 11g XE	10
3.1.6.	Oracle Application Express	10
3.1.7.	JDK	11
3.1.8.	GlassFish	11
3.2.	Estado del Arte.....	12
4.	Metodología	14
4.1.	Diagnóstico	14
4.2.	Método(s) aplicado(s)	16
4.3.	Materiales y herramientas.....	38
5.	Resultados.....	40
5.1.	Producto final del proyecto de titulación.....	40
5.2.	Evaluación preliminar	45
5.3.	Análisis de resultados.....	46
6.	Conclusiones y Recomendaciones	48
6.1.	Conclusiones	48
6.2.	Recomendaciones.....	49
	Referencias	50

Lista de Tablas

1. Principales Requerimientos Oracle Data Base 11g XE.....	10
2. Requisitos Mínicos Hardware y Software.....	20

Lista de Figuras

1. Estructura Básica Front end – Back end.....	6
2. Servicio Web	8
3. Topología de un sistema basado en Web service	8
4. Módulo facturación del sistema de recaudación	14
5. Interfaz gráfica sistema de control de asistencia	15
6. Hoja de generación de recibo de pago de sistema de préstamos.....	16
7. Método en cascada (También llamado Ciclo de Vida Clásico).....	18
8. Diagrama de Contexto	21
9. Diagrama de nivel superior.....	22
10. Bosquejo de pantalla de conexión.....	23
11. Bosquejo de pantalla de administración de control de acceso.....	24
12. Bosquejo pantalla de administración del Sistema de Cobros	25
13. Configuración de archivo initsqlserver.ora.....	26
14. Configuración de archivo listener.ora	26
15. Configuración de archivo tnsnames.ora.....	27
16. Pantalla principal de APEX.....	27
17. Pantalla Crear Enlace de Base de Datos en APEX.....	28
18. Pantalla de Enlaces de Bases de Datos.....	28
19. Prueba de Enlace de Base de Datos.	29
20. Consola SQLPLUS de Oracle Database 11g EX.....	30
21. Creación de Database Link desde consola.....	30
22. Ejecución comando SQL desde consola	31
23. Ventana para creación de servicios RESTful	31
24. Creación módulo de servicios RESTful	32
25. Creación de manejador de recursos RESTful	33
26. Creación de referencia RESTful.....	33
27. Elección tipo de referencia web	34
28. Identificación de recursos para servicio web	34
29. Elección formato de salida web REST	35
30. Página para probar la referencia de un servicio web REST.....	35
31. Creación de informe basado en servicio web.....	36
32. Selección tipo de referencia para informe basado en servicio web.....	36

33.	Creación de juego de resultados temporal de servicio web	37
34.	Pantalla de ingreso del front-end	40
35.	Pantalla principal del front-end	41
36.	Administración del control de acceso	41
37.	Listado de usuarios	42
38.	Tipos de créditos.....	43
39.	Total ausencias por área.....	43
40.	Total usuarios morosos.....	44
41.	Informe resaltado usuarios en mora.....	44
42.	Aceptación de Interfaz Gráfica de Usuario	45
43.	Aceptación de Fiabilidad del Software.....	45
44.	Aceptación de Eficiencia del Software.....	46

Capítulo 1

Introducción

1.1. Presentación del trabajo

En la actualidad, en la mayoría de las empresas, para la realización de algunas operaciones de negocio y fundamentalmente para la toma de decisiones, se deben manipular sus datos, esta información reside en diversos repositorios, de manera descentralizada, con errores y en ocasiones repetida. Debido a esto, el proceso de integración se torna complejo y poco eficiente, pues se consume mucho tiempo en realizar búsquedas directamente a la fuente de datos, requiriéndose conocer la estructura de cada una.

Con mucha frecuencia el empleo efectivo de la información ha servido a las organizaciones para reducir sus costes, optimizar sus procesos, ofrecer nuevos productos y mejorar el servicio a sus clientes. Sin embargo, son muchos los obstáculos que se presentan para una gestión estratégica de la información, siendo probablemente los dos más citados la dispersión y la heterogeneidad. Esto también dificulta el proceso de integración de información y atenta contra su uso eficiente por parte de los directivos de las organizaciones. El objetivo que se persigue es que las organizaciones que presentan problemas similares a los antes descritos, descubran que a través de la integración de aplicaciones existe una solución y sepan utilizarla en dependencia de sus necesidades. [7]

Para el desarrollo del *front-end* se empleó *Oracle Data Base 11g Express Edition (Oracle Database XE)* como base de datos la cual es gratis para desarrollar, distribuir e implementar [18] y *Oracle Application Express (APEX)* que desde 2004 ha sido una característica totalmente apoyado y sin costo de la base de datos Oracle [19], estas herramientas permitieron obtener indicadores de la información con que cuenta la institución y tener una visión clara para la toma de decisiones al utilizar como base los servicios web.

No se requiere la instalación de la aplicación en cada ordenador, con lo cual todos los usuarios que pertenecen al dominio de red pueden acceder a utilizar el software. Se ha conseguido obtener el diseño de un *front-end* desarrollado bajo software gratuito APEX, que posee toda la información agrupada en una sola aplicación, de este modo se pudo cubrir cualquier requerimiento de información que sea relevante para la toma de decisiones.

1.2. Descripción del documento

El presente trabajo se ha desarrollado en seis capítulos descritos a continuación.

Capítulo 1 “Introducción”. Muestra al lector una visión global del documento actual.

Capítulo 2 “Planteamiento de la Propuesta de Trabajo”. Incluye la información técnica básica, la descripción del problema, el establecimiento de los objetivos: general y específicos a efectuarse, la delimitación funcional, es decir lo que será capaz de realizar o no el producto final.

Capítulo 3 “Marco Teórico”. Definición de las bases teóricas que ofrecen apoyo al actual desarrollo, que ofrecerán una visión clara para comprender de mejor modo el problema a solventar.

Capítulo 4 “Metodología”. Se especifica la metodología usada en el desarrollo del producto final, en esta se relata los pasos o procesos que se deben seguir para la creación del producto.

Capítulo 5, “Resultados”. Exposición de los resultados alcanzados luego de la implementación del software y aplicación de encuestas a empleados de la organización.

Capítulo 6, “Conclusiones y Recomendaciones”, exposición de las conclusiones alcanzadas en el transcurso del desarrollo y consideración de las recomendaciones para la institución.

Capítulo 2

Planteamiento de la Propuesta de Trabajo

2.1. Información técnica básica

Tema: Desarrollo de un Front-end para integración de aplicaciones heterogéneas como apoyo a la arquitectura empresarial de la Junta de Aguas Acequia Mocha – Huachi

Tipo de trabajo: Proyecto de Investigación y Desarrollo

Clasificación técnica del trabajo: Desarrollo

Líneas de Investigación, Innovación y Desarrollo

Principal: Sistemas de Información y/o nuevas tecnologías de la información y comunicación y sus aplicaciones

2.2. Descripción del problema

Actualmente, muchas instituciones recurren a uno de sus recursos más preciados “la información” para realizar operaciones comerciales y sobre todo para la toma de decisiones, sin embargo esta información se encuentra en múltiples archivos, dispersada, con equivocaciones y a veces repetida, por ende tanto tiempo dedicado a la búsqueda de datos convierte a la integración en un proceso complejo e ineficiente dado que se requiere conocer la estructura de cada una de las fuentes de datos a las que se va a recurrir.

Muy a menudo el uso eficaz de la información ha servido para ahorrar dinero a las instituciones, así como también para mejorar sus métodos y corregir el trato a sus clientes. No obstante, cuando se requiere administrar la información estratégica de la organización se presentan varias dificultades entre las que resaltan la ubicación de los datos en varios repositorios y la diversidad de plataformas en las que se encuentra estructurada la información, volcándose en un proceso de integración de datos difícil de sobrellevar, lo que conduce a que la alta gerencia de las organizaciones no usen adecuadamente el potencial de la información que poseen. La meta planteada es dar a conocer a las instituciones que a través de la integración de aplicaciones existe una solución a problemas como los se menciona anteriormente.

2.3. Preguntas básicas

¿Cómo aparece el problema que se pretende solucionar? No aplica

¿Por qué se origina? No aplica

¿Qué lo origina? La no existencia de una interfaz de acceso única y consistente a las aplicaciones de una empresa que requiere obtener información dispersa y heterogeneidad para su uso estratégico por parte de sus directivos.

¿Cuándo se origina? No aplica

¿Dónde se origina? No aplica

¿Dónde se detecta? No aplica

2.4. Formulación de meta

Desarrollar un *Front-end* que sirva para integrar aplicaciones heterogéneas de una empresa para apoyar su arquitectura empresarial.

2.5. Objetivos

Objetivo general. -

Desarrollar un *Front-end* para integración de aplicaciones heterogéneas como apoyo a la arquitectura empresarial de la Junta de Aguas Acequia *Mocha - Huachi*.

Objetivos específicos. -

- Fundamentar teóricamente la integración de aplicaciones enfocado al apoyo de una arquitectura empresarial.
- Determinar las herramientas adecuadas que intervendrán en el *Front-end*.
- Construir una interfaz funcional para integrar aplicaciones heterogéneas en la empresa Junta de Aguas Acequia *Mocha - Huachi*.
- Configurar e implementar componentes tecnológicos para integración de aplicaciones heterogéneas en servidores de la empresa Junta de Aguas Acequia *Mocha - Huachi*.
- Realizar una evaluación preliminar del *Front-end* a partir de una prueba piloto en la Junta de Aguas Acequia *Mocha - Huachi*.

2.6. Delimitación funcional

Pregunta 1. ¿Qué será capaz de hacer el producto final del proyecto de titulación?

- Proporcionará integración de datos en tiempo real de tipo empresarial.
- Apoyará la gestión de arquitectura orientada al servicio de la organización.

Pregunta 2. ¿Qué no será capaz de hacer el producto final del proyecto de titulación?

- No integrará aplicaciones que la empresa adquiera luego de la implementación del presente proyecto.
- No integrará aplicaciones pertenecientes a distintas organizaciones.

Capítulo 3

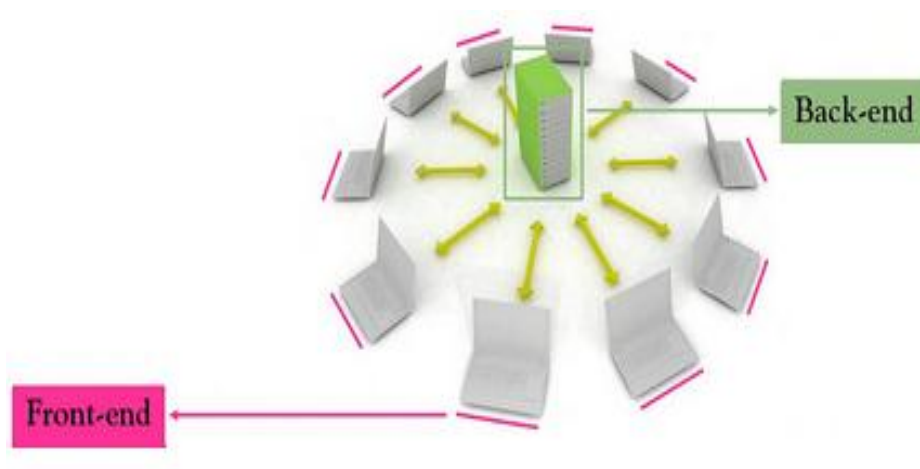
Marco Teórico

3.1. Definiciones y conceptos

3.1.1. Front end – Back end

Un sistema de computación puede ser dividido en dos secciones: el *front-end* y el *back-end*. Ambos están conectados entre sí a través de una red, por lo general el internet. *Front-end* es lo que el cliente (usuario) ve (la cara exterior) mientras que el *back-end* es todo el desglose del sistema. El *front-end* está en el ordenador del cliente con la aplicación necesaria para acceder al sistema y el *back-end* tiene los servicios de procesamiento característicos de varios ordenadores, servidores y almacenamiento de datos. [1]

Figura 1. Estructura Básica Front end – Back end



Fuente: BENGOCHEA, José. Microsoft Access: Diseño de aplicaciones sencillas de bases de datos, 2012

En diseño de software, el *front-end* es la parte que interactúa con el usuario y el *back-end* es la parte que procesa la entrada desde el *front-end*. La idea general es que el *front-end* es el responsable de recoger los datos de ingreso del usuario, que pueden ser de múltiples formas y procesarlas de una forma acorde a la especificación que el *back-end* pueda usar. La conexión del *front-end* y el *back-end* es un tipo de interfaz. [22]

Cuando se interactúa con una aplicación software, el “contacto” ocurre, en primera instancia, entre “la cara” de la aplicación -ese límite entre los recursos del computador y el usuario- y la persona que utiliza el software para apoyar la realización de alguna de sus tareas. Si la ventana que comunica la aplicación con el usuario – *front-end* – no es intuitiva, fácil de usar, de aprender y de recordar, allí puede existir un factor que probablemente no se conjugó en etapas de análisis del diseño, para lo cual se deben considerar:

- Las tareas que va a realizar el usuario
- El diseño de la interfaz gráfica
- La usabilidad del software

Un buen Diseño Visual de un front-end está centrado en la Comunicación. La información visual es un complemento del diseño estructural de una aplicación. El uso de pautas de Diseño de Interfaces sobre sus formularios hace que el usuario pueda entender fácilmente la información presentada, mostrándosele claramente cómo puede y debe interactuar con la misma. [23]

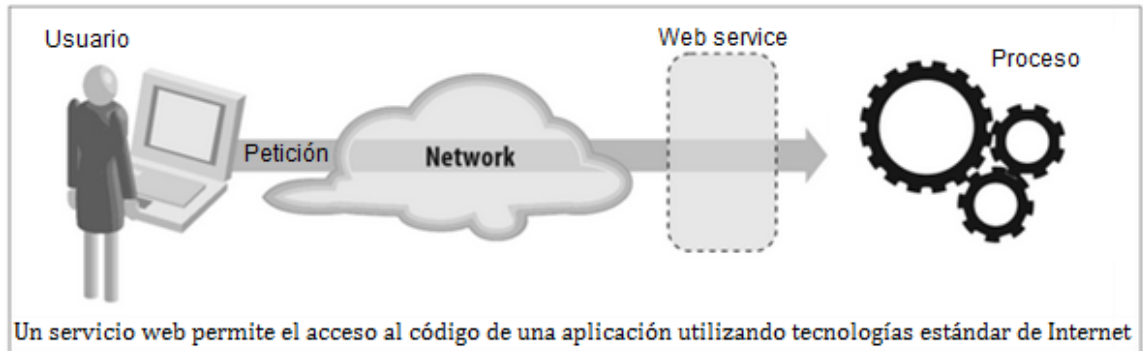
3.1.2. Web Service

Frecuentemente, un servicio Web es visto como una aplicación accesible a otras aplicaciones a través de la Web. Una definición más precisa es la proporcionada por el consorcio UDDI (*Universal Description, Discovery and Integration*), que caracteriza a los servicios Web como "Auto-contenidos, aplicaciones de negocio modulares abiertas, orientada a Internet, interfaces basadas en estándares". Esta definición es más detallada, pone énfasis en la necesidad de ser compatible con los estándares de Internet. Además, se requiere que el servicio esté abierto, lo que significa básicamente que se ha publicado una interfaz que puede ser invocado a través de la Internet. Un paso más en refinar la definición es la proporcionada por el *World Wide Web Consortium (W3C)*, describe un servicio Web como una aplicación de software identificado por un URI (*Uniform Resource Identifier*), cuyas interfaces y enlaces son capaces de ser definidos, descritos y descubiertos como objetos de *XML (eXtensible Markup Language)*, [16]. Un servicio Web es compatible con las interacciones directas con otros agentes de software basado en XML que utiliza mensajes intercambiados a través de redes basadas en el Protocolo Internet. La definición de W3C expone que los servicios Web son componentes que pueden ser integrados en aplicaciones distribuidas más complejas. [2]

Un servicio web es una interfaz, accesible mediante protocolos que se utilizan en Internet, lo que le permite acceder a la funcionalidad de un determinado objeto, independientemente de las

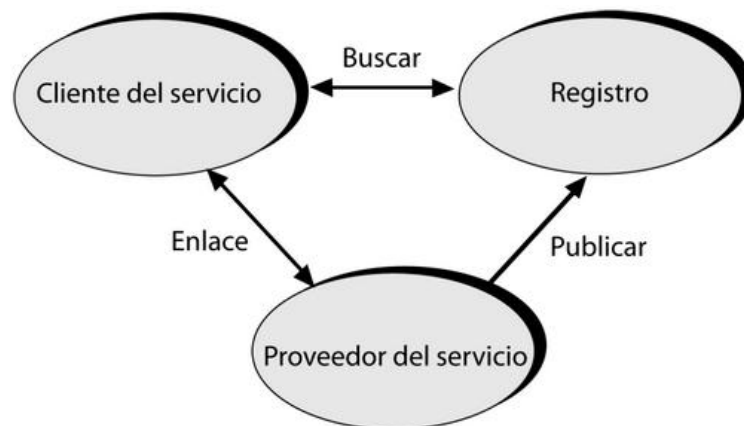
plataformas o tecnologías involucradas en la solicitud. “Se podría decir que los *web services* son para el software como el *Plug & Play* para el hardware”. [3]

Figura 2. Servicio Web



Fuente: SNELL, James; TIDWELL, Doug; KULCHENKO, Pavel. Programming Web services with SOAP. " O'Reilly Media, Inc.", 2001:1-1

Figura 3. Topología de un sistema basado en Web service



Fuente: LEQUERICA, Joan Ribas. Web Services. Guía práctica para usuarios, 2003:2

3.1.3. REST

REST (*Representational State Transfer*): Es un estilo de arquitectura de software para sistemas hipermedias distribuidos como la *World Wide Web*, se trata de un conjunto de principios para el diseño de redes, que se utiliza comúnmente para definir una interfaz para la transmisión a través de HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) de forma similar como lo efectúa SOAP (*Simple Object Access Protocol*). Aunque REST como tal no es un estándar, tiene un conjunto de estándares como HTML (*HyperText Markup Language*), URL (*Uniform Resource Locator*), XML, GIF (*Graphics Interchange Format*), JPEG (*Joint Photographic Experts Group*) y tipos MIME (*Multipurpose Internet Mail Extensions*).

Los principios de REST son:

- Escalabilidad de la interoperabilidad de los componentes.
- La generalidad de las interfaces.
- La puesta en marcha independiente.
- La compatibilidad con los componentes intermedios.
- Las llamadas a procedimiento remoto (RPC):

Es una tecnología de software que permite ejecutar una rutina en un ordenador o segmento de red de forma remota. Es un paradigma popular para la implementación de sistemas distribuidos bajo las arquitecturas cliente-servidor. [4]

3.1.4. Arquitectura Empresarial

Una posible definición abstracta de la arquitectura empresarial sería: "El estudio de los sistemas empresariales complejos desde el punto de vista de su estructura". Un arquitecto empresarial ha de ser capaz de estudiar un problema particular y a elegir una serie de componentes y el modelo de la arquitectura más adecuada para el problema en cuestión. Estos componentes pueden ser contenedores web, servidores de aplicación, servidores de mensajería, etc. El arquitecto, también tiene que ser capaz de establecer el modo de trabajo para estos componentes, los instrumentos utilizados y las relaciones entre ellos. [6]

La Arquitectura Empresarial debe ser entendida como una disciplina que proporciona conceptos, modelos y herramientas para las organizaciones para enfrentar los desafíos que representa la articulación de las áreas estratégicas y los procesos de negocio con las áreas de TI, con la cual es posible generar mayor valor, mejorar el rendimiento, la comunicación y la integración en las empresas, que conducirá finalmente a la creación de ventajas competitivas a

través del efectivo apoyo para la aplicación de las estrategias y objetivos establecidos en la empresa. [5]

3.1.5. Oracle Data Base 11g XE

Es un gestor de base de datos que funciona tanto en conexiones con internet como en redes locales. Se puede implementar y usar de forma totalmente operativa con una licencia gratuita. Es un banco de datos que maneja lenguaje de consulta estructurado y se puede implementar el modelado relacional. Permite establecer conexiones con el lenguaje de programación PHP, java, etc. Es portable, es decir puede ser instalado en distintos sistemas operativos. [13]

Tabla 1. Principales Requerimientos Oracle Data Base 11g XE

Requerimiento	Valor
Plataforma	Intel 32 bit o compatible.
Sistema operativo	Windows x32 / x64 Linux x64
Protocolo de Red	TCP/IP
Espacio en disco	Oracle Express Edition 11g R2: 1,6 GB mínimo.
Memoria RAM	256 MB mínimo, 512 MB recomendado.

Fuente: E. Evangelista, Manual de Práctica Básica de Bases de Datos Relacionales, 2015

3.1.6. Oracle Application Express

Oracle Application Express (Oracle APEX) es una herramienta de desarrollo basada en un navegador web que trabaja en tres capas, permite desarrollar de manera rápida aplicaciones web con el uso de *wizards* para la base de datos Oracle. Solamente con un navegador web se puede desarrollar y desplegar aplicaciones profesionales que son a su vez rápidas y seguras. El lenguaje de programación que va a necesitar, si la funcionalidad estándar del paquete no llena por completo

sus necesidades es PL/SQL (*Procedural Language/Structured Query Language*). No existe un costo de licenciamiento separado para las aplicaciones construidas con APEX – el producto es una opción “sin-costo” con todas las ediciones de bases de datos. Los ayudantes (“*wizards*”) en el producto hacen posible construir aplicaciones web simples pero a la vez robustas, rápidamente, [14]. Al ejecutarse las aplicaciones APEX en la base de datos, su desempeño es excelente (a menos que el código SQL esté escrito de una manera pobre por los desarrolladores), no existe el sufrimiento de tránsito en exceso entre el servidor de aplicaciones y la base de datos que caracterizan el pobre desempeño de las aplicaciones en tres capas, [14]. El entorno APEX puede ser mejorado o ampliado mediante javascript, AJAX (*Asynchronous JavaScript And XML*), DHTML (*Dynamic HTML*), etc., [14]. También pueden ser incorporados múltiples servidores de aplicaciones para así asegurar una alta disponibilidad. [14]

3.1.7. JDK

JDK o *Java Development Kit* es, como su nombre indica, un conjunto de herramientas para el desarrollo o programación en el lenguaje Java; Java es un lenguaje de programación orientado a objetos desarrollado por *Sun Microsystems* que posteriormente fue adquirida por *Oracle Corporation* y solamente requiere una máquina virtual Java (JVM) en ejecución en un dispositivo para que los programas desarrollados y compilados en Java puedan correr, esta libertad le ha permitido ejecutar programas en diferentes sistemas operativos y dispositivos, incluso móviles, por este motivo es un lenguaje de programación muy popular y con una comunidad muy activa por su ser *open-source* y su licenciamiento GNU/GPL (*GNU is Not Unix/General Public License*) y *Java Community Process*. [15]

3.1.8. GlassFish

GlassFish es un servidor de aplicaciones completo, implementa la totalidad de las especificaciones Java EE, pero también dispone de funcionalidades adicionales como su administración, que podrá efectuarse a través de una interfaz web (“Consola de administración”) o mediante *asadmin*, una interfaz de línea de comandos poderosa. Casi toda su configuración se almacena en un archivo llamado *domain.xml* (situado en el directorio *domains\domain1\config*), lo que simplifica la búsqueda de errores.

3.2. Estado del Arte

Hoy en día, para sobrellevar diferentes tipos de procesos, las empresas poseen diversidad de sistemas informáticos desarrollados a lo largo de su existencia y trabajan con distintas fuentes de información. Normalmente, estas fuentes exhiben esquemas variados de consulta, fueron desarrollados sobre tecnologías disparejas (bases de datos SQL, archivos planos, etc.), [17]. También existen conforme a modelos de datos heterogéneos. [7]

La aparición de buses de campo para la comunicación no resolvía los problemas en los sistemas de automatización de grandes compañías que utilizaban todo tipo de productos y proveedores en sus procesos de producción. Era necesaria la integración de estos sistemas, pero al ser éstos heterogéneos, esta integración se convertía en una tarea compleja. Además, la mayoría de los dispositivos eran incapaces de comunicarse fuera de su área. A esta problemática es lo que habitualmente se ha denominado “Islas de Automatización”, donde sólo los dispositivos del mismo fabricante entienden el protocolo, constituyéndose muy compleja e incluso imposible la comunicación entre diferentes islas. [8]

Una solución adoptada que permite integrar, interrelacionar y estructurar diversos tipos de información utiliza técnicas como: recuperación de información, modelado de usuario e hipertexto en un único sistema que puede satisfacer las necesidades de distintos tipos de usuarios, que normalmente tendrían que acudir a fuentes de información diferenciadas, Además, este modelo también es útil para usuarios con mayor experiencia, ya que, como demuestran algunos estudios experimentales, hay que modificar ciertas suposiciones respecto a este tipo de usuarios. Cuando el sistema es muy amplio, con aplicaciones muy variadas, como es el caso del Unix, es más correcto hablar de especializaciones en diversos campos que de expertos globales. [9]

Uno de los trabajos que mejor aclara las principales mejoras que se obtienen de la integración de sistemas se debe a Karapetrovic y Willborn (1998a). Las ventajas que estos autores identifican son las siguientes: mejora del desarrollo y la transferencia tecnológica, mejora de la ejecución operativa, mejora en los métodos internos de gestión, menor número de conflictos funcionales, reducción y mayor coordinación de las múltiples auditorías, aumento de la confianza de los clientes e imagen positiva en la comunidad y el mercado, reducción de costes y una reingeniería más eficiente. [10]

Para realizar un nivel de integración pueden estar involucradas las tecnologías EII (*Enterprise Information Integration*), ETL (*Extraction Transformation and Load*), ECM (*Enterprise Content*

Management), MDM (*Master Data Management*) y EDR (*Enterprise Data Replication*). La tecnología EDR es para la replicación de datos y usualmente los gestores de bases de datos la incluyen. Por otra parte, para poder trabajar con la tecnología ECM es necesario tener amplios conocimientos de cómo explotar el texto. Dado que MDM es una variante de la tecnología ETL para gestionar los datos maestros de una empresa, hoy en día se estudian herramientas para la integración de datos basadas en la tecnología EII y ETL. [11]

En Uruguay se realizó una investigación que optó por analizar los problemas existentes de integración, propone una metodología de trabajo y un modelo de solución que muestra la vinculación entre los distintos componentes necesarios para resolver los problemas de integración y a la vez remarca la necesidad de reuso, estudia los aspectos relativos a las tecnologías e instrumentos existentes para adaptar sistemas legados, de forma que éstos puedan exportar funcionalidades sin que sea modificada su lógica y con el uso de una única versión de código toma en cuenta especialmente el modelo de arquitectura que se basa en las nociones de orquestación y coreografías de macro operaciones como instrumento principal para la coordinación. [20]

Un estudio realizado en Perú enfatiza que una integración de sistemas heredados no debe ser invasiva, es decir, no se debe modificar el código de estos, en ese sentido, la estrategia de integración fue el uso de *Web Services* con sus estándares WSDL (*Web Services Description Language*), UDDI, XML y SOAP implementado bajo la plataforma tecnológica de *Microsoft (.NET Framework, Internet Information Server, Visual C#.NET)* para la construcción de un prototipo. [21]

Capítulo 4

Metodología

4.1. Diagnóstico

Con el conocimiento de que la Junta de Aguas Acequia *Mocha Huachi* genera su información por diferentes programas de atención al cliente, se limitó ésta como la causa por la cual era necesaria la construcción de un *front end* para integración de aplicaciones, además de tomar en cuenta que la concentración de datos no se lo hace en una sola base, lo que dificulta al momento de requerir información de diferentes programas, asimismo no se ha definido una base de indicadores que permitan tomar decisiones, ante estas necesidades es esencial el uso de un *front end* para integración de aplicaciones que será provisto con la información obtenida de los tres niveles de atención que posee la organización.

El sistema con el que la institución realiza los cobros está desarrollado bajo la plataforma *Visual FoxPro 9.0* y un servidor de base de datos *SQL Server 2008*. Algunas de sus funcionalidades son: Datos generales de usuario, datos de óvalo, factura, historial de pagos, pago provisional, informe de ingresos. Como muestra se toma el módulo de facturación que se ilustra en el siguiente gráfico:

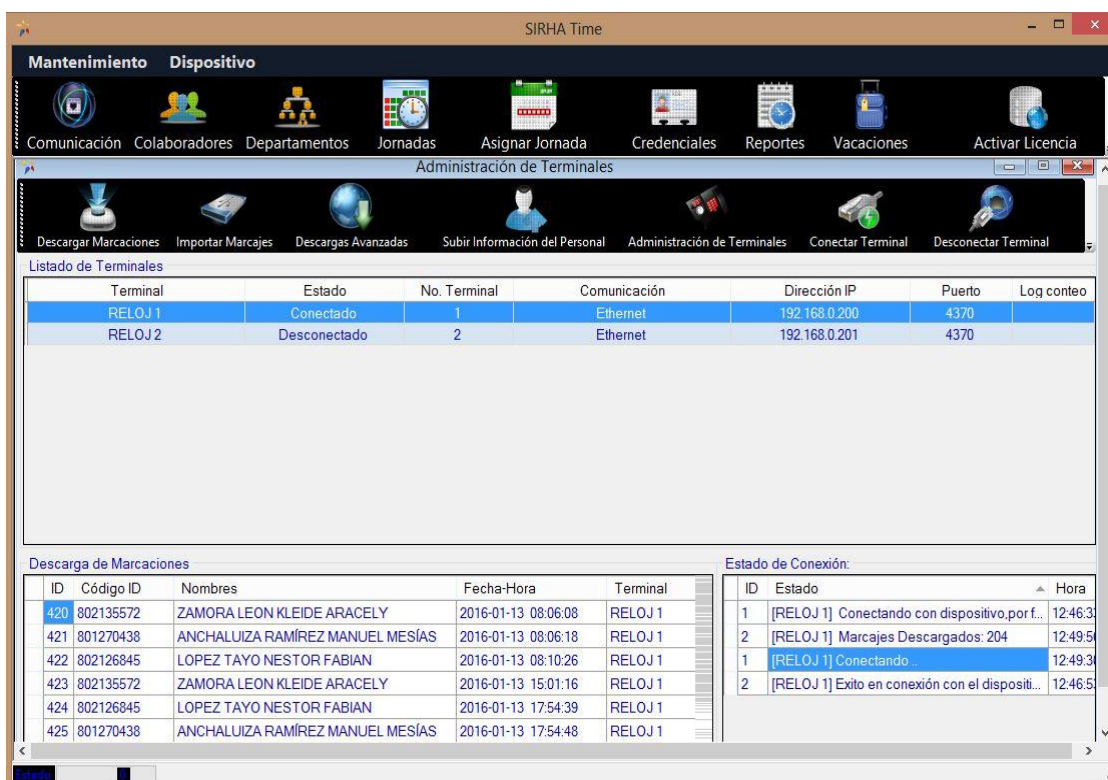
Figura 4. Módulo facturación del sistema de recaudación

Cant.	Detalle	V. Unit.	V. Total
1	CUOTA ORDINARIA	35.40	35.40
1	FONDO SOLIDARIO	1.97	1.97
1	CUOTA ORDINARIA AÑO 2014	33.43	33.43
1	FONDO SOLIDARIO AÑO 2014	1.97	1.97
1	FALTA A SESION GENERAL AÑO 2014	17.00	17.00
2	FALTA A LIMPIA GENERAL AÑO 2014	17.00	34.00
1	REC-INTERES POR MORA 10% AÑOS ANTERIORES	10.08	10.08
1	REC-INTERES POR MORA	0.62	0.62

Fuente: elaboración propia

Así también la institución posee el sistema de control de asistencia, el mismo que es alimentado a través de dos relojes biométricos. La aplicación posee un ambiente tipo web denominado *Sirha Time* el mismo que permite la exportación de los datos del biométrico hacia archivos planos o formatos de hoja de cálculo. La interfaz de la aplicación se presenta en el siguiente gráfico:

Figura 5. Interfaz gráfica sistema de control de asistencia



Fuente: elaboración propia

Para el control de los préstamos a los usuarios la institución utiliza un aplicativo realizado en una hoja electrónica de *Microsoft Excel*, el dinero es auspiciado a través de un proyecto con una empresa extranjera denominada *HEIFER-MASHCANA* y los préstamos son otorgados en montos de hasta trescientos dólares americanos. Como muestra se toma la hoja de recibo de pago que se ilustra en el siguiente gráfico:

Figura 6. Hoja de generación de recibo de pago de sistema de préstamos

LISTA DE USUARIOS DEL PROYECTO HEIFER DETALLE DE CUOTAS CANCELADAS Y ADEUDADAS								ACEQUIA MOCHA HUACHI	
CEDULA	APELLIDOS Y NOMBRES	TIPO DE CREDITO	CANT.	CAPITAL	INTERES	CUOTA	SALDO	PROYECTO HEIFER - MASHCANA 2014 - 2015	
1800365270	CARDENAS SOTO SEGUNDO ISAIAS	Infraestructura	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00	F. DE CANCELACION:	viernes, 01 de julio de 2016
1800373217	NARANJO IZURIETA HUMBERTO ISAIAS	Infraestructura	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00	FECHA DE CUOTA:	sábado, 11 de junio de 2016
1800373217	NARANJO IZURIETA HUMBERTO ISAIAS	Semilla	100,00	\$ 8,83	\$ 0,50	\$ 8,83	\$ 0,00	CEDULA:	1202732457
1801363506	SILVA ULLOA ROSA DOLORES	Infraestructura	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00	NOMBRES:	JARRIN VERA JOSE ISAIAS
1803505518	PAZMIÑO CHICO JENNY AMADA	Infraestructura	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00	TIPO DE CREDITO:	Animales
1802778421	LEON GORDON OLGER	Infraestructura	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00	NUMERO DE CUOTA:	3
1801352178	VILLEGAS BAYAS MARIA EVANGELINA	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00	CAPITAL:	\$ 25,00
1802369601	CACERES AGUILAR RICARDO	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00	INTERES:	\$ 2,25
1802238517	BAYAS BAYAS MERY GADALUPE	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00	VALOR DE CUOTA:	\$ 27,25
1800376491	PANIMBOZA NARANJO CESAR HUMBERTO	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00	MORA:	\$ 0,00
1801914548	FRIAS VILLEGAS ROSA NARCISA	Animales	200,00	\$ 16,67	\$ 1,00	\$ 17,67	\$ 0,00	GASTOS ADMINISTRAT	\$ 0,00
1801814029	CHANGO ROJAS LUIS FERNANDO	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00	TOTAL A CANCELAR	\$ 27,25
1800728907	NARANJO VILLACIS LUIS ARMANDO	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00	FECHA PROXIMA DE CANCELACION	lunes, 11 de julio de 2016
1801929173	IZA SANCHEZ ELVIA EMERITA	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00	SALDO	\$ 245,25
1800367441	SALINAS MORA JULIO CESAR	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00		
0906469374	TORRES TORRES CARLOS HERIBERTO	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00	ENTREGA USUARIO	RECIBE TESORERO
1802281061	ONATE PAZMIÑO ANITA DEL ROCIO	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00		
1801440460	BARRENO FLORES GUIDO GALO	Infraestructura	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 132,50		
1801440460	BARRENO FLORES GUIDO GALO	Semilla	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 106,00		
1801440460	BARRENO FLORES GUIDO GALO	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 106,00		
1800395541	RAMIREZ MALQUI SEGUNDO JOSE MARIA	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00		
1803822111	PEREZ RODRIGUEZ CARMITA DEL R	Infraestructura	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00		
1801064716	VALDEZ MARTINEZ JOSE FRANCISCO	Semilla	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00		
1801277540	FREIRE SOTO MERCEDES NARCISA	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 238,50		
1803736253	MAYORGA MARGARITA ISABEL	Animales	300,00	\$ 25,00	\$ 1,50	\$ 26,50	\$ 0,00		

Fuente: elaboración propia

4.2. Método(s) aplicado(s)

Método de Cascada

El primer modelo de desarrollo de software que se emitió fue derivado de otros procesos de ingeniería. Éste lleva las actividades básicas del proceso de especificación, el desarrollo, la validación y la evolución y los representa como fases separadas del proceso.

Uso del Método en Cascada para el Proyecto de Integración de Aplicaciones para la Junta de Aguas Acequia Mocha - Huachi

Se debe comprender lo que ocurre en el modelo clásico o en cascada, ya que al ser el modelo base permite entender qué modelos aplicar en desarrollos y qué riesgos existen en caso de adoptar uno u otro. Existen variantes de este modelo; especialmente se destaca el que hace uso de prototipos (que es el caso de este proyecto), en el que se verifican los fallos del sistema.

Hay que considerar que dependiendo de las características que tenga determinado proyecto será el tipo de modelo que se utilice, los desarrolladores se deben acoplar a lo que sea más conveniente para ellos y para el proyecto. El modelo de desarrollo más adecuado para un proyecto dependerá del tipo de sistema que se ha de construir y para esta organización se eligió un modelo

secuencial porque los requerimientos se conocen bastante bien y son estables, el diseño es similar al de otros sistemas con los que se ha experimentado y el coste de tener que cambiar algo en las etapas finales del proyecto resulta prohibitivo. Además, el desarrollo de prototipos reduce el riesgo de que el proyecto fracase y facilita la especificación de requerimientos de productos que se desconoce.

A continuación, algunas ventajas del modelo en cascada:

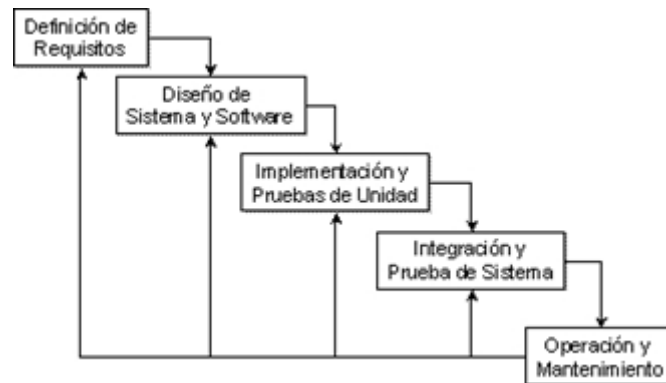
- Se tiene todo bien organizado y no se mezclan las fases.
- Es perfecto para proyectos que son rígidos, y además donde se especifiquen muy bien los requerimientos y se conozca muy bien la herramienta a utilizar.
- La planificación es sencilla.
- La calidad del producto resultante es alta.
- Sus fases son conocidas por los desarrolladores.
- Los usuarios lo pueden comprender fácilmente.

Fases

El modelo en cascada consta de las siguientes fases:

1. Definición de los requisitos: Los servicios, restricciones y objetivos son establecidos con los usuarios del sistema. Se busca hacer esta definición en detalle.
2. Diseño de software: Se particiona el sistema en sistemas de software o hardware. Se establece la arquitectura total del sistema. Se identifican y describen las abstracciones y relaciones de los componentes del sistema.
3. Implementación y pruebas unitarias: Construcción de los módulos y unidades de software. Se realizan pruebas de cada unidad.
4. Integración y pruebas del sistema: Se integran todas las unidades. Se prueban en conjunto. Se entrega el conjunto probado al cliente.
5. Operación y mantenimiento: Generalmente es la fase más larga. El sistema es puesto en marcha y se realiza la corrección de errores descubiertos. Se realizan mejoras de implementación. Se identifican nuevos requisitos. [12]

Figura 7. Método en cascada (También llamado Ciclo de Vida Clásico)



Fuente: SOMMERVILLE, Ian; GALIPIENSO, María Isabel Alfonso. Ingeniería del software. Pearson Educación, 2005:4.1

4.2.1. Análisis de requerimientos

El *front-end* presentado tiene la capacidad de reemplazar los procesos manuales de organización y distribución de la documentación generada en los procesos de evaluación del desempeño de la entidad.

Como impulso para la realización de este trabajo, previa observación directa en la institución, se presenta los siguientes puntos:

- Incoherencia entre la información de los diferentes departamentos, ya que los vocales de cada óvalo presentan cada año un listado con inasistencias a mingas, los mismos que contienen errores como por ejemplo en el nombre de un usuario: Aldas William en un año, Aldaz Wilan en otro y Aldas Wiliam en el próximo año, tratándose del mismo usuario en todos los casos.
- Ubicación de los datos de la empresa con mucha demora, pues al tener las carpetas en archivadores físicos su búsqueda se torna dificultosa, además la información digital al encontrarse en diferentes repositorios se complica su localización.
- Dificultad para comparar la información entre distintos períodos, ya que al estar la información dispersa se entorpece la ubicación de los ficheros adecuados.
- Necesidad de agrupar la información de la empresa en un solo aplicativo, así se podrá localizar los datos con mayor agilidad con el fin de optimizar tiempo y esfuerzo.

- Mejorar la seguridad de ingreso a los datos, pues la institución no posee buenas políticas de seguridad como buenas contraseñas y cambio de las mismas cada determinado tiempo o almacenamiento de copias de respaldo en lugares seguros.

El producto será administrado por la presidencia de la institución. Los datos serán guardados en el servidor de aplicaciones y el ambiente gráfico se desarrollará en una herramienta que admita creación de ventanas amigables al usuario e intuitivo entendimiento de sus funciones.

Funcionamiento del software

- **Seguridad**

- ❖ **Gestión de Usuarios.**- El administrador del *front-end* será el encargado del control de los usuarios (nuevo, editar, borrar, actualizar contraseñas).
- ❖ **Gestión de Roles.**- El administrador asigna roles de usuario y de seguridad a cada operante del sistema.

- **Los usuarios**

- ❖ **Administrador:** Usuario con conocimiento en la administración del *front-end* instruido por el área de sistemas. Delegado de operar el *front-end* y fijar autorizaciones a los roles de los usuarios con la debida transparencia que amerita la cuenta.
- ❖ **Cliente:** Individuo que va a consumir los datos, el cliente ingresará un nombre de usuario y una clave para acceder al *front-end*.

Restricciones

- ❖ Culminada la definición de requisitos se debe estipular lo que se necesite para el desarrollo, ésta se logrará en los lapsos subsiguientes, no se podrá pedir nuevos requisitos a mitad del proceso de desarrollo.
- ❖ Únicamente podrán ingresar al *front-end* los individuos que laboran en las diferentes áreas de la institución y/o posean un nombre de usuario y una clave.
- ❖ Debe existir un módulo específico para la administrar la seguridad que solo el administrador podrá controlar.
- ❖ La información tipo fecha debe tener el formato día/mes/año.
- ❖ Se da por hecho que el *front-end* será manejado por individuos que tienen experiencia en el funcionamiento de programas computacionales.

Requerimientos de Hardware y Software

Tabla 2: Requisitos Mínimos Hardware y Software

Ítem	Hardware	Software
Servidor	1 GB Memoria RAM 10 GB Espacio en disco Procesador 1 GHz (x86) o 1.4 GHz (x64) Tarjeta gráfica Super VGA(800x600)	Windows Server Standard 2008 R2 Oracle Data Base 11g. XE
Estación de Trabajo (PCs)	512 MB Memoria RAM 2,7 GB Espacio en disco Procesador 300 MHz Video Super VGA (800x600)	Windows XP Professional SP3

Fuente: elaboración propia

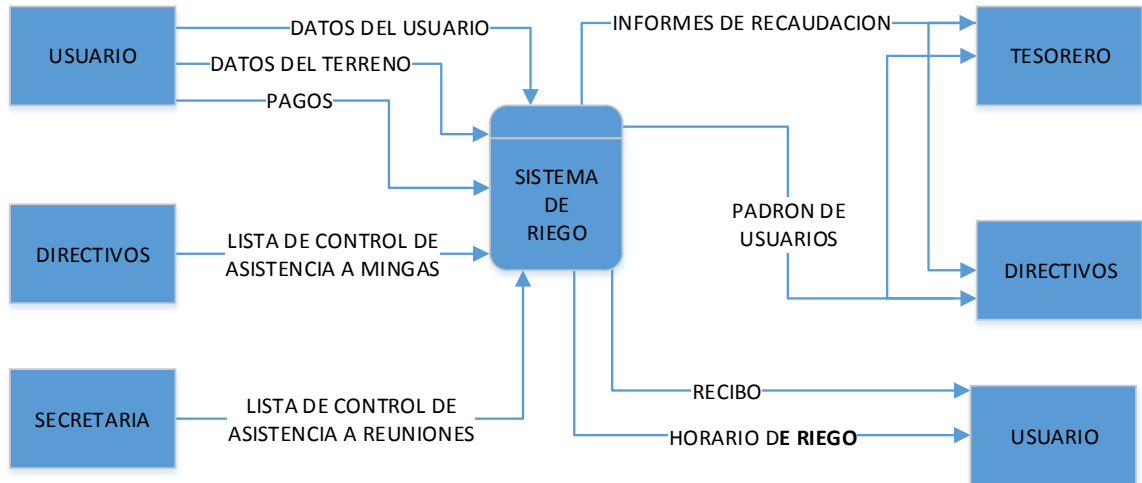
Características básicas

- ❖ Se podrá acceder a la aplicación desde cualquier ordenador funcional y conectado a la red de la institución.
- ❖ El escritorio de cada computador poseerá un acceso directo al *front-end*.
- ❖ Se podrá ingresar al *front-end* mediante la validación de un id de usuario y una clave de acceso.
- ❖ Todos los informes poseen exportación a formato *.pdf*, archivo de texto u hoja electrónica.
- ❖ Los reportes tienen filtros para presentar la información sea de fácil comprensión.
- ❖ Para el funcionamiento la resolución optima es de 1024 * 768 pixeles.

4.2.2. Diseño

Diagrama de Contexto

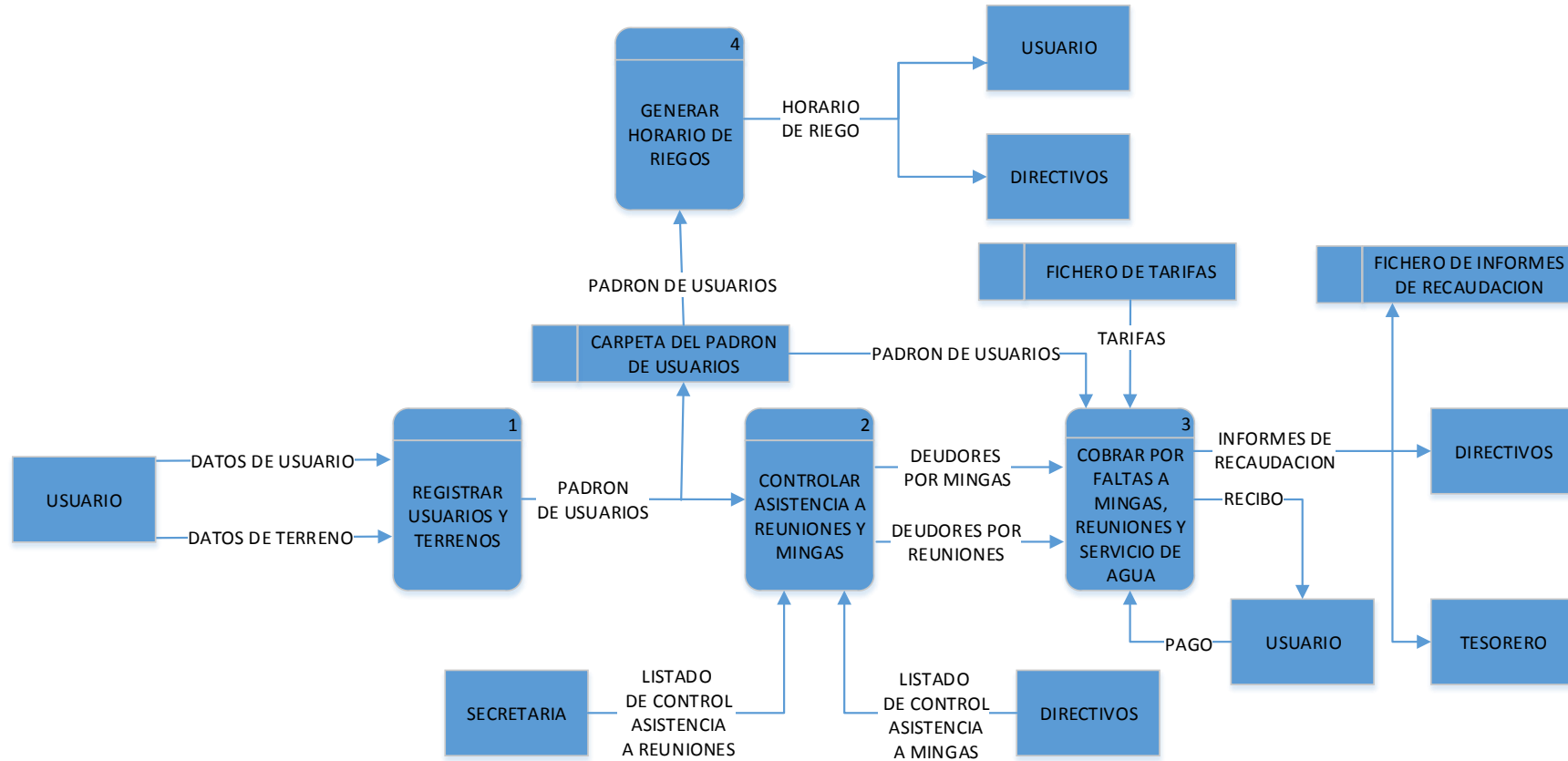
Figura 8. Diagrama de Contexto



Fuente: elaboración propia

Diagrama de nivel superior

Figura 9. Diagrama de nivel superior



Fuente: elaboración propia

Interfaz Gráfica

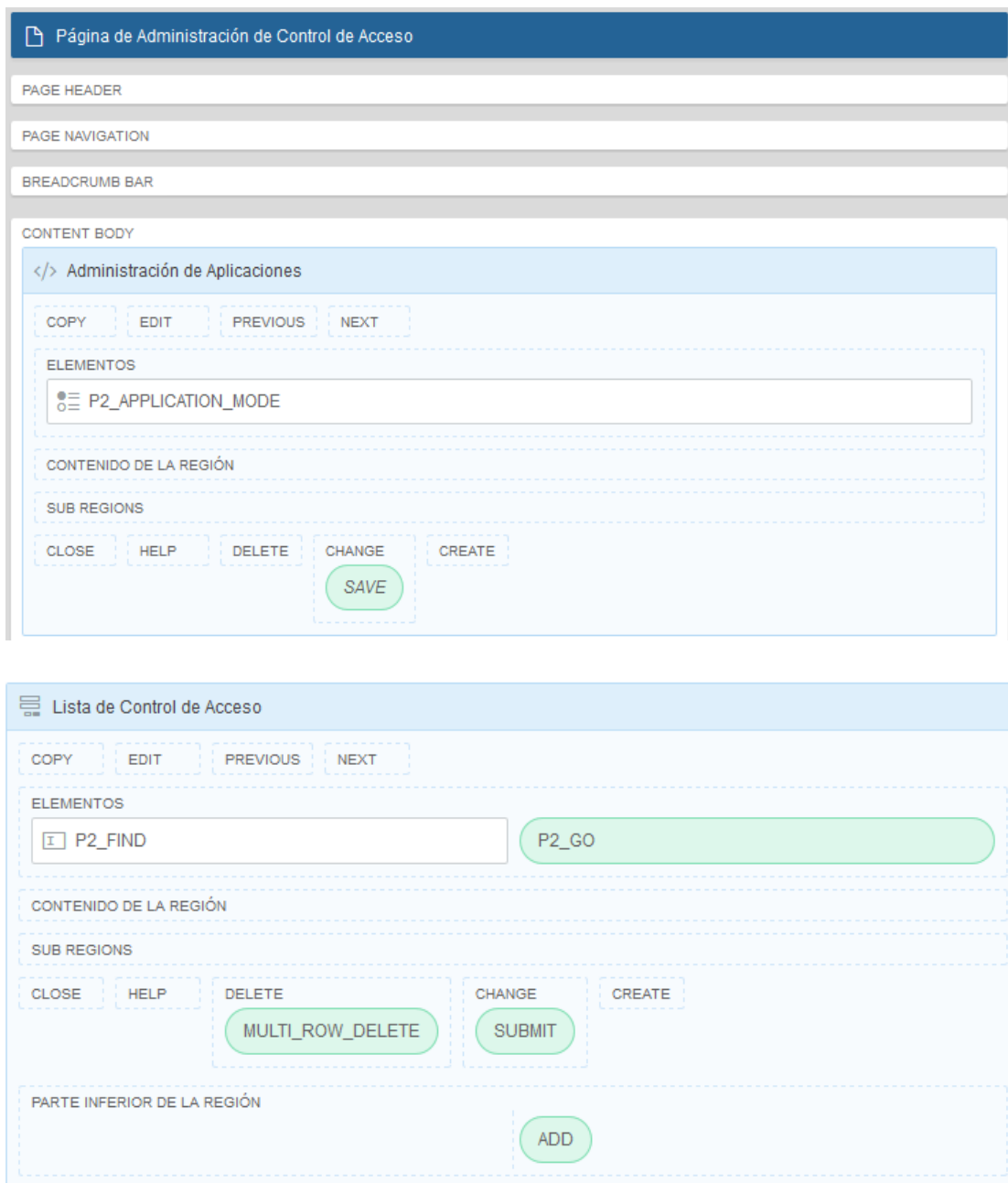
Seguidamente se presentan los bosquejos de las pantallas que serán usadas por el front-end.

Figura 10. Bosquejo de pantalla de conexión

The image shows a wireframe of a connection page within a design tool interface. The tool's top navigation bar includes 'Diseño de Cuadrícula', 'Mensajes', 'Búsqueda de Página', and 'Ayuda'. Below this, there are zoom and pan controls on the left and a menu icon on the right. The main canvas displays a page titled 'Página de Conexión' with a 'BODY HEADER' section. The 'CONTENT BODY' section is titled '</> Conectar' and contains several elements: a row of buttons labeled 'COPY', 'EDIT', 'PREVIOUS', and 'NEXT'; a dashed box labeled 'ELEMENTOS' containing two input fields, 'P101_USERNAME' and 'P101_PASSWORD'; a dashed box labeled 'CONTENIDO DE LA REGIÓN'; a dashed box labeled 'SUB REGIONS'; and a row of buttons labeled 'CLOSE', 'HELP', 'DELETE', 'CHANGE', and 'CREATE'. The 'CREATE' button is highlighted with a green circle and contains the text 'LOGIN'.

Fuente: elaboración propia

Figura 11. Bosquejo de pantalla de administración de control de acceso



Fuente: elaboración propia

Las pantallas para administrar los diferentes sistemas que posee la institución serán similares al expuesto en la siguiente figura, como muestra se toma el bosquejo de la pantalla del Sistema de Cobros

Figura 12. Bosquejo pantalla de administración del Sistema de Cobros



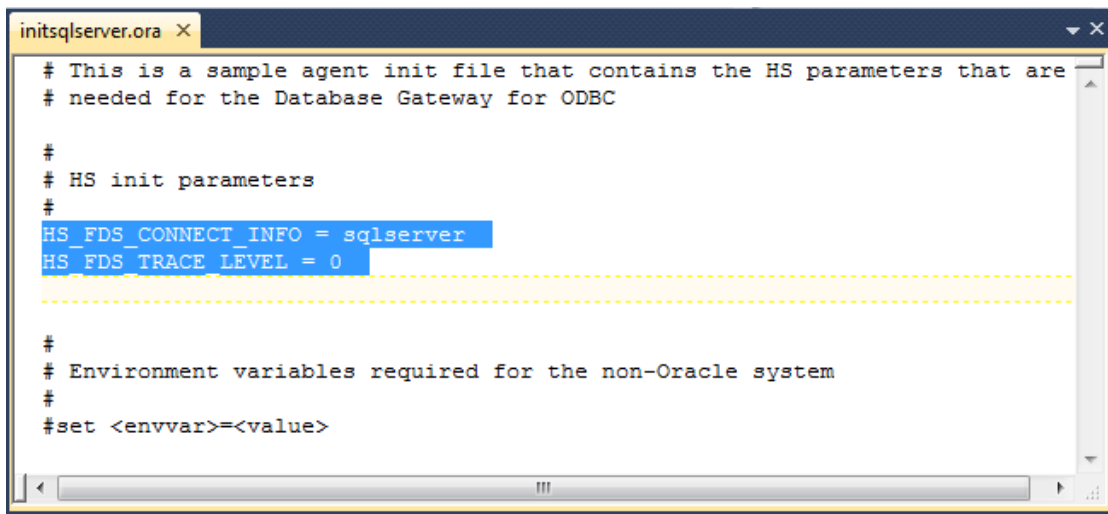
Fuente: elaboración propia

4.2.3. Implementación

Enlace de Base de Datos

Debemos considerar que, para la conexión a las diferentes bases de datos que posee la institución, se procede a configurar el archivo *initdg4odbc.ora* localizado en la vía `\oracle\app\oracle\product\11.2.0\server\hs\admin`, el mismo que se renombra de acuerdo al nombre del origen de datos de sistema ODBC (*Open DataBase Connectivity*) el cual se crea previamente para acceder a las bases de datos externas, en este caso, se cambia el nombre a *initsqlserver.ora* ya que el origen de datos fue creado como sqlserver. Cabe señalar que por cada base de datos externa a la que se conectará el *front-end* se creará un archivo diferente, considerando el nombre de cada origen de datos a utilizar. El siguiente gráfico describe de mejor manera el proceso:

Figura 13. Configuración de archivo *initsqlserver.ora*

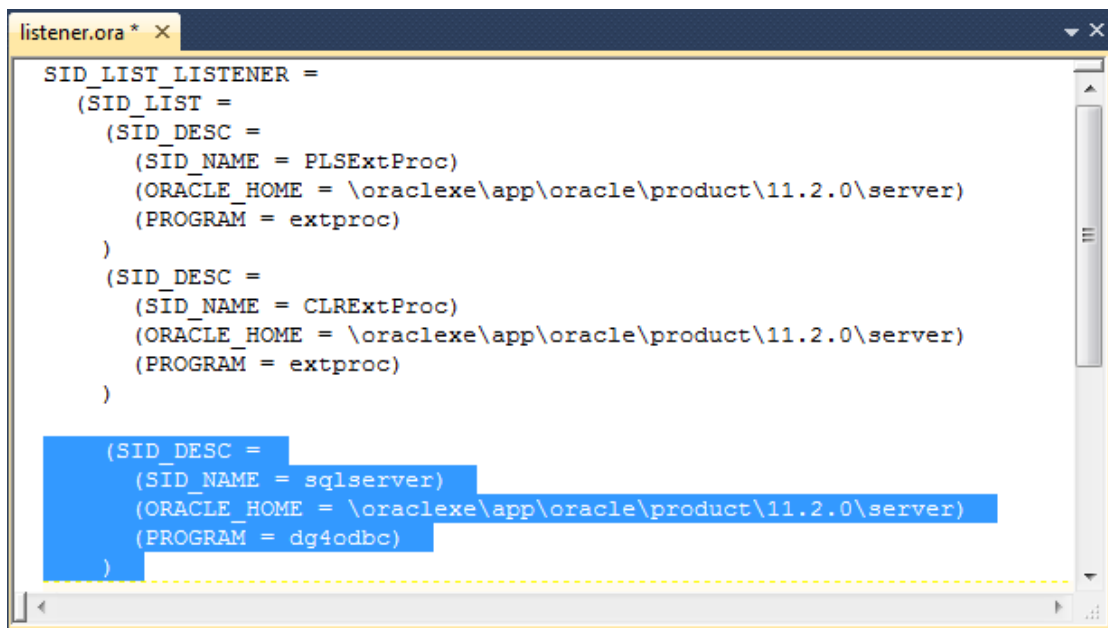


```
initsqlserver.ora x
# This is a sample agent init file that contains the HS parameters that are
# needed for the Database Gateway for ODBC
#
# HS init parameters
#
HS_FDS_CONNECT_INFO = sqlserver
HS_FDS_TRACE_LEVEL = 0
-----
#
# Environment variables required for the non-Oracle system
#
#set <envvar>=<value>
```

Fuente: elaboración propia

Así también, se procede a configurar los archivos *listener.ora* y *tnsnames.ora* localizados en la vía `\oracle\app\oracle\product\11.2.0\server\network\ADMIN`. Como en el caso anterior se agregará las líneas de código necesarias en cada archivo según los orígenes de datos que se vaya a utilizar. Los gráficos mostrados a continuación describen de mejor manera el proceso:

Figura 14. Configuración de archivo *listener.ora*



```
listener.ora * x
SID_LIST_LISTENER =
  (SID_LIST =
    (SID_DESC =
      (SID_NAME = PLSExtProc)
      (ORACLE_HOME = \oracle\app\oracle\product\11.2.0\server)
      (PROGRAM = extproc)
    )
    (SID_DESC =
      (SID_NAME = CLRExtProc)
      (ORACLE_HOME = \oracle\app\oracle\product\11.2.0\server)
      (PROGRAM = extproc)
    )
    (SID_DESC =
      (SID_NAME = sqlserver)
      (ORACLE_HOME = \oracle\app\oracle\product\11.2.0\server)
      (PROGRAM = dg4odbc)
    )
  )
```

Fuente: elaboración propia

Figura 15. Configuración de archivo tnsnames.ora

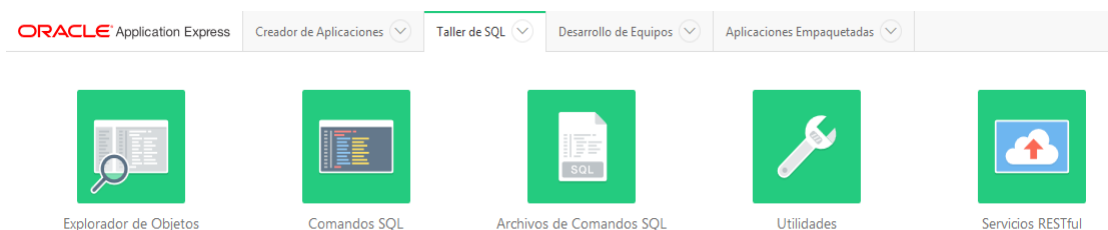
```
tnsnames.ora * x
EXTPROC_CONNECTION_DATA =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS_LIST =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = IPC) (KEY = EXTPROC1))
    )
    (CONNECT_DATA =
      (SID = PLSExtProc)
      (PRESENTATION = RO)
    )
  )

SQLSERVER =
  (DESCRIPTION =
    (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP) (HOST = localhost) (PORT = 1521))
    (CONNECT_DATA =
      (SID = sqlserver)
    )
    (HS=OK)
  )
```

Fuente: elaboración propia

Para la creación de los enlaces a las bases de datos se realiza mediante *Oracle Application Express* que al instante de ingresar pedirá un *Password* que se proporcionó en el momento de la instalación, al aceptar se presenta la interfaz para poder trabajar. El gráfico describe de mejor manera el proceso.

Figura 16. Pantalla principal de APEX



Fuente: elaboración propia

Al escoger Explorador de Objetos se presenta la ventana en donde se puede seleccionar la creación del enlace a base de datos, en este caso se procede a crear un link para SQL Server que es en donde está almacenado los datos que maneja la aplicación en cuanto a recaudaciones de tesorería.

Figura 17. Pantalla Crear Enlace de Base de Datos en APEX

Crear Enlace de Base de Datos

Definir

Un enlace de base de datos es un objeto de esquema de una base de datos que le permite acceder a los objetos de otra base de datos. Una vez creado el enlace de base de datos, se puede acceder a los objetos remotos agregando **@dblink** al nombre de tabla o de vista; dblink es el nombre del enlace que se especifique en esta página.

Esquema: **JAMH** ?

* Nombre de Enlace de Base de Datos: ?

* Conectar a Esquema: ?

* Contraseña: ?

* IP o Nombre de Host Remoto: ?

* Puerto de Host Remoto: ?

* Identificado por: Nombre del Servicio ?
 SID

* SID o Nombre de Servicio:

Fuente: elaboración propia

Una vez creado el enlace a la base de datos se puede verificar el enlace de base de datos. El siguiente gráfico visualiza lo expuesto.

Figura 18. Pantalla de Enlaces de Bases de Datos

ORACLE Application Express | Creador de Aplicaciones | Taller de SQL | Desarrollo de Equipos | Aplicaciones Empaquetadas

Explorador de Objetos

Enlaces de Base de Datos

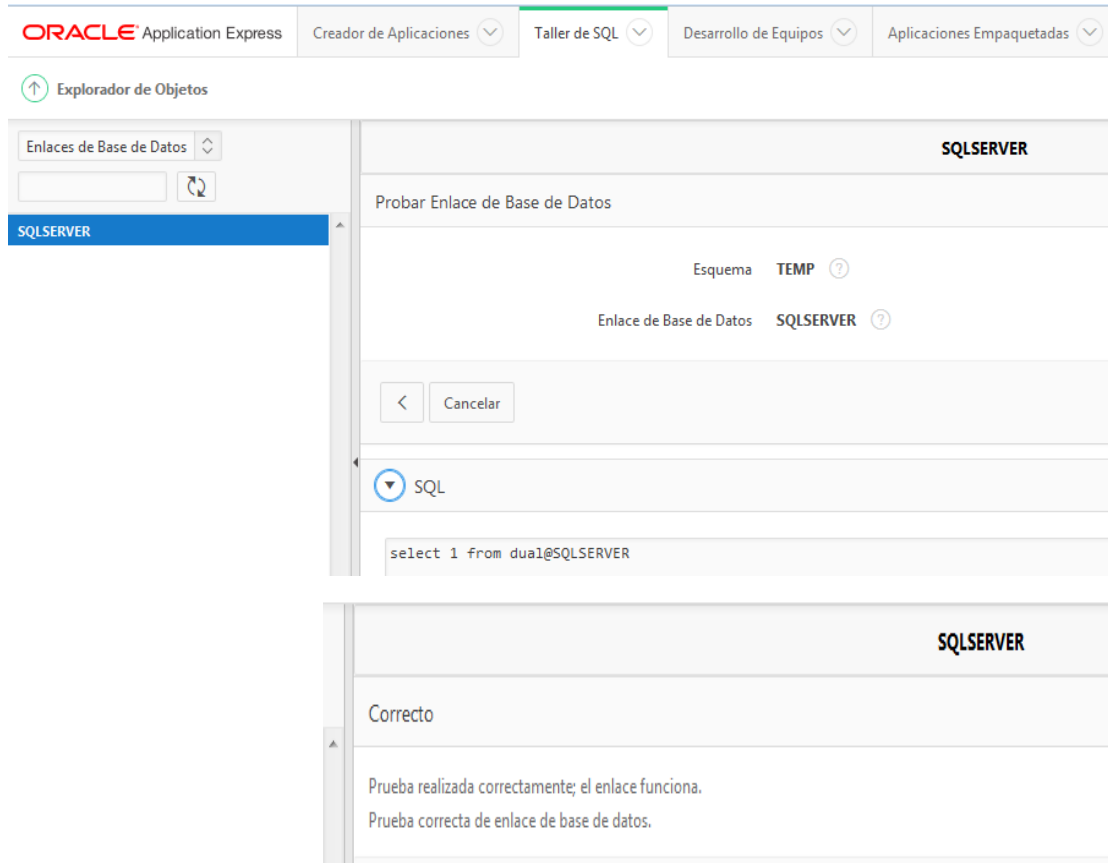
SQLSERVER

SQLSERVER	
Detalles de Objeto	SQL
Borrar Probar	
Propietario	TEMP
Enlace de Base de Datos	SQLSERVER
Nombre de Usuario	sa
Host	sqlserver
Creado	01/06/16

Fuente: elaboración propia

Para comprobar que la conexión se realizó exitosamente se puede realizar un test al presionar sobre el botón Probar. El siguiente gráfico visualiza lo expuesto.

Figura 19. Prueba de Enlace de Base de Datos.



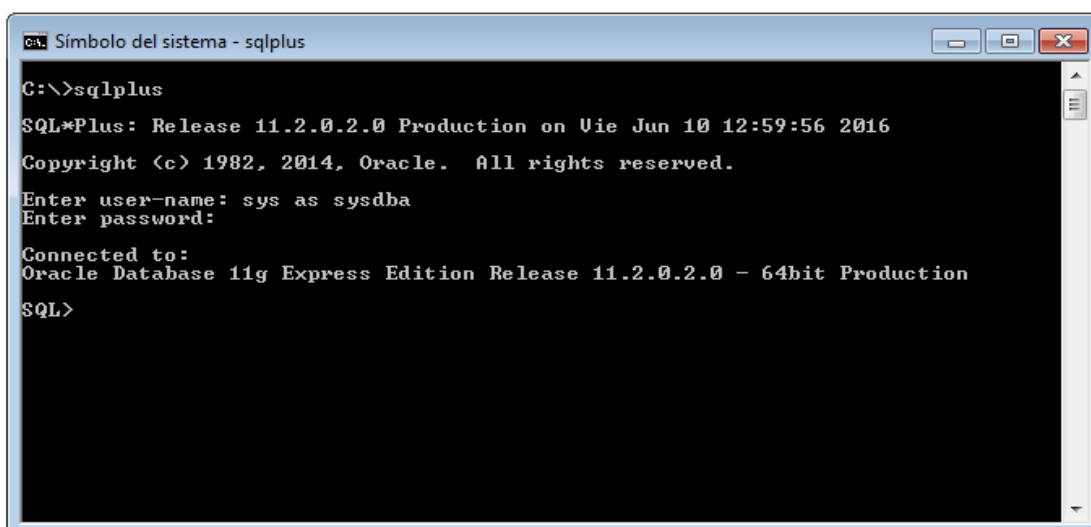
Fuente: elaboración propia

De manera similar a lo expuesto anteriormente se crea los enlaces a bases de datos de las otras aplicaciones involucradas en la entidad como son: la aplicación para préstamos a los usuarios y el sistema de control de asistencia que maneja la institución.

Enlace de Base de Datos desde Consola de Comandos

La creación de los enlaces las bases de datos también son posibles desde la consola de SQLPLUS que será reflejado luego en *Oracle Application Express* ya que como se sabe APEX está instalado directamente en la base de datos de Oracle, en el momento de ingresar pedirá un Usuario y un *Password*. El siguiente gráfico describe de mejor manera el proceso.

Figura 20. Consola SQLPLUS de Oracle Database 11g EX

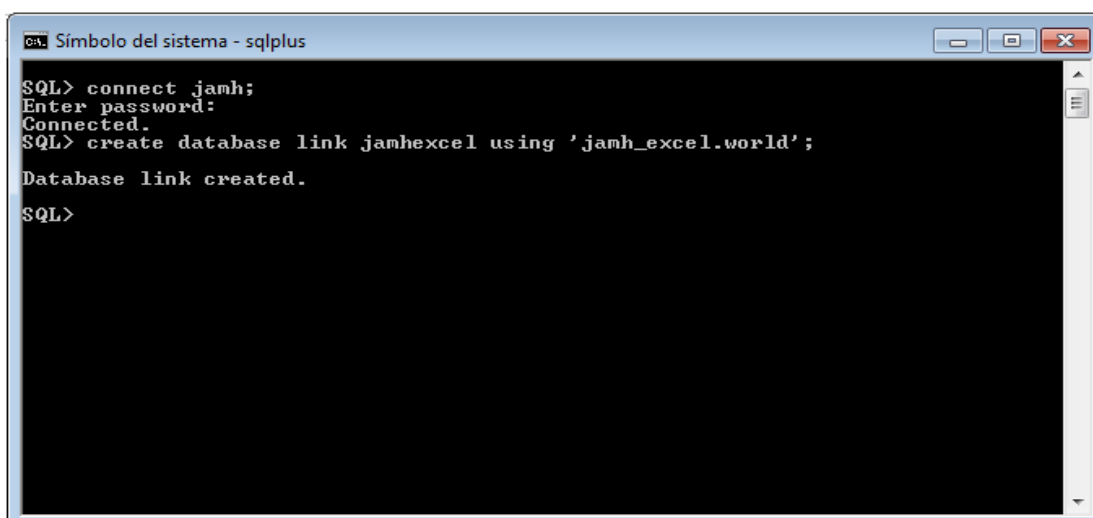


```
ca. Símbolo del sistema - sqlplus
C:\>sqlplus
SQL*Plus: Release 11.2.0.2.0 Production on Uie Jun 10 12:59:56 2016
Copyright (c) 1982, 2014, Oracle. All rights reserved.
Enter user-name: sys as sysdba
Enter password:
Connected to:
Oracle Database 11g Express Edition Release 11.2.0.2.0 - 64bit Production
SQL>
```

Fuente: elaboración propia

Luego de *logear* se procede a conectar al usuario que se tiene configurado para manejar el espacio de trabajo de la institución, así mismo se ejecuta el comando para crear el enlace de base de datos, en este caso se crea un link a una hoja de cálculo Excel la misma que la organización utiliza para controlar los créditos de los usuarios, se utiliza “jamh_excel.world” como credencial para el data link ya que es lo que se escribe al momento de configurar el archivo tnsnames.ora para el listener de oracle. El siguiente gráfico describe de mejor manera el proceso.

Figura 21. Creación de Database Link desde consola

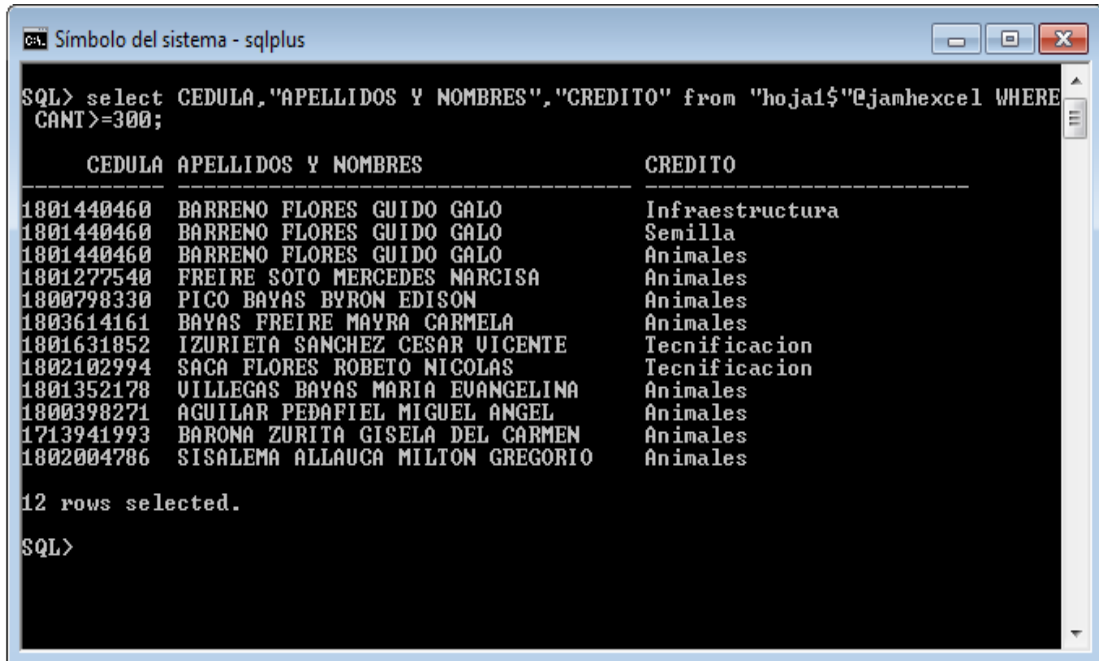


```
ca. Símbolo del sistema - sqlplus
SQL> connect jamh;
Enter password:
Connected.
SQL> create database link jamhexcel using 'jamh_excel.world';
Database link created.
SQL>
```

Fuente: elaboración propia

Se comprueba la conexión al hacer un *select* a la "Hoja 1" de Excel. El siguiente gráfico describe de mejor manera el proceso.

Figura 22. Ejecución comando SQL desde consola

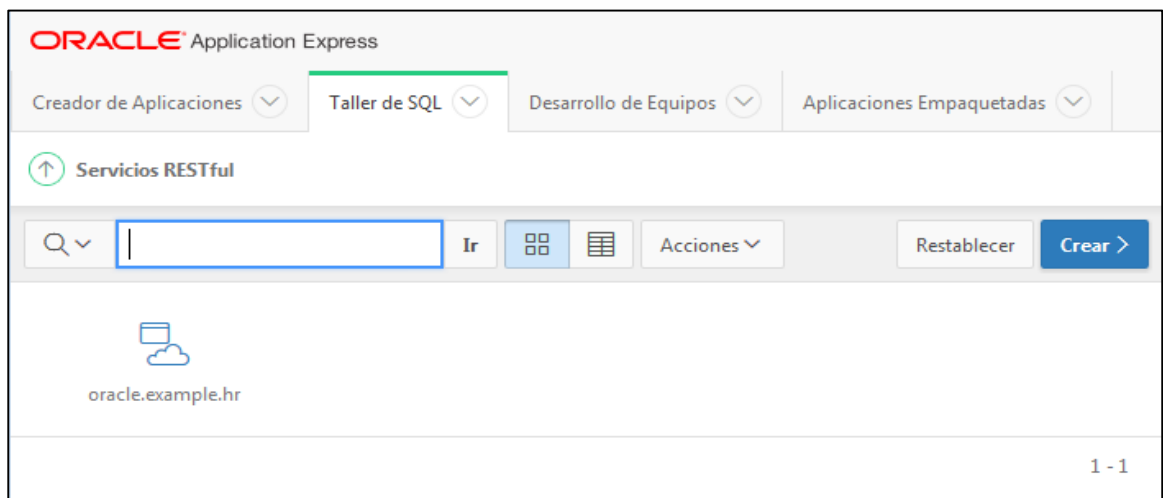


Fuente: elaboración propia

Creación de Servicios Web REST en Application Express

En APEX se selecciona Taller de SQL y seguidamente se elige Servicios *RESTful*. El siguiente gráfico describe de mejor manera lo expuesto.

Figura 23. Ventana para creación de servicios RESTful



Fuente: elaboración propia

Se crea el Módulo de Servicio *RESTful* asignándole un nombre y una plantilla URI al módulo. El siguiente gráfico describe de mejor manera lo expuesto.

Figura 24. Creación módulo de servicios *RESTful*

The image shows a web interface for creating a RESTful service module and a resource template. At the top right, there are two buttons: "Cancelar" (Cancel) and "Crear Módulo" (Create Module). Below this is a section titled "Módulo de Servicios RESTful" containing several input fields:

- Nombre:** A text input field containing "RESTUsuario".
- Prefijo de URI:** An empty text input field.
- Origenes Permitidos:** An empty text input field.
- Estado:** A dropdown menu with "Fecha de Publicación" selected.
- Tamaño de Paginación:** A text input field containing "25".
- Privilegio Necesario:** A dropdown menu with "- Asignar Privilegio -" selected.

Below the module section is a section titled "Plantilla de Recurso" with a sub-header "Agregar Plantilla de Recurso". It contains three input fields:

- Plantilla de URI:** A text input field containing "Usuario".
- Prioridad:** A dropdown menu with "0" selected.
- Etiqueta de Entidad:** A dropdown menu with "Ninguno" selected.

Fuente: elaboración propia

Se crea el manejador de recursos con el método GET con una consulta sql hacia la tabla externa. El siguiente gráfico describe de mejor manera lo expuesto.

Figura 25. Creación de manejador de recursos RESTful

The screenshot shows the configuration page for a RESTful Resource Manager. At the top, the title is "Manejador de Recursos: GET" with buttons for "Cancelar", "Suprimir", and "Aplicar Cambios". Below the title is a descriptive paragraph: "Un manejador de recursos es una consulta o un bloque PL/SQL anónimo responsable del manejo de un método concreto HTTP. Aunque es posible definir varios manejadores de recursos para una plantilla de recurso, sólo se permite un manejador de recursos por cada método HTTP." The configuration fields are: "Módulo de Servicio RESTful:" set to "RESTUsuario/"; "Plantilla de URI:" set to "Usuario"; "Método:" set to "GET"; "Tipo de Origen:" set to "Consulta"; "Formato:" set to "CSV"; "Necesita Acceso Seguro:" set to "No"; and "Tamaño de Paginación:" with an empty input field. Below these fields is a section titled "Origen" containing a text editor with the SQL query: "1 Select * from usuario@sqlserver".

Fuente: elaboración propia

Para consumir el servicio web se crea una referencia *RESTful Web Service* en *Application Express*, al seleccionar Componentes Compartidos en el Creador de Aplicaciones se procede a crear la Referencia de Servicio Web. El siguiente gráfico describe de mejor manera lo expuesto.

Figura 26. Creación de referencia RESTful

The screenshot shows the Oracle Application Express interface. The top navigation bar includes "ORACLE Application Express" and several tabs: "Creador de Aplicaciones", "Taller de SQL", "Desarrollo de Equipos", and "Aplicaciones Empaquetadas". The breadcrumb trail is "Aplicación 107 > Componentes Compartidos > Referencias de Servicio Web". Below the breadcrumb, there are tabs for "Referencias de Servicio Web" and "Historial". At the bottom, there is a search bar, a "Ir" button, a grid/list view toggle, an "Acciones" dropdown, a "Restablecer" button, and a "Crear >" button.

Fuente: elaboración propia

Seleccionar como tipo de referencia REST como describe el siguiente gráfico:

Figura 27. Elección tipo de referencia web

Crear Referencia de Servicio Web

En Application Express, se puede crear referencias de servicio web para servicios web de estilo RESTful, servicios web SOAP basados en un documento WSDL (Lenguaje de Descripción de Servicios Web) o de forma manual. Los servicios web de estilo RESTful y los de estilo manual precisan de conocimientos detallados sobre el servicio web que normalmente está disponible en la documentación del servicio. Las referencias de servicio web basadas en WSDL sólo necesitan información sobre la ubicación del documento WSDL.

¿Qué tipo de referencia web desea crear? REST Basado en WSDL Manual ?

Fuente: elaboración propia

Introducir un nombre y la dirección URL para la referencia. Dado que el servicio Web REST no requiere un parámetro de encabezado HTTP se elimina la cabecera. El siguiente gráfico describe de mejor manera lo expuesto.

Figura 28. Identificación de recursos para servicio web

Crear Referencia Web REST

Detalles de REST

Los servicios web RESTful se basan en una sencilla arquitectura orientada a recursos. El recurso se identifica por medio de la URL, y el método se describe por medio del método HTTP. Las entradas al servicio se incluyen a veces en la misma URL o en la carga útil HTTP. También pueden leerse las entradas en las cabeceras HTTP enviadas con la solicitud

Aplicación: 102 PRINCIPAL ?

* Nombre: RESTfulJamh ?

* URL: http://hp:8080/apex/sindicato/RESTUsuario/Usuario ?

Proxy ?

Método HTTP: GET HEAD POST PUT DELETE ?

Autenticación Básica: Sí No ?

Cabeceras de Solicitud HTTP Agregar Cabecera

< Cancelar Siguiente >

Fuente: elaboración propia

Seleccionar el formato de salida para referencia web como se indica en el gráfico siguiente:

Figura 29. Elección formato de salida web REST

Crear Referencia Web REST

Salidas de REST

Los servicios web RESTful suelen responder con un documento XML o JSON, o una respuesta de texto. Algunos servicios web RESTful permiten al emisor de la llamada especificar qué tipo de respuesta se desea recibir. Elija el formato de salida en la lista y, a continuación, defina los parámetros de salida según sea necesario. Para revisar la salida de este servicio web, haga clic en el botón **Probar**.

Formato de Salida: XML **Texto** JSON

Delimitador de Parámetro

Nuevo Delimitador de Registro

Parámetros de Salida			<input type="button" value="Agregar Parámetro"/>
	Nombre	Ruta de Acceso	Tipo
×	<input type="text" value="CI"/>	<input type="text" value="1"/>	Cadena ▾
×	<input type="text" value="APELLIDOS"/>	<input type="text" value="2"/>	Cadena ▾
×	<input type="text" value="NOMBRES"/>	<input type="text" value="3"/>	Cadena ▾

Fuente: elaboración propia

Al presionar en el botón Probar se verifica la referencia del servicio web REST. El siguiente gráfico describe de mejor manera lo expuesto.

Figura 30. Página para probar la referencia de un servicio web REST

Nombre **RESTfulJamh**

* URL

Anulación de Proxy

Método HTTP **GET**

Formato de Entrada **Pares de Nombre y Valor**

Formato de Respuesta **text**

Parámetros de Entrada

No hay parámetros de entrada para este servicio.

Respuesta

```

1800542134 ,2,ACOSTA CASTRO HERMINIA ESTHER , ,1,19, ,2016,P
1802238517 ,2,BAYAS BAYAS MERY GUADALUPE , ,0,30, ,2016,
1801446202 ,2,CARRANZA MARTINEZ KLEVER MARCELO , ,1,0, ,2016,
1800503441 ,2,FREIRE BAYAS SEGUNDO SERGIO MARTIN , ,1,15, ,2016,
1800382077 ,2,GUEVARA NUÑEZ CONSTANTINO NICANOR , ,0,56, ,2016,
1802474724 ,2,LOPEZ BONILLA MARIA TRANSITO , ,0,11,25, ,2016,
1801308519 ,2,MEJIA ESPINOZA FLORA EMPERATRIZ , ,0,6, ,2016,
1800393090 ,2,NUÑEZ VILLACRES RAFAEL SERVILIO , ,1,0, ,2016,
1800725358 ,2,PICO LOPEZ FLORA MATILDE , ,0,11, ,2016,
    
```

Fuente: elaboración propia

Creada la referencia Web se procede a crear el informe que permitirá resumir y presentar los datos de la empresa. El siguiente gráfico describe de mejor manera lo expuesto.

Figura 31. Creación de informe basado en servicio web

The screenshot shows a web form titled "Crear Informe Basado en Resultado de Servicio Web". It features a progress bar at the top with the first step highlighted. The form is divided into sections: "Atributos de Página y de Región" and "Identifique el número y el nombre de la página." Below this, there are several input fields: "Número de Página" (text input with value 7), "Nombre de la Página" (text input with value Informe RESTful Jamh), "Modo de Página" (dropdown menu with value Normal), "Plantilla de Región" (dropdown menu with value Sin Plantilla), "Nombre de la Región" (text input with value Informe RESTful Jamh), and "Ruta de Navegación" (dropdown menu with value - No utilizar rutas de navegación en la página -). Each field has a red asterisk indicating it is required and a help icon.

Fuente: elaboración propia

Seleccionar el tipo de referencia y la definición de referencia creada anteriormente. El siguiente gráfico describe de mejor manera lo expuesto.

Figura 32. Selección tipo de referencia para informe basado en servicio web

The screenshot shows a web form titled "Crear Pantalla e Informe Basados en Servicio Web". It features a progress bar at the top with the first step highlighted. The form is divided into sections: "Seleccionar Servicio y Operación" and "Seleccione una operación y la definición de servicio web sobre las que desea crear la pantalla. Si no tiene ninguna referencia de servicio web definida, amplíe la región Tareas y cree una." Below this, there are several input fields: "Referencia de Servicio Web" (dropdown menu with value RESTfulJamh), "Tipo de Referencia de Servicio Web" (text input with value RESTful), and "Operación" (dropdown menu with value doREST). Each field has a red asterisk indicating it is required and a help icon. At the bottom, there are three buttons: a back button, a "Cancelar" button, and a "Siguiente" button.

Fuente: elaboración propia

Especificar un nombre para el juego de resultados temporal y confirmar la creación del reporte. El siguiente gráfico describe de mejor manera lo expuesto.

Figura 33. Creación de juego de resultados temporal de servicio web

Crear Pantalla e Informe Basados en Servicio Web (X)

Parámetros del Informe

Seleccione los parámetros que se van a incluir en el informe. Para seleccionar o anular la selección de todos los parámetros, active la casilla de control de la cabecera de columna.

Para la respuesta JSON, solo necesita proporcionar el nombre de la recopilación para almacenar la respuesta.

Almacenar Resultados en Recopilación * (?)

<input type="checkbox"/>	Nombre	Tipo de Parámetro
<input checked="" type="checkbox"/>	CI	string
<input checked="" type="checkbox"/>	APELLIDOS	string
<input checked="" type="checkbox"/>	NOMBRES	string

< Cancelar
Siguiente >



Aplicación	102
Página	5
Nombre de la Página	RESTfulJamh
Título de Región de Pantalla	doREST
Título de Región de Informe	Results
Plantilla de Región de Pantalla	Standard
Plantilla de Región de Informe	Standard
Plantilla de Informe	plantilla: Standard
Referencia de Servicio Web, Operación	RESTfulJamh, doREST
Elementos de Pantalla	
Nombre de Juego de Resultados Temporal	P4_DOREST_RESULTS
Parámetros de Resultado para Informe	CI APELLIDOS NOMBRES

Fuente: elaboración propia

4.2.4. Pruebas

Se procede a probar el software con todos los miembros de cada departamento que laboran en la institución y están involucrados en el proceso administrativo de la entidad. Estas pruebas se ejecutan con énfasis a los requerimientos descritos durante la fase del análisis.

Pruebas unitarias. Se efectuaron en el entorno elegido de *Oracle Application Express*, se utilizaron en los procesos más relevantes.

Pruebas de integración. Su importancia radica en la confirmación del funcionamiento de los procesos que son el ingreso a un proceso de más jerarquía y cómo trabajan vinculados. Habitualmente son seguidas mediante una bitácora que registra su movimiento.

Pruebas de sistema. Se efectúa un recorrido de todo el flujo del proceso para comprobar su correcto funcionamiento.

4.3. Materiales y herramientas

Oracle Database 11g Express Edition, es una versión libre de la base de datos relacional proporcionada por *Oracle Corporation*, utiliza una interfaz intuitiva basada en navegador para administrar la base de datos, crear tablas, vistas y otros objetos de base de datos, importación, exportación, ver los datos de la tabla, ejecutar consultas y *scripts SQL*, y generar informes. Es aquí donde se encuentra instalado *Oracle Application Express* que es la plataforma en la cual está desarrollado el *front-end*.

Oracle Application Express 5, entorno de desarrollo basado en web que se ejecuta como parte de la base de datos de Oracle, permite diseñar, desarrollar e implantar aplicaciones responsivas sobre la base de datos a través de un navegador web.

GlassFish Server 4.0, servidor de aplicaciones que se desarrolla a través del proyecto *GlassFish* comunidad *open-source* en <http://glassfish.java.net/>. *GlassFish Project* está diseñado para fomentar la comunicación entre los ingenieros de Oracle y la comunidad. Aquí está alojado *Oracle Application Express*.

Java SE Development Kit 8, el JDK es un entorno de desarrollo para crear aplicaciones, *applets* y componentes por medio del lenguaje de programación Java. El JDK incluye herramientas útiles para desarrollar y probar programas escritos en el lenguaje de programación Java. Esta plataforma

es necesaria para la ejecución de *GlassFish Server 4.0* en donde está alojado *Oracle Application Express*.

Oracle REST Data Services 3, es una herramienta basada en *Java EE* de *Oracle HTTP Server*. La implementación *Java EE* ofrece mayor funcionalidad, incluye configuración basado en la línea de comandos, seguridad mejorada, caché de archivos y servicios web *RESTful*. *Oracle REST Data Services* también ofrece mayor flexibilidad al ser compatible con las implementaciones con *Oracle WebLogic Server*, *Oracle Glassfish Server*, *Apache Tomcat*, y de un modo independiente. Su descarga y configuración es necesaria para el funcionamiento de *RESTful en Oracle Application Express*.

Microsoft Office 2013, para crear la documentación, formatos, tablas y diagramas.

Capítulo 5

Resultados

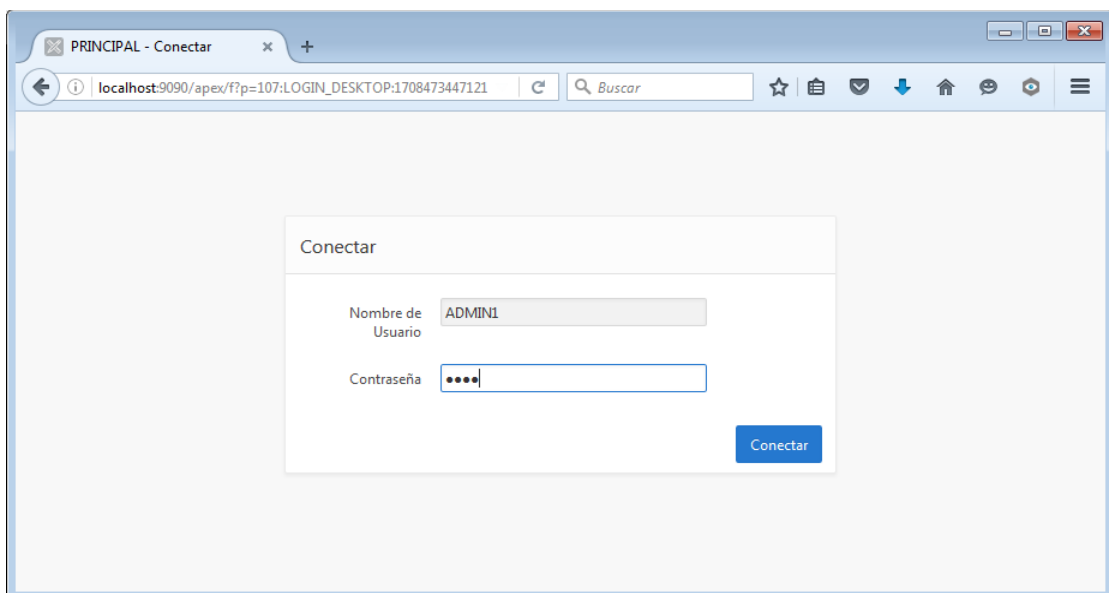
5.1. Producto final del proyecto de titulación

Se presenta el *front-end* para integración de aplicaciones heterogéneas, el mismo que está conformado de la siguiente manera:

Ingreso a Oracle Application Express

Posterior a la instalación de *Oracle Data Base 11g XE*, ingresar a APEX a través de la dirección `localhost/9090/apex/f?p=107` a través del navegador. Para el ingreso se realiza como Administrador (Usuario ADMIN1) al proporcionar su respectiva contraseña. En la imagen se puede visualizar la acción.

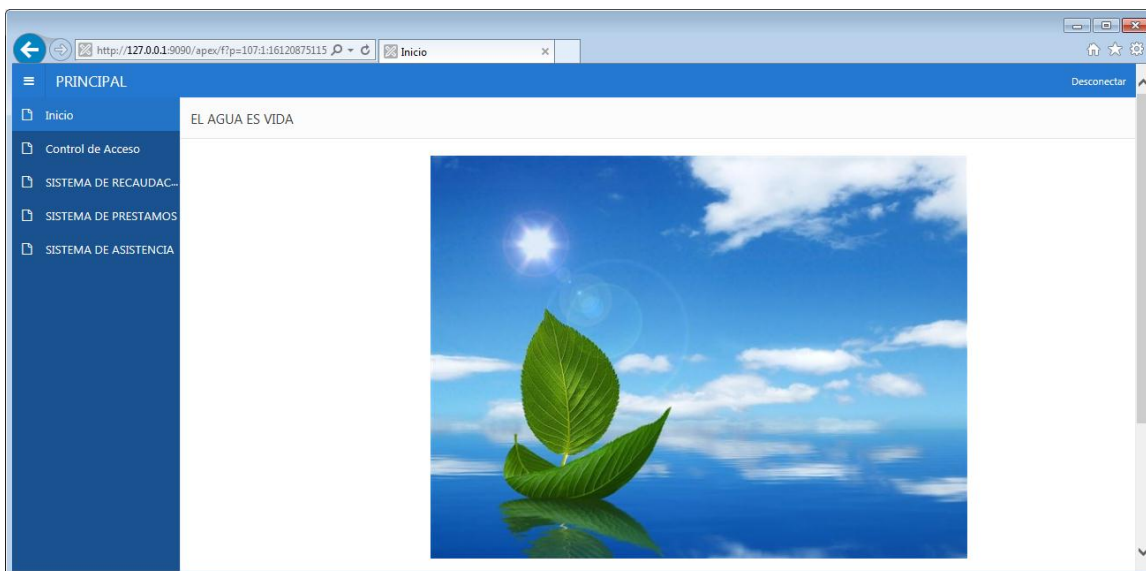
Figura 34. Pantalla de ingreso del front-end



Fuente: elaboración propia

Luego ingresar a la pantalla principal donde se puede acceder fácilmente a los sistemas integrados por el *front-end*. En la imagen se visualiza lo expuesto.

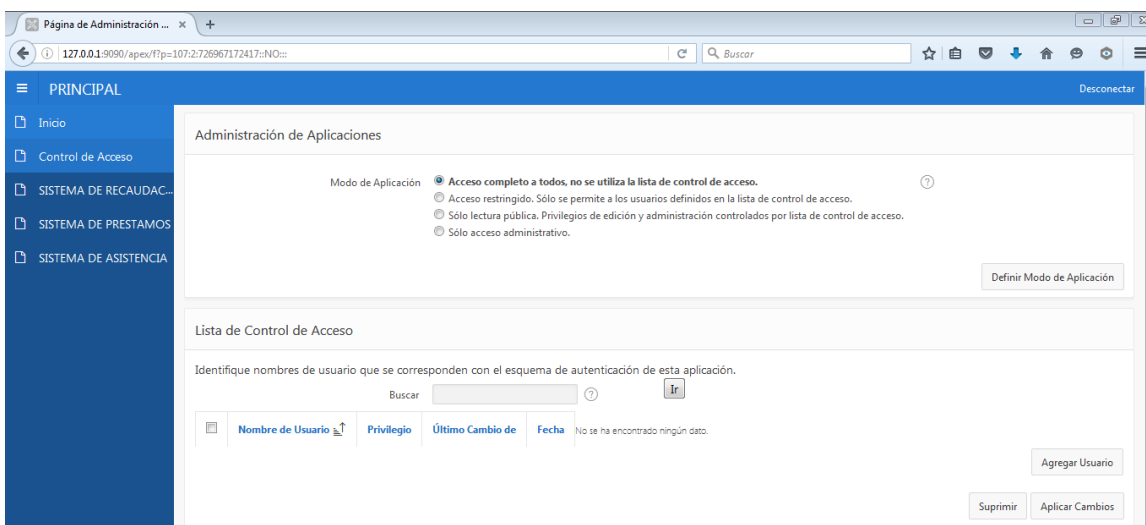
Figura 35. Pantalla principal del front-end



Fuente: elaboración propia

Se puede observar la pantalla de control de acceso el mismo que solo el administrador puede configurar.

Figura 36. Administración del control de acceso



Fuente: elaboración propia

Así también se consigue visualizar una nómina de usuarios que posee la institución, ésta servirá para análisis posteriores. Se presenta la información de cualquiera de los sistemas involucrados en el *front-end*. La imagen siguiente muestra datos del sistema de préstamos.

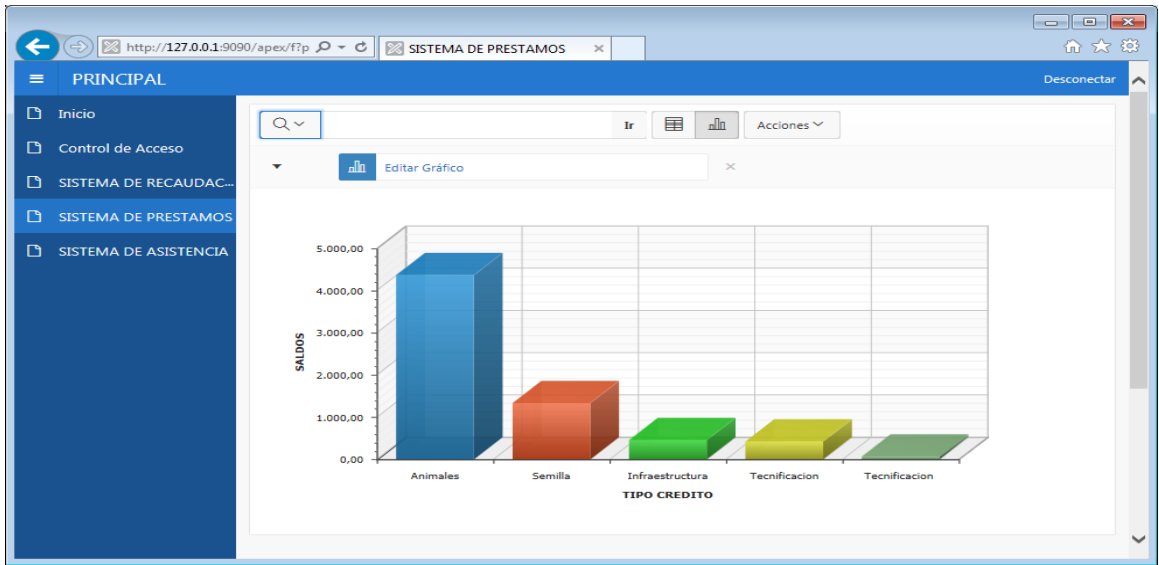
Figura 37. Listado de usuarios

	Cedula	Usuario	Credito	Cant	F Entrega	Cancelacion	Capital	Interes	Mora	Serv Admin	Cuota	N Cuota	Saldo
	602079766	BASTIDAS VELARDE CARLOS HOMERO	Animales	300	27/11/15	Martes, 03 de mayo del 2039	25	1,5	-	-	26,5	10	53
	906469374	TORRES TORRES CARLOS HERIBERTO	Animales	300	23/12/15	Martes, 03 de mayo del 2065	25	1,5	-	-	26,5	12	0
	906469374	TORRES TORRES CARLOS HERIBERTO	Animales	300	12/11/15	Martes, 03 de mayo del 2024	25	1,5	-	-	26,5	9	79,5
	906469374	TORRES TORRES CARLOS HERIBERTO	Animales	300	21/12/15	Martes, 03 de mayo del 2063	25	1,5	-	-	26,5	10	53
	906469374	TORRES TORRES CARLOS HERIBERTO	Animales	300	22/12/15	Martes, 03 de mayo del 2064	25	1,5	-	-	26,5	11	26,5
	1202732457	JARRIN VERA JOSE ISAIAS	Animales	300	01/12/15	Martes, 03 de mayo del 2043	25	2,25	,5	1	28,75	2	272,5
	1202732457	JARRIN VERA JOSE ISAIAS	Animales	300	28/11/15	Martes, 03 de mayo del 2040	25	2,25	-	-	27,25	2	272,5
	1800365114	BARROS ROSERO DELIA FRANCISCA	Animales	300	15/11/15	Martes, 03 de mayo del 2027	25	1,5	,2	1	27,7	12	0
	1800365270	CARDENAS SOTO SEGUNDO ISAIAS	Animales	300	16/11/15	Martes, 03 de mayo del 2028	25	1,5	2,7	1	30,2	8	106
	1800365270	CARDENAS SOTO SEGUNDO ISAIAS	Animales	300	21/11/15	Martes, 03 de mayo del 2033	25	1,5	-	-	26,5	9	79,5

Fuente: elaboración propia

Para la generación de gráficos, previamente se debe escoger los campos que van a dar lugar a la elaboración de consultas elaboradas. El gráfico se forma al hacer un clic en la imagen que se localiza en la parte superior de la consola de trabajo, en el que se puede elegir el tipo de gráfico según las particularidades de la variable a representar. El siguiente gráfico muestra la generación de resultados.

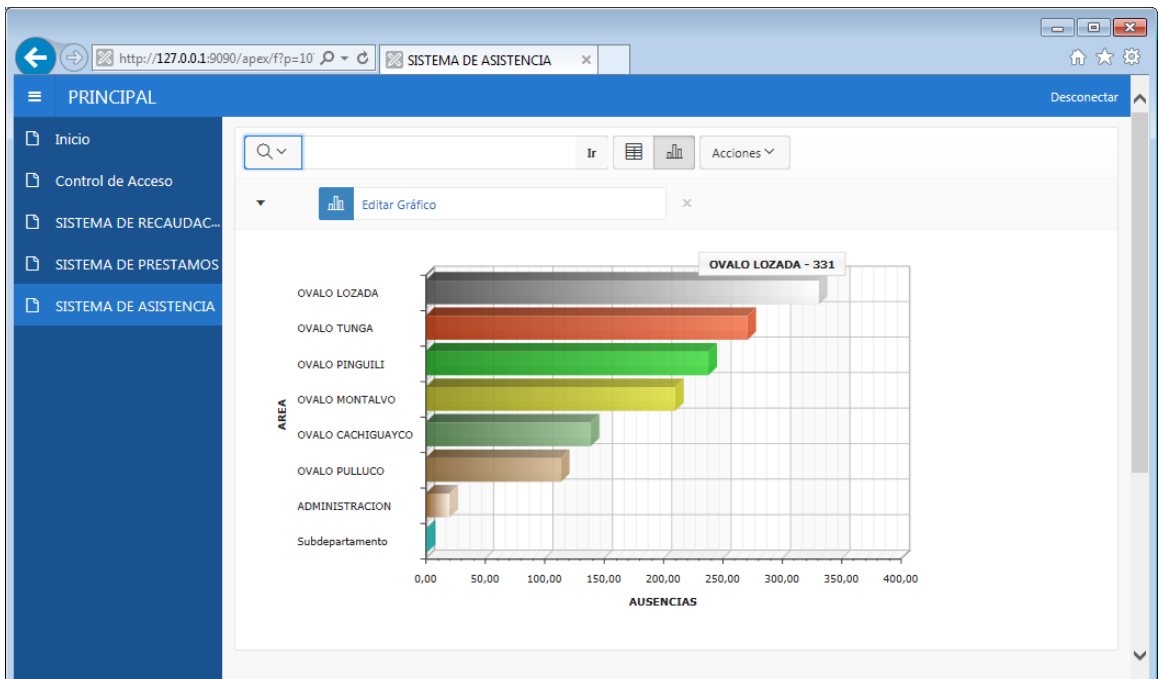
Figura 38. Tipos de créditos



Fuente: elaboración propia

El siguiente gráfico muestra las ausencias por áreas generado a partir de los datos del sistema de asistencias.

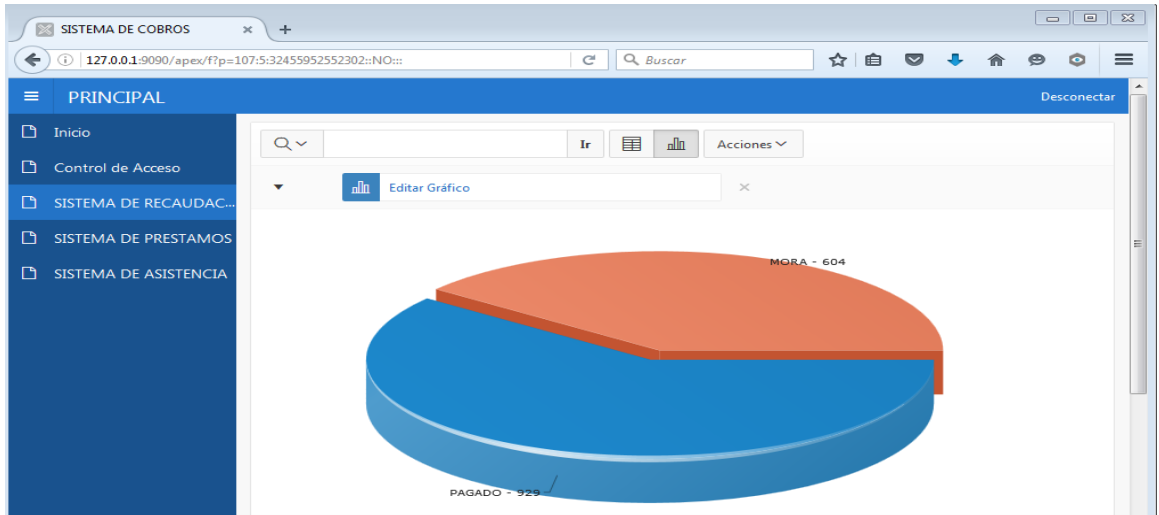
Figura 39. Total ausencias por área



Fuente: elaboración propia

El gráfico que se muestra a continuación es uno generado para visualización de usuarios deudores del sistema de recaudación.

Figura 40. Total usuarios morosos



Fuente: elaboración propia

El siguiente gráfico muestra un ejemplo en el que se ha generado un informe que resalta usuarios en mora a partir de los datos del sistema de préstamos.

Figura 41. Informe resaltado usuarios en mora

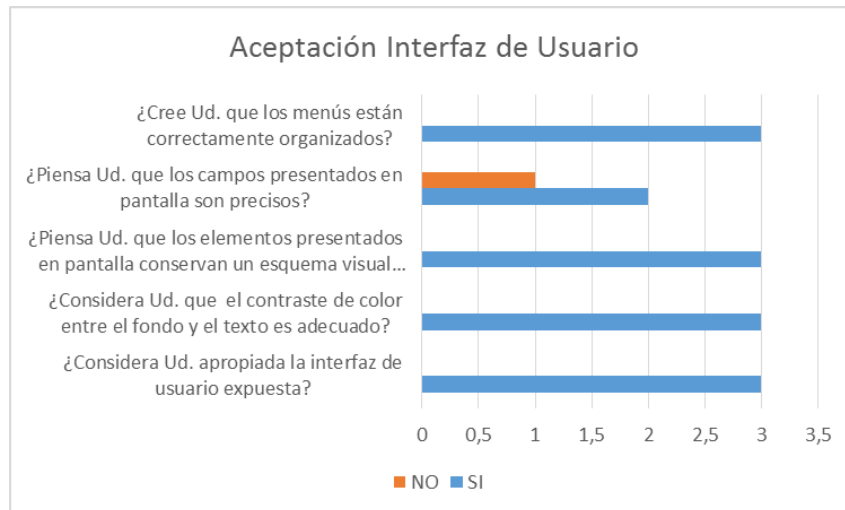
Cedula	Usuario	Credito	Cant	F Entrega	Cancelacion	Capital	Interes	Mora	Serv Admin	Cuota	N Cuota	Saldo
1801056035	BARONA VILLALVA HILDA ALICIA	Animales	300	20/11/15	Martes, 03 de mayo del 2032	25	1,5	-	-	26,5	6	159
1801270438	ANCHALUIZA RAMIREZ MANUEL MESIAS	Animales	300	17/11/15	Martes, 03 de mayo del 2029	25	2,25	,1	1	28,35	2	272,5
1801318393	JARRIN SANCHEZ NELSON ALCIBAR	Animales	300	06/11/15	Martes, 03 de mayo del 2018	25	1,5	-	-	26,5	6	159
1801352178	VILLEGAS BAYAS MARIA EVANGELINA	Animales	300	25/11/15	Martes, 03 de mayo del 2037	25	1,5	2,1	1	29,6	10	53
1801352178	VILLEGAS BAYAS MARIA EVANGELINA	Animales	300	26/11/15	Martes, 03 de mayo del 2038	25	1,5	-	-	26,5	11	26,5
1801404029	SACA FLORES NERY LIDUVINA	Tecnificacion	300	12/12/15	Martes, 03 de mayo del 2054	25	1,5	-	-	26,5	6	159
1801434802	VILLACRES ULLOA LUIS ABELARDO	Animales	300	11/12/15	Martes, 03 de mayo del 2053	25	1,5	-	-	26,5	9	79,5
1801491224	MAYORGA COBA CARMELINA LUCRECIA	Animales	300	22/11/15	Martes, 03 de mayo del 2034	25	1,5	,1	1	27,6	8	106
1801523885	VILLACIS GAVILANEZ WILFRIDO RAUL	Animales	300	24/11/15	Martes, 03 de mayo del 2036	25	2,25	,1	1	28,35	2	272,5
1801589787	SALAZAR BONILLA LUIS MIGUEL	Semilla	300	05/11/15	Martes, 03 de mayo del 2017	25	1,5	-	-	26,5	7	132,5

Fuente: elaboración propia

5.2. Evaluación preliminar

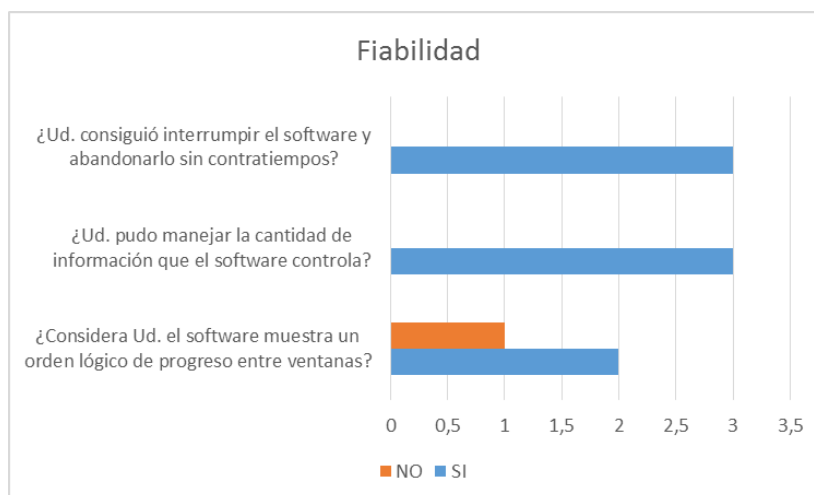
Para la consecución de los objetivos trazados, se ha aplicado una encuesta al personal que labora en cada departamento de la institución (tesorería, secretaría y presidencia) se los tomó en cuenta ya que ellos conocen el ambiente laboral y por el uso de anteriores aplicativos computacionales que fueron desarrollados para la institución.

Figura 42. Aceptación de Interfaz Gráfica de Usuario



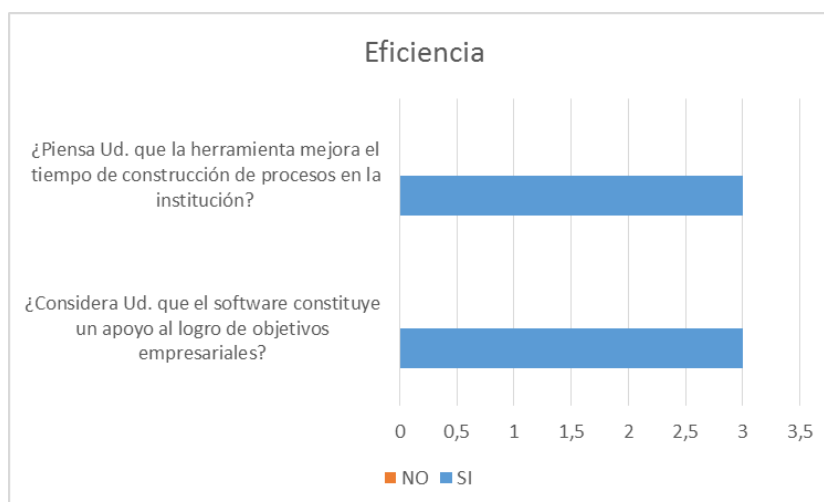
Fuente: elaboración propia

Figura 43. Aceptación de Fiabilidad del Software



Fuente: elaboración propia

Figura 44. Aceptación de Eficiencia del Software



Fuente: elaboración propia

Al estudiar los resultados logrados, se evidencia una aceptación grata de los indicadores propuestos como son: interfaz, fiabilidad, y eficiencia del programa, por lo que se ha logrado que este desarrollo contribuya a alcanzar los objetivos propuestos por la institución.

Cabe señalar que los usuarios están conformados solo por tres individuos y bastaría tan solo con una persona que esté en desacuerdo para que la acogida de los indicadores cambie marcadamente, sin embargo, la media general conseguida muestra que lo esperado con el software se cumple.

5.3. Análisis de resultados

El presente proyecto de investigación y desarrollo permitió identificar la actividad actual de la Junta de Aguas Acequia Mocha-Huachi, fundamentar aspectos en cuanto a definiciones de arquitectura empresarial, plataformas WEB, mejorara en la gestión de la infraestructura tecnológica, obteniendo resultados positivos en la calidad del servicio de atención al cliente.

Puntos a resaltar:

- Se hizo un ETL (extracción, transformación y carga) con la información resultante de diferentes tipos de ficheros.

- Se consiguió concretar una estructura de información idónea para gestionar datos de diferentes años y con la perspectiva de poder alcanzar a formar sucesiones cronológicas de información.

- Se realizó un listado inicial de indicadores observados según la necesidad actual de la organización.

- Se lograron reportes generados que contienen indicadores, los mismos que serán utilizados por los Directores Departamentales para la toma de decisiones.

- Se diseñó un *front-end* con software gratuito, lo que permitirá efectuar actualizaciones sin coste, según los requerimientos de la institución.

Capítulo 6

Conclusiones y Recomendaciones

6.1. Conclusiones

La institución cuando requería administrar su información estratégica se le presentaban dificultades para la ubicación de los datos, pues se encuentran estructurados en varios repositorios y en distintas plataformas. Esta dificultad fue saneada con la adopción de una integración de aplicaciones plasmada en este proyecto y construida luego de un estudio de los tipos de integración existentes en el mercado, fundamentados teóricamente en este documento.

Mediante el desarrollo de esta aplicación se ha logrado gestionar la información e identificar las competencias, comportamientos y actitudes de los colaboradores de la empresa, se constituye en un aporte significativo para Alta Gerencia, ya que, al poder acceder a toda la información en un solo sitio de manera organizada y normalizada, ésta se halla disponible en cualquier momento para revisión, procesamiento y análisis.

El estudio de software disponibles en la actualidad como *Web service* y *REST* para integración de aplicaciones propuesta en este proyecto, fue fundamental para determinar el empleo de herramientas tecnológicas que permitieron llevar a cabo con éxito la propuesta de este trabajo de titulación, además condujo al uso de herramientas gratuitas que permitió a la organización un ahorro sustancial en licenciamientos de software.

La construcción de esta interfaz (*Front-end*) consiguió convertirse en una herramienta funcional para la institución forjando mayor responsabilidad y proceder de los involucrados, encaminándolos a alcanzar los objetivos fijados por la directiva de la institución.

La configuración e implementación en servidor HP ProLiant ML110 Gen9 de la institución permitió que los componentes tecnológicos tengan un grado mayor de seguridad y confiabilidad.

La prueba piloto realizada en la organización permitió una evaluación de aplicabilidad y funcionalidad del *Front-end*. Los resultados obtenidos nos dan la certeza que la institución ha optimizado la disponibilidad de su información dispersa, aprovechado mejor sus recursos de TI y ahora ofrece un mejor servicio a sus usuarios.

6.2. Recomendaciones

Se recomienda que para un uso eficiente de una herramienta que integre aplicaciones se analice la situación actual en cuanto a al manejo de datos y la forma en que los directivos realizan el proceso de toma de decisiones, de esta manera se podrá elegir la mejor tecnología para realizar este trabajo de mejor manera posible.

Capacitar y concienciar al nuevo personal en cuanto al buen uso del software, para así prevenir mitigar un mal uso de la información.

Se recomienda usar la herramienta APEX para el diseño de una integración de aplicaciones porque permite la consolidación de varios tipos de datos, además de poder estructurarlos de manera eficiente y que se trata de una herramienta de uso gratuito.

Referencias

- [1] Y. JADEJA & K. MODI, Cloud computing-concepts, architecture and challenges. Computing, Electronics and Electrical Technologies (ICCEET), 2012 International Conference on. IEEE, 2012.
- [2] G. ALONSO, Web services. Springer Berlin Heidelberg, 2004.
- [3] J. RIBAS LEQUERICA, Web Services, Guía práctica para usuarios, ANAYA Multimedia, 2003.
- [4] C. MORALES, Estado del Arte Servicios Web, 2010.
- [5] M. SERNA, J. SALAZAR & J. CORTÉS. "Arquitectura empresarial-una visión general." Revista Ingenierías Universidad de Medellín, vol. 9, no 16, p. 101-111, 2010.
- [6] A. TOURIS & M. MARIÑÁN, Arquitectura empresarial y software libre, J2EE, 2002.
- [7] D. ALFONSO, Propuesta de herramientas para la integración de datos en un entorno empresarial. La Habana, 2011.
- [8] M. CASTRO, Comunicaciones industriales: sistemas distribuidos y aplicaciones, Madrid, 2007.
- [9] B. FERNÁNDEZ. Desarrollo de sistemas de ayuda inteligente mediante integración de tecnologías y reutilización de información. Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones, 2002.
- [10] J. ABAD & A. SÁNCHEZ, Implicaciones de la integración de los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y seguridad y salud laboral basados en estándares internacionales, 2011. Obtenido de <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/48635/TJAP1de1.pdf.txt;sequence=2>
- [11] A. MATARRANZ, La integración de información en tiempo real como fuente de ventajas competitivas. Bit, no 154, p. 84-87, 2006.
- [12] I. SOMMERVILLE, Ingeniería de Software, Pearson Educación, 2002
- [13] E. EVANGELISTA, MANUAL DE PRÁCTICA BÁSICA DE BASES DE DATOS RELACIONALES, 2015.

- [14] R. MOYA & A. LÓPEZ, Desarrollo de una aplicación para la gestión del proceso de graduación de los estudiantes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ambato utilizando la herramienta Apex y base de datos Oracle Express en el periodo académico 2009-2010, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Escuela de Ingeniería en Sistemas, 2010.
- [15] P. ORDÓÑEZ, Diseño e implementación del sistema de facturación electrónica para Diario El Mercurio en APEX, con almacenamiento en Oracle DBMS y publicado en WebLogic, 2015.
- [16] SCS – Sistemas Cliente/Servidor, 2008. Obtenido de <http://ccia.ei.uvigo.es/docencia/SCS>.
- [17] REVISTA CUBANA DE INGENIERÍA, Vol. 1, 2012, Obtenido de <http://docplayer.es/1049455-Revista-cubana-de-ingenieria.html>.
- [18] ORACLE | INTEGRATED CLOUD APPLICATIONS AND PLATFORM SERVICES. Obtenido de <http://www.oracle.com/technetwork/database/database-technologies/express-edition/overview/index.html>
- [19] ORACLE COMPANY INFORMATION. Obtenido de <http://www.oracle.com/technetwork/developer-tools/apex/documentation/index.html>
- [20] J. ABIN DE MARIA, Integración de Aplicaciones Encapsuladas para el Desarrollo de Sistemas de Información Cooperativos, Instituto de Computación, Facultad de Ingeniería, Universidad de la Republica, 2002.
- [21] H. RIVAS, Integración de sistemas heredados utilizando web services, Perú, 2006.
- [22] N. MENDOZA, Construcción de un sistema de gestión de documentos internos (memorandos) para la empresa Elecaustro SA de la ciudad de Cuenca, Ecuador, 2012.
- [23] G. ROMERO, Pautas de Diseño de Interfaces Gráficas Basadas en el Modelo de Aprendizaje SOI, Plataformas: Microsoft, Linux. Docencia Universitaria, IV (2), 2003, p. 65-82.