

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE SISTEMAS



DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN  
SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

TEMA:

DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN E IMPLANTACIÓN DE UNA APLICACIÓN WEB  
QUE ADMINISTRE Y CONTROLE DE FORMA TRANSPARENTE EL PROCESO  
COMPLETO DE ADQUISICIÓN DE BIENES PARA “FORTALECIMIENTO DE LA  
JUSTICIA ECUADOR”, ORGANIZACIÓN QUE PROMUEVE EFICACIA EN EL  
SISTEMA DE JUSTICIA

AUTOR:

GABRIEL EDUARDO VACAS ANDRADE

QUITO – 2014

## ÍNDICE

CAPÍTULO 1 .....	2
1.1. <i>Objetivos</i> .....	2
1.2. <i>Descripción del problema</i> .....	4
1.3. <i>Descripción de los requerimientos generales</i> .....	5
CAPÍTULO 2 .....	9
2.1. <i>Marco Teórico</i> .....	9
<i>Figura 1: Arquitectura MVC</i> .....	16
<i>Figura 2: Diagrama de ORM</i> .....	17
2.2. <i>Metodología de Desarrollo</i> .....	21
2.2.1. <i>Otras metodologías</i> .....	21
2.2.2. <i>Modelo de desarrollo en espiral</i> .....	23
<i>Figura 3: Ciclo de Vida en Espiral</i> .....	24
2.2.3. <i>Justificación de uso del modelo en espiral</i> .....	24
CAPÍTULO 3 .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<i>Figura 4: Ciclo de Vida en Espiral</i> .....	25
3.1. <i>Primer Ciclo</i> .....	25
3.2. <i>Segundo Ciclo</i> .....	38
3.3. <i>Tercer Ciclo</i> .....	47
3.4. <i>Cuarto Ciclo</i> .....	56
CAPÍTULO 4 .....	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
4.1. <i>Conclusiones</i> .....	66
4.2. <i>Recomendaciones</i> .....	67
BIBLIOGRAFÍA.....	69

## Capítulo 1

En el presente capítulo se hablará del proyecto en términos generales, primero se listarán los objetivos, tanto el general como los específicos, detallando porque son importantes para el desarrollo de la aplicación y en general para la elaboración de cualquier proyecto. También se describirá cual es el problema que existe el cual la aplicación de este proyecto tratará de solucionar, y finalmente se describirán cuales son los requerimientos generales que se definieron junto con el usuario final.

### 1.1.Objetivos

#### 1.1.1. Objetivo General

Implantar una aplicación web en el Programa Fortalecimiento de la Justicia Ecuador que administre y controle el proceso completo de adquisición de bienes. Esto permitirá que un proceso manual y tedioso que ha sido hasta la fecha manejado en papel y múltiples hojas de Excel, pueda ser administrado de forma automatizada y accedida por los diferentes actores relacionados con las respectivas fases de todo el proceso de adquisición de bienes y de administración de donaciones. Tener dicho proceso manejado por una aplicación web facilitará al encargado del proceso de compras (Office Manager) gestionar todo de principio a fin en un tiempo más corto y principalmente gestionar de forma transparente para poder justificar cada gasto a la oficina principal ubicada en los Estados Unidos.

#### 1.1.2. Objetivos Específicos

##### 1.1.2.1. Usar correctamente la metodología de desarrollo durante la elaboración del proyecto.

Es importante seguir una metodología de desarrollo al momento de elaborar una aplicación ya que se deben seguir normas y estándares definidos para que el proyecto cumpla con ciertos requisitos de seguridad, documentación, orden, etc. Se ha elegido para el presente

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

proyecto la metodología de desarrollo en espiral ya que se acopla con las necesidades y requerimientos del cliente.

#### **1.1.2.2. Documentar correctamente todo el proyecto.**

Para tener un control durante el desarrollo y una verificación que el proyecto cumpla con todos los requerimientos al final del proceso, se debe documentar correctamente todo el procedimiento. Con una correcta documentación no solo se puede controlar el presente proyecto sino se puede usar como referencia para aplicaciones futuras, evitar cometer los mismos errores y usar nuevamente prácticas adecuadas.

#### **1.1.2.3. Definir y seguir estándares durante todo el proceso de desarrollo de la aplicación.**

No basta seguir estándares de una metodología de desarrollo, aunque si es importante que se sigan rigurosamente, siempre se deben definir y seguir estándares propios para el desarrollo de un sistema. Se deben definir estándares de nombramiento de variables, nombramiento de tablas, módulos, acciones, vistas, controladores, comentar el código cuando sea necesario, etc. Una buena definición de estándares permite mantener un código limpio y claro para elaborar cualquier cambio que se desee con mayor facilidad y si algún tercero tiene que, por cualquier razón, hacer cambios en el código, lo pueda hacer sin tener que invertir demasiado tiempo en entender lo escrito.

#### **1.1.2.4. Realizar pruebas con procesos críticos para valorar el sistema.**

Para tener control de que todo funcione, se deben siempre realizar pruebas con casos críticos de cada componente del sistema durante todo el proceso de desarrollo, como en este caso se va a usar el modelo en espiral, una parte muy importante de esta metodología es la etapa de pruebas la cual se realiza en cada iteración del ciclo. Realizar pruebas constantemente evita tener una cantidad

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

inmanejable de pruebas al final del desarrollo y mantiene a la aplicación siempre funcional y con pocos errores.

#### **1.1.2.5. Mantener involucrado al interesado (jefe de oficina) durante todo el proceso**

Una de las ventajas de usar la metodología seleccionada, en este caso el modelo de desarrollo en espiral, es el alto nivel de involucramiento que tiene el cliente durante todo el proceso de desarrollo. Como todo el proceso se maneja con iteraciones que tienen la fase de planificación y análisis en cada etapa, en esas secciones del espiral se tiene un intercambio de ideas con el interesado sobre la siguiente iteración o etapa del proceso de desarrollo o de las etapas anteriores. Siguiendo esto, el cliente en cada iteración del proceso se involucra más con la aplicación que se está desarrollando haciendo que se cumplan mejor sus requerimientos y que las siguientes iteraciones sean creadas más rápido y con menos errores.

### **1.2.Descripción del problema**

El Programa Fortalecimiento de la Justicia Ecuador es una organización pequeña que gran parte de su actividad para el mejoramiento de la aplicación del sistema judicial, consta de la donación de equipos, muebles, etc., a diferentes entidades judiciales en todo el país. Ya que el programa tiene que reportar todos sus gastos a su patrocinador EWTMI (East-West Management Institute) en el exterior, necesita un sistema que controle y administre todo el proceso de compra de cualquier bien desde las solicitudes de las cotizaciones a los proveedores hasta el almacenamiento de la información en la base de datos de inventario, todo correctamente documentado y con facilidad de acceso a los diferentes módulos.

La forma en la que se maneja actualmente el proceso de adquisición de bienes para, ya sea de uso propio del programa, o para las distintas donaciones que se hacen, es mediante hojas de Microsoft Excel y almacenamiento físico de facturas, órdenes de

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

compra, cotizaciones, etc., guardadas en carpetas, lo cual dificulta realizar una consulta del estado en el que se encuentra una compra específica al momento de necesitarla, ya sea internamente por el jefe de oficina o por algún representante de EWMI.

La mayoría del trámite de adquisición de bienes es realizado por el jefe de oficina, sin contar con la parte de contabilidad, es decir el manejo de los pagos, cheques, recibos, facturas, etc., que es realizado por la contadora del programa. La relación entre el jefe de oficina y la contadora en este asunto es muy informal con muchas oportunidades de equivocaciones y malentendidos.

Para solucionar todos los problemas mencionados anteriormente, se decidió implementar una aplicación web de manejo interno en la organización que realice todo el proceso de compra desde que se hacen las peticiones de cotización hasta que el bien está en uso. Con el nuevo sistema se tendrá un seguimiento transparente, gracias al registro completo de todo el proceso y una funcionalidad de consultas fácil de manejar. Sin contar con el control que se necesita para poder monitorear todo el proceso y poder justificar cada acción y decisión que se tome.

### **1.3. Descripción de los requerimientos generales**

Para la elaboración del sistema se tienen diferentes requerimientos generales planteados por el cliente.

#### **1.3.1. Administración de vendedores**

Para este módulo se necesita que exista administración y manejo de vendedores, es decir que se puedan crear, eliminar, editar y que se puedan consultar diferentes vendedores cada uno con información que el cliente requiera para el uso del sistema y toma de decisiones. Se requiere que se puedan administrar los vendedores en una sección separada y que se puedan insertar vendedores al momento de crear una solicitud de cotización.

#### **1.3.2. Administración de Categorías**

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

De manera similar al módulo de vendedores, se necesita que exista un módulo que administre las categorías que se requieran con respecto a los productos que se van a manejar. Se va a tener una sección separada de administración y se va a poder crear categorías al momento de generar los productos en la solicitud de cotización.

### **1.3.3. Administración de Especificaciones Requeridas**

Al momento de crear una solicitud de cotización para ser enviada a los vendedores y que respondan con sus propuestas, se debe poder crear especificaciones especiales para cada producto, es decir especificaciones de libre ingreso que contengan información adicional para hacer las solicitudes que se desean. Para cada producto se pueden ingresar cualquier número de especificaciones. Al igual que en el módulo de vendedores y de categorías, existirá una sección de administración de dichas especificaciones pero solo de consulta para poder ver que especificaciones han sido creadas y con cual solicitud tienen relación. Y también similar a los otros módulos se podrán crear, editar y eliminar especificaciones en la sección de solicitudes de cotización al momento de ingresar los productos deseados.

### **1.3.4. Administración de Lista de Tareas**

Este módulo será la base y la parte principal del sistema, desde aquí se podrán visualizar todos los pasos requeridos para cumplir con el proceso de adquisición de bienes, desde las solicitudes de cotización a los vendedores hasta que el producto esté registrado en el inventario y es entregado al beneficiario final. En cada punto de esta lista se podrá visualizar si está o no realizada la operación correspondiente y dependiendo de ello hacer las acciones que se necesitan para continuar el proceso o para cumplir con un punto no terminado. Toda la estructura de la lista de tareas se genera cuando se crea una compra con número de identificación de la misma.

### **1.3.5. Administración de Solicitud de Cotizaciones**

Este módulo se encargará de crear una solicitud de cotización, relacionarla con diferentes vendedores, llenarla de los productos que se desean con su respectiva

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

categoría y especificaciones especiales y crear un archivo en formato Excel para ser adjuntado al correo que será enviado a los vendedores que se hayan considerado para las cotizaciones. Una vez que se cree la solicitud, el sistema ya contará con los artículos ingresados para su uso en otras secciones del proceso de adquisición que se ve reflejado en la lista de tareas.

#### **1.3.6. Administración de Tabla de Evaluación**

Esté módulo es el más complejo y contiene las mayores ventajas que tiene el sistema ya que luego de recibir las cotizaciones de un producto por parte de los vendedores, todo se ingresa en la sección de la tabla de evaluación. Con todos los datos proporcionados ya registrados, el sistema se encarga de hacer una tabla donde se puede comparar las ofertas de los vendedores, desde las alternativas que propone cada vendedor a las especificaciones requeridas hasta los precios y descuentos que se reciben de los vendedores. Luego de analizar toda la situación de precios y beneficios, se podrá elegir un proveedor y se podrá registrar la razón por la que ha ganado, seguido por un resumen de costo total, descuentos y ahorro generado por elegir dicho vendedor, cuando se elige un ganador, el sistema usará a éste y a sus datos para los siguientes pasos del proceso.

#### **1.3.7. Administración de Artículos**

En este módulo se maneja todo la base de artículos que se ingresan en el sistema y el manejo del inventario, se podrán editar los productos ingresados y crear diferentes consultas basándose en varios parámetros y datos de cada producto. Este módulo administra el inventario final de todos los productos y se usa para saber cuál es el estado de cada producto durante todo el proceso.

#### **1.3.8. Administración de Orden de Compra**

En este módulo se genera un reporte con un formato específico con los datos de los productos, su precio, impuestos, descuentos, etc., a comprar al vendedor que ha ganado en la sección de la tabla de evaluación donde recoge todos los datos almacenados en otros módulos y con una funcionalidad que permita imprimir

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

dicho documento para almacenarlo como respaldo y ser usado en el resto del proceso.

### **1.3.9. Otro módulos**

Finalmente se deja bajo consideración la creación de otros módulos más sencillos que vayan surgiendo durante el proceso de desarrollo que no tienen una planificación definida, como son un módulo que maneje el ingreso de uno o varios productos, módulo de Vetting<sup>1</sup>, manejo de archivos adicionales, donaciones y usuarios.

---

<sup>1</sup>El Vetting es un proceso por el cual los particulares son sometidos a una investigación de antecedentes para su acceso a determinados derechos y deberes.

## Capítulo 2

En el presente capítulo se explicarán todos los conceptos básicos que se utilizaron para desarrollar este proyecto. Se darán a conocer los lenguajes para el manejo de interfaces en el lado del cliente, lenguajes en el lado del servidor y relacionado a bases de datos, librerías, lenguajes específicos de manejo de estilos y apariencia, motores de bases de datos y su comportamiento básico, el servidor web seleccionado, el modelo que relaciona la apariencia del sistema con su funcionamiento interno, conjuntos de herramientas que nos ayudan a administrar y utilizar dicho modelo, técnicas de programación que nos permiten usar información de la base de datos como objetos específicos del lenguaje escogido y herramientas de escritorio que nos ayudan al momento de desarrollar todo el código necesario para la aplicación y que nos permiten ver los resultados esperados. También se presentarán diferentes metodologías de desarrollo que existen y la más indicada para el presente proyecto que guardaba más coherencia con las necesidades y requerimientos del cliente.

### 2.1. Marco Teórico

#### 2.1.1. HTML

HTML o HyperText Markup Language es un lenguaje que se usa esencialmente para el desarrollo de páginas web. La primera descripción de HTML disponible públicamente fue un documento llamado HTML Tags (Etiquetas HTML), publicado por Tim Berners-Lee en 1991. Describe 22 elementos que incluyen el diseño inicial y relativamente simple de HTML. Trece de estos elementos todavía existen en HTML 4.

HTML se usa para establecer y traducir la estructura y contenido de un sitio web en forma de texto, objetos, imágenes, animaciones, etc. La extensión de archivos con este tipo de formato es de .htm o .html. Gracias al internet y a los navegadores web como Firefox, Google Chrome, Opera, Safari, Internet Explorer, etc., el HTML se

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

ha convertido en uno de los formatos más populares que existen para la construcción de documentos y también de los más fáciles de aprender.

Se trata de un formato abierto que surgió a partir de las etiquetas SGML (Standard Generalized Markup Language). Concepto que se entiende como un sistema que permite ordenar y etiquetar diversos documentos dentro de una lista. HTML es un lenguaje que se encarga de desarrollar una descripción sobre los contenidos que aparecen como textos y sobre su estructura, complementando dichos textos con otros objetos como por ejemplo: fotografías. Es un lenguaje muy simple y general que sirve para definir otros lenguajes que tienen relación con el formato de los documentos.

El HTML se escribe en forma de etiquetas delimitadas por los signos "menor que" y "mayor que" (ej.: <html>), estas etiquetas describen la apariencia o función del texto enmarcado. Cabe recalcar que el HTML permite incluir ciertos códigos que se conocen como "scripts", los cuales brindan instrucciones específicas a los navegadores que se encargan de procesar el lenguaje. Los scripts más conocidos y utilizados son Javascript y PHP.

HTML funciona de manera tan sencilla que puede ser creado y editado en simples editores de texto como Bloc de Notas, editores más completos como Notepad++, software de diseño web, IDE's más completos, etc.

### **2.1.2. PHP**

PHP (PHP Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de programación de código web que permite crear contenido dinámico que interactúa con bases de datos del lado del servidor. Fue creado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1994; sin embargo la implementación principal de PHP es producida ahora por The PHP Group y sirve como el estándar de facto para PHP al no haber una especificación formal. Es uno de los primeros lenguajes que se podían usar conjuntamente con cualquier documento HTML sin tener que ser incluido externamente para manejar y procesar los datos.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

Cuando una página PHP es accedida, el código es leído o analizado por el servidor donde se encuentra la página. El resultado de las funciones en la página son generalmente devueltos como código HTML, el cual puede ser leído por cualquier navegador web. Ya que el código es transformado en HTML antes que la página se cargue, los usuarios no pueden ver el código PHP. Esto hace que las páginas desarrolladas en este lenguaje sean suficientemente seguras para acceder a bases de datos y otra información importante, claro que PHP siempre puede contar con seguridades adicionales para evitar distintos tipos de ataques virtuales que se puedan generar.

Generalmente las aplicaciones PHP son encontradas en servidores Linux con bases de datos MySQL. Dicho lenguaje provee a cualquier servidor funcionalidades parecidas a la plataforma de Windows ASP. PHP es un lenguaje de código interpretado, esto lo hace un servidor web con un módulo de procesador PHP que posteriormente genera la página web final. Es un lenguaje totalmente gratuito que tiene la capacidad de trabajar en la mayoría de servidores web y en la mayoría de los sistemas operativos y plataformas. Es de software libre publicado bajo la Licencia Pública General de GNU.

### **2.1.3. Javascript**

Es un lenguaje interpretado que es usado en la elaboración de páginas web con una sintaxis muy parecida a la del lenguaje Java. Este lenguaje fue creado por Brendan Eich mientras trabajaba para la empresa que creó los primeros navegadores web comerciales, Netscape Communications. Javascript es un lenguaje de script multiplataforma orientado a objetos, pequeño, ligero basado en prototipos, imperativo, debilmente tipado y dinámico. En general no es muy útil como lenguaje independiente para realizar proyectos solamente usando este lenguaje pero cada vez es mejorado y usado para abarcar mayores funcionalidades y especificaciones.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

El núcleo de Javascript tiene un conjunto central de objetos como lo son arreglos, cadenas, fechas, objetos matemáticos además de un conjunto muy amplio central de elementos como operadores, estructuras de control y sentencias. También puede interactuar con el código HTML, permitiendo a los programadores web realizar aplicaciones con contenido dinámico. Javascript principalmente se usa del lado del cliente, implementado como parte del navegador web haciendo que la interfaz de usuario sea mucho más amigable y que las interacciones sean dinámicas. Pero también hay una forma de usar Javascript del lado del servidor.

En la actualidad todos los navegadores pueden interpretar código Javascript, para ello se implementa este lenguaje con DOM (Document Object Model).

### **2.1.3.1. jQuery**

jQuery es un framework de JavaScript creado por John Resig, que nos facilita entre muchas otras cosas, el acceso a los elementos del DOM en una página web, los efectos, interactuar con documentos HTML, desarrollar animaciones, agregar interacción con la tecnología AJAX, etc.

Es una librería muy potente y fácil de usar. Consiste únicamente de un archivo Javascript que contiene todas las funcionalidades comunes de DOM, eventos, efectos, etc. La característica principal de jQuery es que permite modificar el contenido de una página web sin la necesidad de recargarla.

jQuery es software libre y código abierto y tiene doble licenciamiento bajo la Licencia MIT y la Licencia Pública General de GNU, lo que significa que puede ser usado en cualquier tipo de proyecto.

### **2.1.4. CSS**

CSS (Cascading Style Sheets) u Hojas de Estilo en Cascada, es un lenguaje que describe la presentación de diferentes documentos, es decir que detalla cómo se va a mostrar un documento generalmente HTML. Es un mecanismo simple que se usa para dar estilo (como su nombre lo dice) y permite a los desarrolladores web

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

controlar el formato de múltiples hojas al mismo tiempo. Cualquier cambio en el estilo marcado para un elemento específico en la CSS, afectará a todas las páginas que tengan relación.

CSS es una especificación hecha por el W3C (World Wide Web Consortium) para permitir la separación de los contenido de los documentos escritos en HTML, XML, XHTML, SVG o XUL de la presentación de dicho documento con las hojas de estilo, incluyendo elementos tales como colores, fondos, márgenes, bordes, tipos de letra, etc.

Se basa en un conjunto de reglas que rigen el estilo de los elementos y que forman la sintaxis de las hojas de estilo. Cada una de estas reglas tiene un selector y una declaración, el primero es una definición del identificador del elemento y el segundo, que va entre corchetes, consiste en una propiedad y un valor el cual es separado por dos puntos.

La información de estilo puede ser adjuntada como un documento separado o en el mismo documento HTML. En este último caso podrían definirse estilos generales en la cabecera del documento o en cada etiqueta particular mediante el atributo "<style>".

### **2.1.5. MySQL**

MySQL (My Structured Query Language) es un sistema de gestión de bases de datos relacional que tiene la licencia GPL de la GNU. Ya que tiene un diseño de multihilos, le permite soportar cargas grandes de forma eficiente. Programadores de IBM lo desarrollaron en 1980 para contar con un código de programación que permitiera generar múltiples y extendidas bases de datos para empresas y organizaciones de diferente tipo.

Una de las características más interesantes de MySQL es que permite recurrir a bases de datos multiusuario a través de la web y en diferentes lenguajes de programación los cuales se adaptan a distintas necesidades y varios requerimientos.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

MySQL también es conocida por proporcionar búsquedas de datos e información de alta velocidad.

### **2.1.6. Apache**

Un acrónimo de "a patchy server", Apache es un servidor web HTTP de distribución libre y código abierto que se puede usar en plataformas Unix, Windows, Macintosh, etc. Fue creado por Rob McCool en el año 1995 y su primera versión fue lanzada en el año 1996 siendo ahora uno de los servidores web más conocidos y utilizados en el mundo. En el 2005 cuando alcanzó la máxima cuota en el mercado, el 70% de las páginas web en el mundo usaban Apache. Es un servidor creado de código ya existente y de diferentes parches.

Apache tiene características especiales que lo convierten en un servidor altamente configurable como bases de datos de autenticación y negociado de contenido. Una de las desventajas de este servidor es la falta de interfaz gráfica que lo hacen poco amigable al usuario.

### **2.1.7. Modelo MVC**

Es un modelo de abstracción de desarrollo de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de negocio en tres componentes distintos. El modelo MVC se ve frecuentemente en aplicaciones web, donde la vista es la página HTML y el código (en PHP por ejemplo) provee de datos dinámicos a la página. El modelo es el Sistema de Gestión de Base de Datos y la Lógica de negocio, y el controlador es el responsable de recibir los eventos de entrada desde la vista.

Dicho modelo fue descrito por primera vez en 1979 por Trygve Reenskaug, entonces trabajando en Smalltalk en laboratorios de investigación de Xerox.

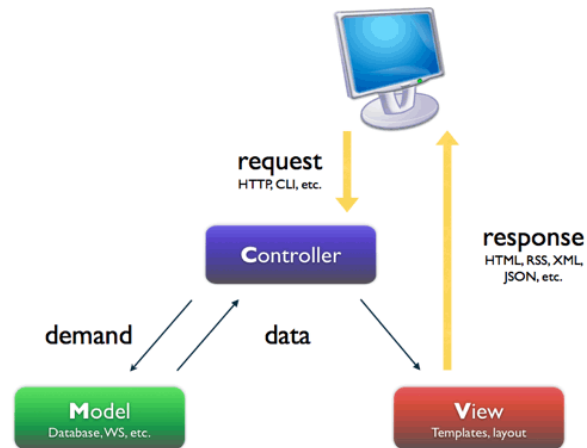
Descripción del modelo:

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

- **Modelo:** Este es la representación específica de la información con la cual el sistema opera. El modelo se limita a lo relativo de la vista y su controlador facilitando las presentaciones visuales complejas. El sistema también puede operar con más datos no relativos a la presentación, haciendo uso integrado de otras lógicas de negocio y de datos afines con el sistema modelado.
- **Vista:** Esta presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, usualmente la interfaz de usuario.
- **Controlador:** Este responde a eventos, usualmente acciones del usuario, e invoca peticiones al modelo y, probablemente, a la vista.

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

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia



**Figura 1: Arquitectura MVC**

Fuente: <http://www.librosweb.es> [1]

### 2.1.8. Symfony Framework

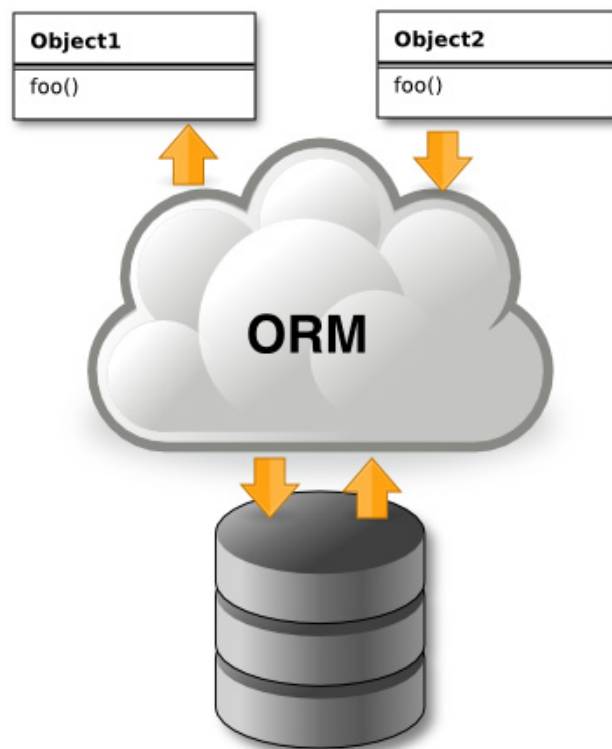
Es un framework para desarrollo de aplicaciones web en lenguaje PHP y que tiene licencia de código abierto. Fue concebido originalmente por la agencia interactiva Sensio Labs para el desarrollo de sitios web para sus propios clientes. Symfony fue publicado por la agencia en el 2005 bajo licencia de código abierto y actualmente se encuentra entre los frameworks líderes en el desarrollo en PHP. Apoyado por Sensio Labs, pero también por su gran comunidad, Symfony tiene muchos recursos: abundante documentación, soporte de la comunidad, soporte profesional y mucho más.

Ahora disponible en su versión 2.0, Symfony ya tiene cientos de sitios web y aplicaciones desarrolladas en su plataforma con prestigiosas referencias como Yahoo!, Dailymotion, Opensky.com, Exercise.com, phpBB, o Drupal.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### 2.1.8.1. ORM

ORM o (Object Relational Mapper) es una técnica de programación que permite convertir entre tipos de datos utilizados en un lenguaje de programación orientado a objetos y los utilizados en una base de datos relacional, en otras palabras, las tablas de una base de datos se convierten en clases y los registros en objetos que podemos manejar con mayor facilidad.



*Figura 2: Diagrama de ORM*  
*Fuente: <http://manelperez.com> [2]*

El uso de un ORM trae una serie de ventajas que nos facilitan diferentes tareas comunes tanto de procesamiento como de mantenimiento:

- **Reutilización:** La principal ventaja que aporta un ORM es la reutilización, permitiendo llamar a los métodos de un objeto de datos

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

desde distintas partes de la aplicación e incluso desde diferentes aplicaciones.

- **Encapsulación:** La capa ORM encapsula la lógica de los datos, pudiendo hacer cambios que afectan a toda la aplicación únicamente modificando una función.
- **Portabilidad:** Utilizar una capa de abstracción nos permite cambiar en mitad de un proyecto entre diferentes motores de bases de datos como de MySQL a Oracle. Esto se da ya que no utilizamos una sintaxis específica MySQL, Oracle o SQLite para acceder a nuestro modelo, sino una sintaxis propia del ORM utilizado que es capaz de traducir a diferentes tipos de bases de datos.
- **Seguridad:** Los ORM suelen implementar mecanismos de seguridad que protegen nuestra aplicación de los ataques más comunes como SQL Injections ya que tienen SQL parametrizado y no se deben crear sentencias completas.
- **Mantenimiento del código:** Gracias a la correcta ordenación de la capa de datos, modificar y mantener nuestro código es una tarea sencilla.

### 2.1.8.2 Doctrine

Según la documentación oficial, Doctrine es un **ORM para PHP** de diferentes versiones que además de todas las ventajas que ya de por sí tiene un ORM se puede decir que uno de sus puntos más fuertes es su lenguaje **DQL (Doctrine Query Language)<sup>2</sup> inspirado en el HQL de Hibernate.**

Cuando se trabaja con Doctrine, necesitamos informar a su motor interno cuál es el modelo que estamos usando en nuestra aplicación, para esto se puede hacer **ingeniería inversa** de nuestra base de datos existente, o si

---

<sup>2</sup> Un lenguaje de consulta es un lenguaje informático usado para hacer consultas en bases de datos y sistemas de información.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

empezamos la aplicación desde cero, podemos crear el modelo en la sintaxis específica que nos propone Doctrine y luego generar toda la base de datos.

Para crear el modelo, Doctrine nos da dos alternativas, hacer una clase por tabla y por medio de PHP indicarle el tipo de datos que almacenaremos, o crear un esquema en formato YAML (schema.yml) similar a XML, pero bastante más legible. Además de definir los tipos de los campos de cada columna de cada tabla, también hay que especificar las relaciones que tienen las tablas de la base entre sí y su tipo (una a muchas, muchas a muchas, etc.) El resultado es un modelo de datos perfectamente estructurado y con una forma de acceder a los valores óptima y eficaz.

### **2.1.9. NetBeans IDE (PHP)**

NetBeans IDE (Integrated Development Environment) es como su nombre lo llama, un entorno integrado de desarrollo, es una herramienta para programadores el cual permite, compilar, depurar y ejecutar programas hecho principalmente para el lenguaje de programación Java pero también trabaja con otros lenguajes en particular con PHP, C/C++ y HTML5. También puede ser usado como un framework para desarrollar aplicaciones Java de escritorio. Existen además un gran número de módulos para extender a NetBeans. Está escrito en Java y puede ser ejecutado en Windows, OS X, Linux y cualquier otra plataforma que soporte JVM (Java Virtual Machine). Es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso.

NetBeans es un proyecto de código abierto de gran éxito con una gran base de usuarios alrededor del mundo y con una comunidad en constante crecimiento. Sun Microsystems fundó el proyecto de código abierto NetBeans en junio de 2000.

NetBeans permite que las aplicaciones desarrolladas en este ambiente partan de un conjunto de componentes de software llamados módulos. Un módulo es un archivo Java que tiene clases desarrolladas para interactuar con las APIs de NetBeans y un archivo especial (manifest file) que permite que un módulo sea indentificado como

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

tal. Ya que se pueden desarrollar módulos de forma independiente, las aplicaciones basadas en NetBeans pueden ser modificadas fácilmente por otros desarrolladores. Las aplicaciones construidas a partir de módulos pueden ser extendidas agregándole nuevos módulos.

### **2.1.10. Navegadores Web**

Parte importante y esencial del desarrollo web es la relación con los distintos navegadores web que existen en la actualidad ya que es en éstos donde se puede ver toda la parte visual de cualquier aplicación.

En dichos navegadores existen o se pueden instalar con gran facilidad diferentes herramientas que facilitan el desarrollo como por ejemplo Firebug y su equivalente en Google Chrome que es una herramienta de depuración para páginas web, donde se pueden observar todas las acciones que realiza la aplicación, peticiones al servidor, su funcionalidad principal que nos permite inspeccionar elementos visuales y saber que estructura y estilos tiene cada uno de ellos, etc.

Cada navegador tiene diferentes maneras de administrar los contenidos, algunos navegadores tienen diferencias más pronunciadas con respecto a los otros y por esta razón es importante siempre revisar que el contenido de la aplicación web se vea de manera correcta en todos los navegadores.

### **Resumen de la Plataforma Usada**

<b>Elemento</b>	<b>Descripción</b>
HTML	Lenguaje que se usa para desarrollar la interfaz de usuario es decir las vistas.
PHP	Lenguaje que se encarga de los procesos en el lado del servidor, es decir los controladores y los modelos.
JavaScript	Lenguaje que se usa para interactuar con los elementos visuales en una página, efectos, animaciones, etc.
CSS	Lenguaje que se usa para dar diferentes estilos a la página como son colores, tamaños de letra, márgenes, rellenos, etc.
MySQL	Se usa como el sistema de gestión de bases de datos que se

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

	relaciona con los modelos.
Apache	Es el servidor web que permite procesar la aplicación en el lado del servidor.
Modelo MVC	Modelo usado que nos facilita separar los datos de una aplicación, la interfaz de usuario y la lógica del negocio en tres componentes distintos.
Symfony	Framework de PHP usado para el mejor manejo del modelo MVC, extensiones, ORM, etc. y que autogenera código.
NetBeans	IDE de PHP que permite compilar, depurar y ejecutar programas. Consta de herramientas como autocompletación, indentación, macros, etc.

## 2.2. Metodología de Desarrollo

### 2.2.1. Otras metodologías

#### Modelo en cascada

Es una metodología de desarrollo secuencial, donde se ve todo el proceso de desarrollo como un flujo constante (o como una cascada) que pasa por las fases de análisis de requerimientos, diseño, implementación, pruebas, integración y mantenimiento. La primera descripción formal del método fue en un artículo publicado por Winston W. Royce en 1970 solo que el autor no usó el término "cascada" en su artículo.

Los principios básicos de este modelo son:

- Los proyectos son divididos en fases secuenciales y es aceptada cierta superposición entre fases.
- Se pone especial énfasis en la planificación, en los tiempos de desarrollo y entrega, presupuestos y la implementación de un sistema entero de una sola vez.
- Se mantiene un estricto control durante el ciclo de vida del proyecto por medio de una extensa documentación escrita, revisiones formales y una

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

aprobación del cliente al final de la mayoría de las fases y antes que comience la siguiente.

En ocasiones, se ha criticado a la metodología de desarrollo en cascada por grandes proyectos gubernamentales que se han salido del presupuesto, se han pasado de tiempo y a veces se ha fallado por completo la entrega.

### **Modelo basado en prototipos**

Es el enfoque de desarrollo de actividades durante el desarrollo de software o la creación de prototipos, en otras palabras, versiones incompletas del programa que se está desarrollando.

El modelo basado en prototipos no es una metodología completa de desarrollo, no es independiente. Es un enfoque para manejar partes específicas de una metodología más tradicional y más grande de desarrollo como el modelo de espiral, cascada, etc. Intenta reducir el riesgo que posee cualquier proyecto, separando dicho proyecto en segmentos más pequeños así proporcionando una forma más fácil de cambiar ciertos aspectos durante el proceso de desarrollo.

El interesado siempre está involucrado durante el proceso lo que permite que al final de la implementación quede satisfecho con los resultados. Como se mencionaba antes, pequeñas versiones del sistema con diferentes modificaciones son desarrolladas por medio de un proceso iterativo hasta que el prototipo llegue a cumplir con todos los requerimientos del cliente. Es siempre importante que se entienda el problema fundamental del negocio para evitar que se solucione éste con otro enfoque o de manera equivocada.

### **Incremental o Evolutivo**

La metodología evolutiva o incremental mezcla diferentes tipos de modelos de desarrollo de software con el objetivo principal de reducir el riesgo del proyecto dividiéndolo en segmentos más manejables y permitiendo hacer pequeños cambios durante el trayecto.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

En el modelo incremental se puede tener una serie de pequeñas cascadas donde se ejecutan todas las fases específicas de dicho modelo pero en diferentes porciones del sistema antes que se pase a la siguiente etapa donde se encontrará otra serie de pequeñas cascadas. También se puede tener que el concepto inicial, el análisis de requerimientos, el diseño de la arquitectura y el núcleo del sistema son definidos con un modelo en cascada, seguido por un modelo iterativo de prototipos y que se termine en una instalación de todo un sistema basado en el prototipo final.

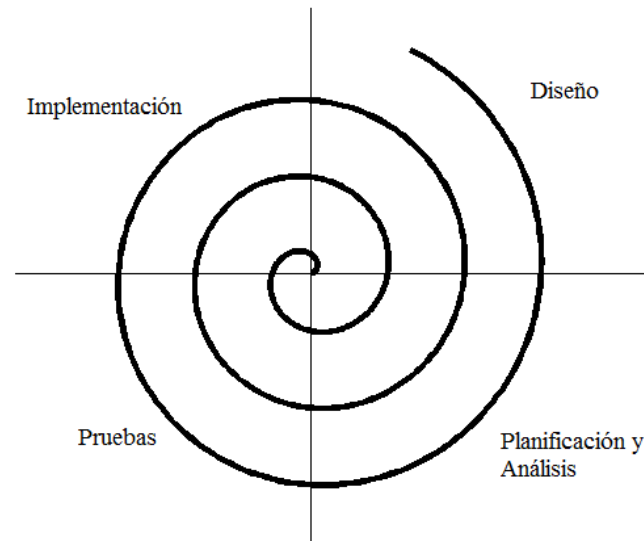
### **2.2.2. Modelo de desarrollo en espiral**

Se usará el modelo de desarrollo en espiral, que es un modelo de ciclo de vida del software definido por primera vez por Barry Boehm en 1986, utilizado generalmente en la Ingeniería de software. Las actividades de este modelo se conforman en una espiral, en la que cada bucle o iteración representa un conjunto de actividades. Las actividades no están fijadas a ninguna prioridad, sino que las siguientes se eligen en función del análisis de riesgo, comenzando por el bucle interior.

En este caso se usarán para los cuatro cuadrantes del diagrama de desarrollo en espiral las siguientes actividades:

- Planificación y análisis. Donde se analizarán los requerimientos para la nueva iteración y si no se trata de la primera iteración entonces se evaluarán los problemas y errores en la iteración anterior.
- Diseño. Con todos los requerimientos claros para la nueva iteración, se creará el diseño de la nueva fase.
- Implementación. Con el diseño construido se procederá a codificar e implementar en el lenguaje escogido (PHP) el módulo o módulos planificados en el levantamiento de requerimientos.
- Pruebas. En esta fase de la iteración se procederá a realizar pruebas por parte tanto del desarrollador como del cliente para encontrar problemas, errores y potenciales riesgos para la siguiente fase.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia



*Figura 3: Ciclo de Vida en Espiral*

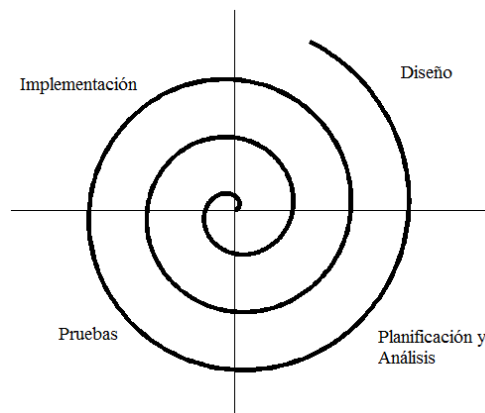
### **2.2.3. Justificación de uso del modelo en espiral**

En el presente proyecto los requerimientos del cliente no estaban del todo claros, se escogió el modelo en espiral por varias razones: se necesitaba un sistema altamente personalizado y muy relacionado con las necesidades específicas del usuario, el cliente estaba siempre disponible para la revisión de diferentes versiones y avances del proyecto, como los requerimientos no estaban claramente definidos se necesitaba por parte del desarrollador un constante análisis y planificación de nuevos requerimientos. Era mejor poner en práctica una metodología que permita desarrollar el sistema por secciones y en cada iteración realizar todas las etapas respectivas del modelo en espiral planteado. Con este tipo de modelo el cliente en cada iteración podía familiarizarse cada vez más con el sistema y sus funcionalidades, haciendo que las siguientes etapas e iteraciones sean más rápidas y con requerimientos más claros. Por la constante revisión del sistema en cada iteración por parte tanto del desarrollador como del cliente, se podía controlar y verificar que el rumbo que se le estaba dando al sistema sea el correcto con las necesidades del cliente satisfechas.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

## Capítulo 3

Como ya se mencionó anteriormente, en el presente proyecto se usará el modelo de desarrollo en espiral, existirán cuatro iteraciones o ciclos, a su vez cada uno tendrá cuatro fases que completen el ciclo, en este caso serán: La fase de planificación y análisis, la fase de diseño, la fase de implementación y la fase de pruebas. Se pueden visualizar de mejor manera las fases de cada ciclo en el siguiente gráfico:



*Figura 4: Ciclo de Vida en Espiral*

### 3.1. Primer Ciclo

#### 3.1.1. Fase 1: Planificación y Análisis

##### 3.1.1.1. Descripción

En esta primera fase de este ciclo se considerarán los siguientes requerimientos funcionales

##### **RF1: Administrar Vendedores**

Se entiende por Administrar Vendedores a la creación de un módulo que se encargue de la creación, la eliminación, la actualización y la consulta de vendedores para poder ser usados en otros componentes del sistema. Los vendedores son los que se consideran para la compra de varias opciones de artículos que se deseen adquirir.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### **RF2: Administrar Categorías**

Se entiende por Administrar Categorías a la creación de un módulo que se encargue de la creación, la eliminación, la actualización y la consulta de categorías para poder ser usadas en otros componentes del sistema. Las categorías son características generales que pueden tener los productos que se desean, las cuales van a ser consideradas por los vendedores para generar una cotización, como por ejemplo: muebles, tecnología, etc.

### **RF3: Administrar Especificaciones Requeridas**

Se entiende por Administración Especificaciones Requeridas a la creación de un módulo que se encargue de la creación, la eliminación, la actualización y la consulta de Especificaciones Requeridas para poder ser usadas en otros componentes del sistema. Las Especificaciones Requeridas son características más específicas de lo que se desea en un artículo, las cuales van a ser consideradas por los vendedores para generar una cotización, como por ejemplo en el caso de una computadora, especificaciones requeridas pueden ser: capacidad del disco, RAM, procesador, etc.

#### **3.1.1.2. Plan**

##### **Estrategia:**

En la presente fase de Planificación y Análisis no se considerarán prioridades en la implementación de los módulos ya que en este ciclo cada sección es independiente. Como por ejemplo, no se necesita que se implemente el módulo de vendedores para crear el módulo de categorías. En este caso se ha elegido el siguiente orden de implementación sin tener en cuenta prioridades: Primero el módulo de Vendedores, seguido por el de Categorías y finalmente el de Especificaciones Requeridas. Sin embargo se han elegido estos módulos para el primer ciclo ya que de éstos si dependen otros módulos a desarrollar en fases posteriores.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### **Calendarización:**

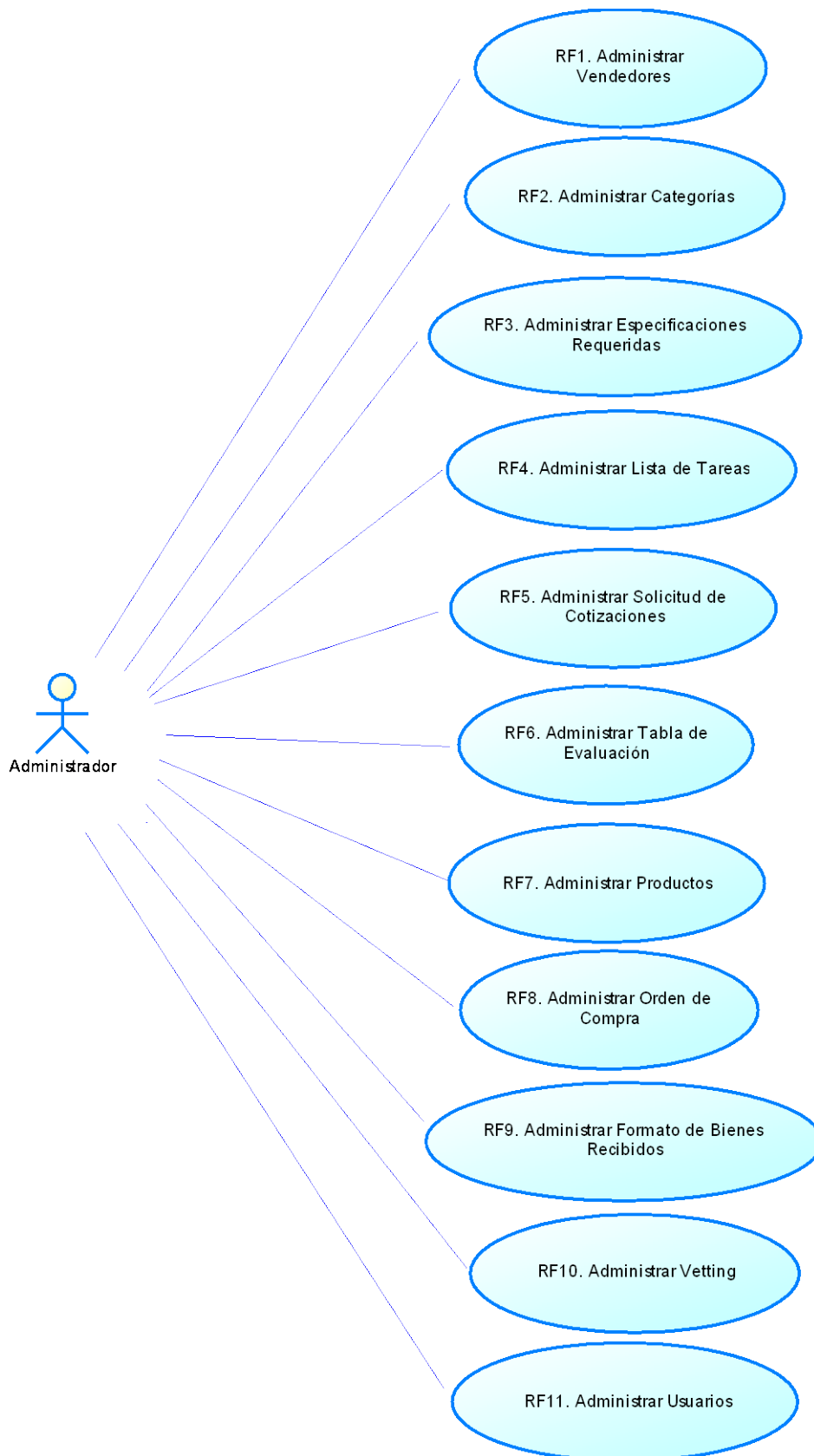
Para los mencionados requerimientos funcionales se tendrán las siguientes estimaciones de tiempo:

<b>Requerimiento Funcional</b>	<b>Tiempo</b>
RF1: Administrar Vendedores	3 días
RF2: Administrar Categorías	3 días
RF3: Administrar Especificaciones Requeridas	3 días

**3.1.1.3.** Usando UML los requerimientos funcionales se pueden representar de la siguiente manera:

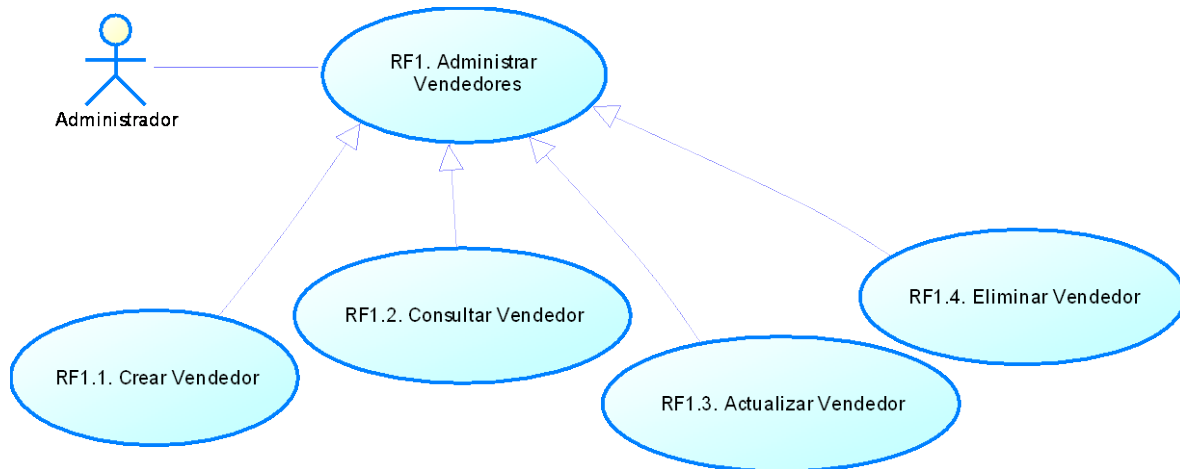
Por tratarse del primer ciclo se representan a continuación los casos de uso a nivel general seguido por los diagramas de los módulos definidos para este ciclo presentados en la descripción.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia



Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### RF1: Administrar Vendedores



De la misma manera se representan las administraciones que contienen los métodos de Crear, Consultar, Actualizar y Eliminar de los otros módulos, todo adjuntado en los ANEXOS.

### 3.1.2. Fase 2: Diseño

#### Modelo de Base de Datos Conceptual

vendedor			
ven_id	<pi>	Serial (20)	<M>
name	<ai>	Variable characters (50)	<M>
city		Variable characters (50)	
legal_rep		Variable characters (100)	
title_legal_rep		Variable characters (100)	
contact_person		Variable characters (50)	
email		Variable characters (100)	
address		Variable characters (150)	
telephone		Variable characters (50)	
ruc		Variable characters (50)	
payee		Variable characters (200)	
others		Variable characters (200)	
created_at		Date	
updated_at		Date	
Key_1	<pi>		
name	<ai>		

En ANEXOS se encuentran el resto de modelos de base de datos conceptual

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### Diagrama de Clases

vendor		
+ <u>ven_id</u>	:	<u>long</u>
+ name	:	String
+ city	:	String
+ legal_rep	:	String
+ title_legal_rep	:	String
+ contact_person	:	String
+ email	:	String
+ address	:	String
+ telephone	:	String
+ ruc	:	String
+ payee	:	String
+ others	:	String
+ created_at	:	Date
+ updated_at	:	Date

En ANEXOS se encuentran el resto de diagramas de clase

### Modelo de Base de Datos Físico

vendor		
<u>ven_id</u>	<u>bigint(20)</u>	<pk>
name	varchar(255)	<ak>
city	varchar(255)	
legal_rep	varchar(255)	
title_legal_rep	varchar(255)	
contact_person	varchar(255)	
email	varchar(255)	
address	varchar(255)	
telephone	varchar(255)	
ruc	varchar(255)	
payee	varchar(255)	
others	varchar(255)	
created_at	date	
updated_at	date	

En ANEXOS se encuentran el resto de modelos de base de datos físico

### 3.1.3. Fase 3: Implementación

Por motivos didácticos se presentarán las secciones más relevantes de código de los módulos más importantes de este ciclo con los ejemplos más representativos, el resto de la codificación se podrá consultar en el CD que se anexa.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

A continuación se presenta un fragmento del controlador del módulo de vendedores con algunas de sus acciones más importantes:

```
publicfunctionexecuteIndex(sfWebRequest$request)
{
    $q=Doctrine_Query::create()
    ->from('Vendor')
    ->orderBy('name ASC');
    $this->pager =newsfDoctrinePager(
    'Vendor',sfConfig::get('app_max_per_page')
    );
    $this->pager->setQuery($q);
    $this->pager->setPage($request->getParameter('page',1));
    $this->pager->init();
}
```

Y a continuación se presenta el modelo del módulo de vendedores:

```
class Vendor extendsBaseVendor
{
publicfunction save(Doctrine_Connection$conn=null)
{
if($this->isNew())
{
    $this->setCreatedAt(date('Y-m-d',time()));
}
else
    $this->setUpdatedAt(date('Y-m-d',time()));

returnparent::save($conn);
}
```

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

}

El controlador con sus respectivas acciones y el modelo de los otros módulos de este ciclo tienen una estructura de código muy parecida.

### 3.1.4. Fase 4: Pruebas

Las pruebas unitarias para este ciclo fueron realizadas durante la codificación de los módulos relacionados.

A continuación se presenta las tablas con los resultados de realizar las pruebas del sistema para los requerimientos más importantes de los módulos de este ciclo.

#### Administración de Vendedores

##### RF 1.1 Crear Vendedor

##### Lista de Escenarios

Escenario de caso de uso	Descripción
Ingreso correcto	El usuario ingresa todos los datos correctamente
Campos obligatorios	El usuario no llena los campos que son obligatorios
Vendedor ya existe	El usuario ingresa un vendedor ya existente

##### Casos de Prueba

Escenario	Datos de Entrada	Resultado Esperado
Ingreso correcto	Nombre: Sony	Se crea el vendedor y permite editar si se desea

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

Ingreso correcto	Ciudad: Quito	Se crea el vendedor y permite editar si se desea
Vendedor ya existe	Nombre: Sony	No se crea el vendedor y se despliega un mensaje de error diciendo que ya existe vendedor
Campos obligatorios	Nombre: Vacío	No se crea el vendedor y se despliega un mensaje de error diciendo que el campo es requerido

### RF 1.3 Actualizar Vendedor

#### Lista de Escenarios

Escenario de caso de uso	Descripción
Actualización correcta	El usuario ingresa todos los datos correctamente
Campos obligatorios	El usuario vacía los campos que son obligatorios
Vendedor ya existe	El usuario cambia el nombre de un vendedor a uno ya existente

#### Casos de Prueba

Escenario	Datos de Entrada	Resultado Esperado
Actualización correcta	Nombre: Sony S.A.	Se actualiza el vendedor y permite editar si se desea
Actualización correcta	Ciudad: Cuenca	Se actualiza el vendedor y

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

		permite editar si se desea
Vendedor ya existe	Nombre: Sony S.A.	No se actualiza el vendedor y se despliega un mensaje de error diciendo que ya existe vendedor
Campos obligatorios	Nombre: Vacío	No se actualiza el vendedor y se despliega un mensaje de error diciendo que el campo es requerido

## Administración de Categorías

### RF 2.1 Crear Categoría

#### Lista de Escenarios

Escenario de caso de uso	Descripción
Ingreso correcto	El usuario ingresa todos los datos correctamente
Campos obligatorios	El usuario no llena los campos que son obligatorios
Categoría ya existe	El usuario ingresa una categoría ya existente

#### Casos de Prueba

Escenario	Datos de Entrada	Resultado Esperado
Ingreso correcto	Categoría: Tecnología	Se crea la categoría y permite editar si se desea

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

Categoría ya existe	Categoría: Tecnología	No se crea la categoría y se despliega un mensaje de error diciendo que ya existe la categoría
Campos obligatorios	Categoría: Vacío	No se crea la categoría y se despliega un mensaje de error diciendo que el campo es requerido

### RF 2.3 Actualizar Categoría

#### Lista de Escenarios

Escenario de caso de uso	Descripción
Actualización correcta	El usuario ingresa todos los datos correctamente
Campos obligatorios	El usuario vacía los campos que son obligatorios
Categoría ya existe	El usuario cambia el nombre de una categoría a una ya existente

#### Casos de Prueba

Escenario	Datos de Entrada	Resultado Esperado
Actualización correcta	Categoría: Computadoras	Se actualiza la categoría y permite editar si se desea
Vendedor ya existe	Categoría: Computadoras	No se actualiza la categoría y se despliega un mensaje de error diciendo que ya existe la categoría

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

Campos obligatorios	Categoría: Vacío	No se actualiza la categoría y se despliega un mensaje de error diciendo que el campo es requerido
---------------------	------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------

### **Administración de Especificaciones Requeridas**

### **RF 3.1. Crear Especificación Requerida**

#### **Lista de Escenarios**

<b>Escenario de caso de uso</b>	<b>Descripción</b>
Ingreso correcto	El usuario ingresa todos los datos correctamente
Campos obligatorios	El usuario no llena los campos que son obligatorios
Especificación ya existe	El usuario ingresa una especificación ya existente

#### **Casos de Prueba**

<b>Escenario</b>	<b>Datos de Entrada</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Ingreso correcto	Especificación: 2Gb RAM	Se crea la especificación y permite editar si se desea
Categoría ya existe	Especificación: 2Gb RAM	No se crea la especificación y se despliega un mensaje de error diciendo que ya existe la especificación
Campos obligatorios	Especificación: Vacío	No se crea la especificación y se

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

		despliega un mensaje de error diciendo que el campo es requerido
--	--	------------------------------------------------------------------

### RF3.3. Actualizar Especificación Requerida

#### Lista de Escenarios

Escenario de caso de uso	Descripción
Actualización correcta	El usuario ingresa todos los datos correctamente
Campos obligatorios	El usuario vacía los campos que son obligatorios
Especificación ya existe	El usuario cambia el nombre de una especificación a una ya existente

#### Casos de Prueba

Escenario	Datos de Entrada	Resultado Esperado
Actualización correcta	Especificación: 4Gb RAM	Se actualiza la especificación y permite editar si se desea
Vendedor ya existe	Especificación: 4Gb RAM	No se actualiza la especificación y se despliega un mensaje de error diciendo que ya existe la especificación
Campos obligatorios	Especificación: Vacío	No se actualiza la especificación y se despliega un mensaje de

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

		error diciendo que el campo es requerido
--	--	------------------------------------------

## 3.2. Segundo Ciclo

### 3.2.1. Fase 1: Planificación y Análisis

#### 3.2.1.1. Descripción

En esta primera fase de este ciclo se considerarán los siguientes requerimientos funcionales

#### **RF4: Administrar Lista de Tareas**

El módulo de Lista de Tareas es un módulo que se encarga de listar todas las tareas pendientes y realizadas dentro de una compra vinculada a una orden de compra. El cliente podrá visualizar de manera amigable todos los pasos a seguir dentro del proceso de adquisición de bienes así también como cuales ya han sido cumplidos y los que faltan por cumplir. Solo en ciertos casos se necesitará un previo paso para desarrollar una tarea pero en general se podrán hacer pasos en el orden que le convenga más al usuario del sistema. Al momento de crear una nueva lista de tareas se crea un nuevo número de PO (Nº PO) el cual es el identificador de la compra.

#### **RF5: Administrar Solicitud de Cotizaciones**

Este módulo es el encargado de la administración de solicitudes a los vendedores de productos seleccionados para su cotización. Se elegirán tres vendedores a los cuales se les pedirán las cotizaciones y en este módulo se crearán los productos relacionados a la orden de compra junto con sus categorías y sus especificaciones requeridas. Habrá la opción, dentro de este módulo de crear vendedores que no existan así como categorías y especificaciones requeridas. Una vez seleccionados los vendedores, creados los productos con sus categorías y especificaciones, se podrá crear un archivo en formato Excel que será enviado a los

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

vendedores para que puedan enviar sus cotizaciones con campos específicos.

### 3.2.1.2. Plan

#### **Estrategia:**

En la presente fase de Planificación y Análisis se considera que el módulo de lista de tareas es un proceso que recoge información de otros módulos construidos para agregarlos a la lista y se propone solo desarrollar la estructura base de la lista de tareas ya que no solo servirá para ayudar al cliente a tener un seguimiento de las compras, sino que será una guía para el desarrollo de todos los elementos dentro de la lista. Cuando la estructura de la lista de tareas sea terminada, se procederá a desarrollar e integrar todos los otros módulos a ésta. La integración de cada módulo a la lista de tareas está dentro del desarrollo de cada módulo relacionado. En este ciclo luego de desarrollar la forma base del módulo de la lista de tareas se procederá a implementar el módulo de solicitud de cotizaciones, que a su vez usa los tres módulos del ciclo anterior (vendedores, categorías y especificaciones), y relacionarlo al requerimiento de lista de tareas.

#### **Calendarización:**

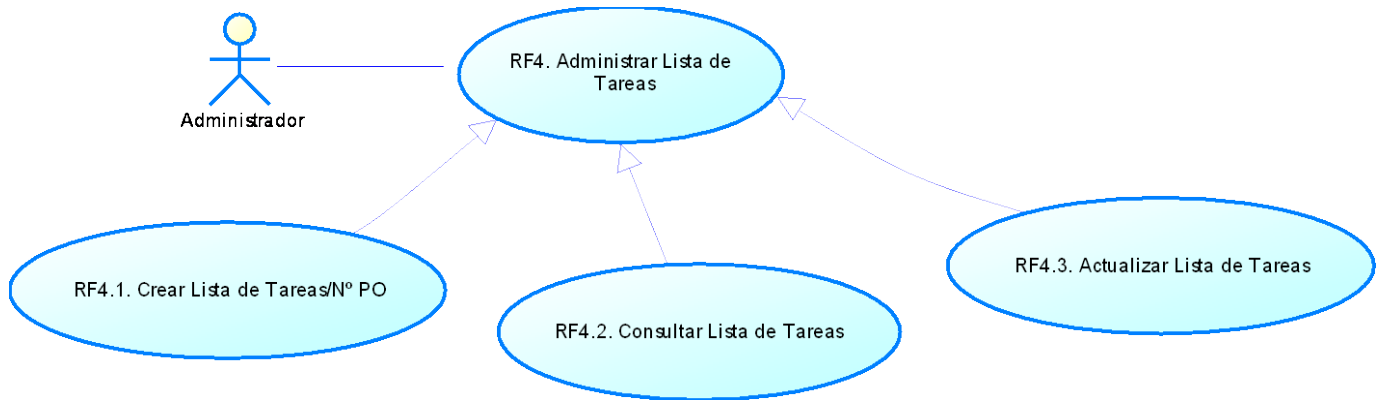
Para los mencionados requerimientos funcionales se tendrán las siguientes estimaciones de tiempo:

<b>Requerimiento Funcional</b>	<b>Tiempo</b>
RF4: Administrar Lista de Tareas	5 días
RF5: Administrar Solicitud de Cotizaciones	10 días

3.2.1.3. Usando UML los requerimientos funcionales se pueden representar de la siguiente manera:

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

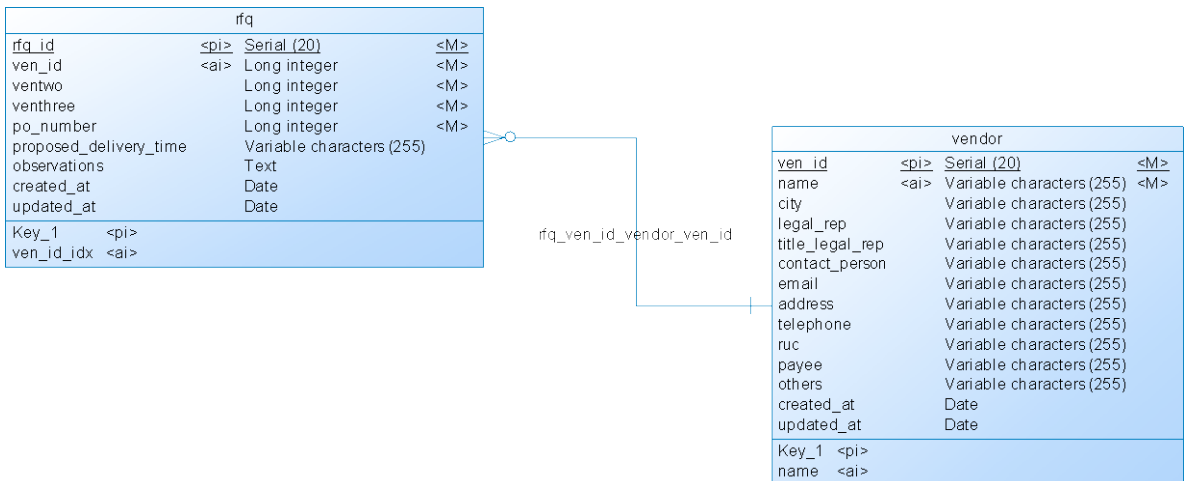
### RF4: Administrar Lista de Tareas



De la misma manera se representan las administraciones que contienen los métodos de los otros módulos, todo adjuntado en los ANEXOS.

### 3.2.2. Fase2: Diseño

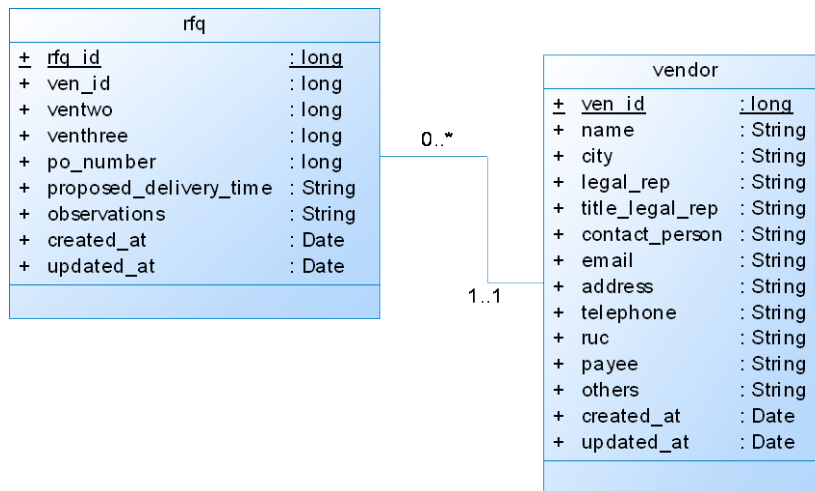
#### Modelo de Base de Datos Conceptual



En ANEXOS se encuentran el resto de modelos de base de datos conceptual

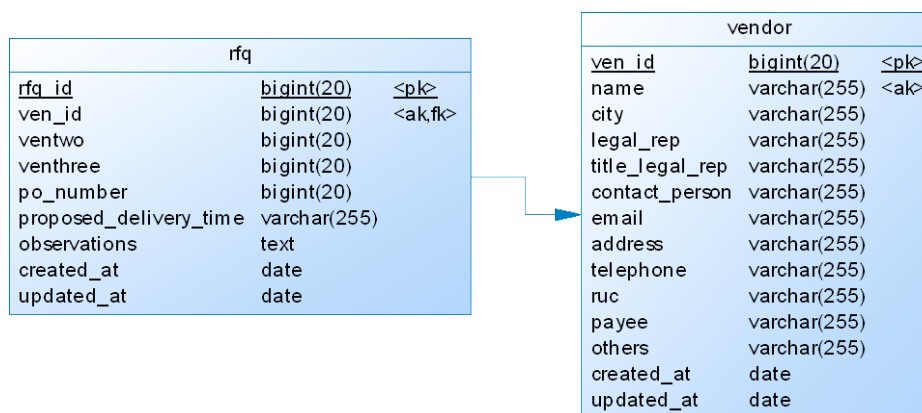
Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### Diagrama de Clases



En ANEXOS se encuentran el resto de diagramas de clase

### Modelo de Base de Datos Físico



En ANEXOS se encuentran el resto de modelos de base de datos físico

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### 3.2.3. Fase 3: Implementación

Por motivos didácticos se presentarán las secciones más relevantes de código de los módulos más importantes de este ciclo con los ejemplos más representativos, el resto de la codificación se podrá consultar en el CD que se anexa.

A continuación se pone a consideración un fragmento del controlador del módulo de lista de tareas con algunas de sus acciones más importantes:

```
public function executeIndex(sfWebRequest $request)
{
    $q = Doctrine_Query::create()
    ->from('CheckList c')
    ->orderBy('c.po_num DESC');

    $this->pager = new sfDoctrinePager(
    'CheckList',sfConfig::get('app_max_per_page')
    );
    $this->pager->setQuery($q);
    $this->pager->setPage($request->getParameter('page', 1));
    $this->pager->init();
}
```

Y a continuación se presenta el modelo del módulo de vendedores:

```
class CheckList extends BaseCheckList
{
    public function save(Doctrine_Connection $conn = null)
    {
        if ($this->isNew())
        {
            $this->setStatus('Pending');
            $this->setCreatedAt(date('Y-m-d', time()));
        }
    }
}
```

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

```
}  
else  
    $this->setUpdatedAt(date('Y-m-d', time()));  
return parent::save($conn);  
}  
}
```

El controlador con sus respectivas acciones y el modelo de los otros módulos de este ciclo tienen una estructura de código muy parecida.

#### **3.2.4. Fase 4: Pruebas**

Las pruebas unitarias para este ciclo fueron realizadas durante la codificación de los módulos relacionados.

A continuación se presenta las tablas con los resultados de realizar las pruebas del sistema para los módulos de este ciclo.

#### **Administración de Lista de Tareas**

##### **RF 4.1 Crear Lista de Tareas**

##### **Lista de Escenarios**

<b>Escenario de caso de uso</b>	<b>Descripción</b>
Creación correcta	Se crea una lista de tareas y un N°PO correctamente
Error en la creación de la lista de tarea/N°PO	Existe un error al momento de la creación automática del N°PO

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### Casos de Prueba

Escenario	Datos de Entrada	Resultado Esperado
Ingreso correcto	El usuario crea una nueva compra desde el menú	Se crea la lista de tareas con su respectivo N°PO y se despliega la lista con todos los pasos
Error en la creación de la lista de tarea/N°PO	Se intenta crear una compra sin conexión a la base o sin que exista la tabla 'check_list'	Se despliega un mensaje de error diciendo que no se puede crear la compra

### RF4.3 Actualizar Lista de Tareas

#### Lista de Escenarios

Escenario de caso de uso	Descripción
Actualización correcta	El usuario ingresa todos los datos correctamente
Se sube un archivo a una de las secciones con un tipo incorrecto	El usuario por medio de uno de los campos de archivos sube un archivo de tipo no compatible
Se sube un archivo a una de las secciones con un tamaño muy grande	El usuario por medio de uno de los campos de archivos sube un archivo de tamaño mayor a lo permitido

### Casos de Prueba

Escenario	Datos de Entrada	Resultado Esperado
Actualización correcta	Quote 1: Se sube un	Se actualiza la lista de

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

	archivo .docx con la información de un vendedor	tareas y permite editar si se desea
Actualización correcta	Quote 2: Se sube un archivo .pdf con la información de un vendedor	Se actualiza la lista de tareas y permite editar si se desea
Actualización correcta	Quote 3: Se sube un archivo .jpg con la información de un vendedor	Se actualiza la lista de tareas y permite editar si se desea
Se sube un archivo a una de las secciones con un tipo incorrecto	Quote 1: Se sube un archivo .exe	No se actualiza la lista de tareas y se despliega un mensaje de error diciendo que el tipo de archivo es incorrecto
Se sube un archivo a una de las secciones con un tamaño muy grande	Quote 1: Se sube un archivo pdf que pesa 3Gb	No se actualiza la lista de tareas y se despliega un mensaje de error diciendo que el tamaño del archivo es muy grande

## Administración de Solicitud de Cotizaciones

### RF 5.1 Crear Solicitud de Cotizaciones

#### Lista de Escenarios

Escenario de caso de uso	Descripción
Ingreso correcto	El usuario ingresa todos los datos

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

	correctamente
Ingreso de dato repetido	El usuario ingresa un vendedor ya ingresado
Campos obligatorios	El usuario no llena los campos que son obligatorios

### Casos de Prueba

Escenario	Datos de Entrada	Resultado Esperado
Ingreso correcto	Vendedor 1: Sony Vendedor 2: HP Vendedor 3: Toshiba	Se crea la solicitud de cotización y se muestra la solicitud creada
Ingreso de dato repetido	Vendedor 1: Sony Vendedor 2: HP Vendedor 3: Sony	No se crea la solicitud de cotización y se despliega un mensaje de error diciendo que ya se ha seleccionado ese vendedor
Campos obligatorios	Vendedor 1: Vacío Vendedor 2: Vacío Vendedor 3: Vacío	No se crea la solicitud de cotización y despliega un mensaje de error diciendo que el campo es requerido

### RF 5.3 Actualizar Solicitud de Cotizaciones

#### Lista de Escenarios

Escenario de caso de uso	Descripción
Actualización correcta	El usuario ingresa todos los datos correctamente

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

Ingreso de dato repetido	El usuario ingresa un vendedor ya ingresado
Campos obligatorios	El usuario vacía los campos que son obligatorios

### Casos de Prueba

Escenario	Datos de Entrada	Resultado Esperado
Actualización correcta	Vendedor 1: Sony Vendedor 2: HP Vendedor 3: Toshiba	Se actualiza la solicitud de cotización y se muestra la solicitud actualizada
Ingreso de dato repetido	Vendedor 1: Sony Vendedor 2: HP Vendedor 3: Sony	No se actualiza la solicitud de cotización y se despliega un mensaje de error diciendo que ya se ha seleccionado ese vendedor
Campos obligatorios	Vendedor 1: Vacío Vendedor 2: Vacío Vendedor 3: Vacío	No se actualiza la solicitud de cotización y despliega un mensaje de error diciendo que el campo es requerido

### 3.3. Tercer Ciclo

#### 3.3.1. Fase 1: Planificación y Análisis

##### 3.3.1.1. Descripción

En esta primera fase de este ciclo se considerarán los siguientes requerimientos funcionales

#### **RF6: Administrar Tabla de Evaluación**

Este módulo es el más importante en el desarrollo del sistema ya que facilita al cliente hacer toda la evaluación de las cotizaciones que ha

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

recibido de los vendedores considerados. Una vez recibidas las cotizaciones, el usuario ingresa los datos de cada producto: los precios, cantidades, especificaciones adicionales, etc., luego el sistema se encarga de desplegar los cálculos pertinentes como totales, impuestos, descuentos, etc. Y genera un reporte de cada cotización de cada vendedor para que el usuario pueda evaluar y elegir el vendedor y la cotización que más cumpla con sus necesidades. Una vez evaluado, el usuario elige un ganador y escoge entre las opciones la razón por la que ese vendedor ganó y la fecha en la que se ha hecho la elección. Todo lo antes mencionado se puede visualizar de forma amigable en una tabla que es guardada para tener un seguimiento completo de cuales fueron los vendedores seleccionados y de éstos cual fue el ganador, sus productos y porque ganó.

#### **3.3.1.2. Plan**

##### **Estrategia:**

Se desarrollará éste módulo basándose en la lista de tareas del ciclo anterior y usando toda la información generada en el módulo de solicitud de cotizaciones ya que es ahí donde se generaron todos los productos que se necesitan junto con su información adicional. También se genera el módulo de la tabla de evaluación teniendo en cuenta que la nueva información generada será usada en los pasos posteriores en la lista de tareas.

##### **Calendarización:**

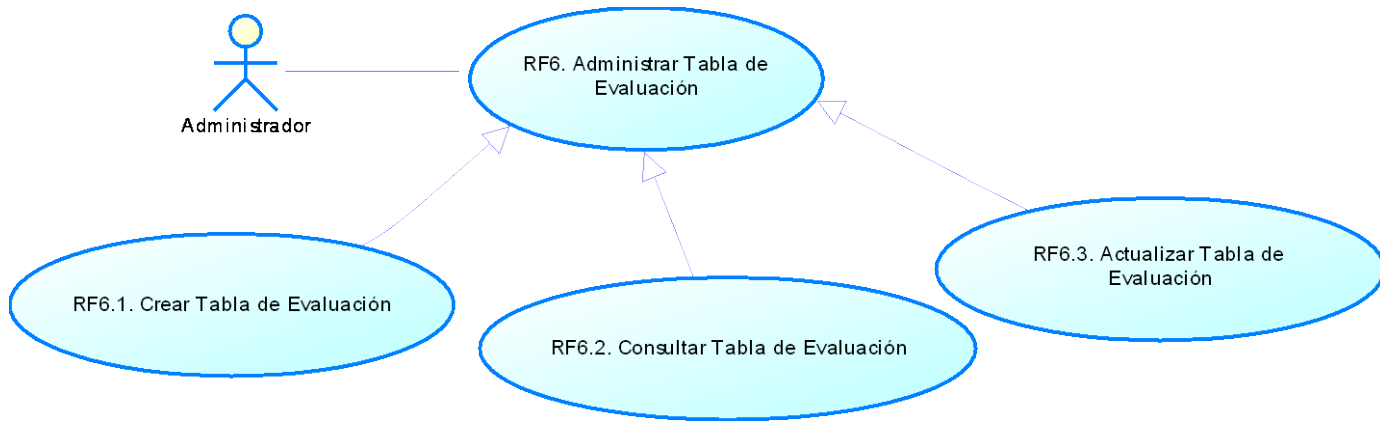
Para los mencionados requerimientos funcionales se tendrán las siguientes estimaciones de tiempo:

<b>Requerimiento Funcional</b>	<b>Tiempo</b>
RF6: Administrar Tabla de Evaluación	15 días

**3.3.1.3.** Usando UML los requerimientos funcionales se pueden representar de la siguiente manera:

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### RF6: Administrar Tabla de Evaluación



De la misma manera se representan las administraciones que contienen los métodos de los otros módulos, todo adjuntado en los ANEXOS.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### 3.3.2. Fase2: Diseño

#### Modelo de Base de Datos Conceptual

evaluation_chart			
ec_id	<pi>	Serial (20)	<M>
po_num	<ai1>	Long integer	<M>
rfq_id	<ai2>	Long integer	<M>
product_description		Variable characters (255)	
quote_number		Variable characters (255)	
quote_number2		Variable characters (255)	
quote_number3		Variable characters (255)	
quote_date		Date	
quote_date2		Date	
quote_date3		Date	
quote_expiration_time		Variable characters (255)	
quote_expiration_time2		Variable characters (255)	
quote_expiration_time3		Variable characters (255)	
payment_method_down		Byte (4)	
payment_method_down2		Byte (4)	
payment_method_down3		Byte (4)	
payment_method_delivery		Byte (4)	
payment_method_delivery2		Byte (4)	
payment_method_delivery3		Byte (4)	
offered_delivery_time		Variable characters (255)	
offered_delivery_time2		Variable characters (255)	
offered_delivery_time3		Variable characters (255)	
discount_percentage		Variable characters (255)	
discount_percentage2		Variable characters (255)	
discount_percentage3		Variable characters (255)	
choice		Variable characters (255)	
choice2		Variable characters (255)	
choice3		Variable characters (255)	
winner		Variable characters (255)	
criteria_for_selection		Variable characters (255)	
criteria_for_selection_other		Variable characters (255)	
po_date		Date	
negotiation_summary		Text	
supplier_quotation		Decimal (10,2)	
total_negotiated		Decimal (10,2)	
created_at		Date	
updated_at		Date	
Key_1	<pi>		
po_num_idx	<ai1>		
rfq_id_idx	<ai2>		

En ANEXOS se encuentran el resto de modelos de base de datos conceptual

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

## Diagrama de Clases

evaluation_chart	
± <u>ec_id</u>	: long
+ po_num	: long
+ rfq_id	: long
+ product_description	: String
+ quote_number	: String
+ quote_number2	: String
+ quote_number3	: String
+ quote_date	: Date
+ quote_date2	: Date
+ quote_date3	: Date
+ quote_expiration_time	: String
+ quote_expiration_time2	: String
+ quote_expiration_time3	: String
+ payment_method_down	: short
+ payment_method_down2	: short
+ payment_method_down3	: short
+ payment_method_delivery	: short
+ payment_method_delivery2	: short
+ payment_method_delivery3	: short
+ offered_delivery_time	: String
+ offered_delivery_time2	: String
+ offered_delivery_time3	: String
+ discount_percentage	: String
+ discount_percentage2	: String
+ discount_percentage3	: String
+ choice	: String
+ choice2	: String
+ choice3	: String
+ winner	: String
+ criteria_for_selection	: String
+ criteria_for_selection_other	: String
+ po_date	: Date
+ negotiation_summary	: String
+ supplier_quotation	: double
+ total_negotiated	: double
+ created_at	: Date
+ updated_at	: Date

En ANEXOS se encuentran el resto de diagramas de clase

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

## Modelo de Base de Datos Físico

evaluation_chart		
<u>ec_id</u>	bigint(20)	<pk>
po_num	bigint(20)	<ak1,fk>
rfq_id	bigint(20)	<ak2>
product_description	varchar(255)	
quote_number	varchar(255)	
quote_number2	varchar(255)	
quote_number3	varchar(255)	
quote_date	date	
quote_date2	date	
quote_date3	date	
quote_expiration_time	varchar(255)	
quote_expiration_time2	varchar(255)	
quote_expiration_time3	varchar(255)	
payment_method_down	tinyint(4)	
payment_method_down2	tinyint(4)	
payment_method_down3	tinyint(4)	
payment_method_delivery	tinyint(4)	
payment_method_delivery2	tinyint(4)	
payment_method_delivery3	tinyint(4)	
offered_delivery_time	varchar(255)	
offered_delivery_time2	varchar(255)	
offered_delivery_time3	varchar(255)	
discount_percentage	varchar(255)	
discount_percentage2	varchar(255)	
discount_percentage3	varchar(255)	
choice	varchar(255)	
choice2	varchar(255)	
choice3	varchar(255)	
winner	varchar(255)	
criteria_for_selection	varchar(255)	
criteria_for_selection_other	varchar(255)	
po_date	date	
negotiation_summary	text	
supplier_quotation	decimal(10,2)	
total_negotiated	decimal(10,2)	
created_at	date	
updated_at	date	

En ANEXOS se encuentran el resto de modelos de base de datos físico

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### 3.3.3. Fase 3: Implementación

Por motivos didácticos se presentarán las secciones más relevantes de código del módulo de este ciclo con los ejemplos más representativos, el resto de la codificación se podrá consultar en el CD que se anexa.

A continuación se pone en consideración un fragmento del controlador del módulo tabla de evaluación con algunas de sus acciones más importantes:

```
public function executeNew(sfWebRequest $request)
{
    $this->poNum = $request->getParameter('po_num');
    $this->rfqID = $request->getParameter('rfq_id');
    $this->employee=new Employee();
    $this->form = new EvaluationChartForm();
    $this->Venform = new VendorForm();
    $this->Venform2 = new VendorForm();
    $this->Venform3 = new VendorForm();
    $this->rfqItemform = new RfqItemForm();
}
```

Y a continuación se presenta el modelo del módulo tabla de evaluación:

```
class EvaluationChart extends BaseEvaluationChart
{
    public function save(Doctrine_Connection $conn = null)
    {
        if ($this->isNew())
        {
            $this->setCreatedAt(date('Y-m-d', time()));
        }
        else
```

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

```
$this->setUpdatedAt(date('Y-m-d', time()));  
  
return parent::save($conn);  
}  
}
```

### 3.3.4. Fase 4: Pruebas

Las pruebas unitarias para este ciclo fueron realizadas durante la codificación del módulo relacionado.

A continuación se presenta las tablas con los resultados de realizar las pruebas del sistema para el módulo de este ciclo.

#### Administración de Tabla de Evaluación

#### RF 6.3 Actualizar Tabla de Evaluación

#### Lista de Escenarios

Escenario de caso de uso	Descripción
Cálculo fecha de expiración	Luego de ingresar la fecha de la cotización y los días de validez de la cotización, el sistema calcula la fecha hasta la cual es vigente la cotización
Cálculo del subtotal	Luego de ingresar toda la información del producto para los diferentes vendedores, el sistema calcula el subtotal1 y subtotal2
Cálculo del total	Al elegir la opción requerida, el sistema calcula, subtotal3, impuesto y total final

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

Se elige ganador	Luego de seleccionar el ganador y porqué ganó, el sistema resalta toda la columna del vendedor seleccionado
Resumen de negociaciones	Luego de guardar todos los datos del ganador, el sistema genera un resumen de cuanto se ha ahorrado en la compra

### Casos de Prueba

Escenario	Datos de Entrada	Resultado Esperado
Cálculo fecha de expiración	Fecha de cotización: 2013-10-28 Expiración de cotización: 20	Fecha de expiración: Viernes, 22-11-2013
Cálculo del subtotal	Precio unitario: \$900 Cantidad: 3 Instalación: \$10	Subtotal1: \$2700 Subtotal2: \$2710
Cálculo del total	Se elige con instalación, Descuento: 10% Impuesto: 12%	Descuento: \$271 Subtotal3: \$2439 Impuesto: \$292.68 Total: \$2731.68
Se elige ganador	Ganador: Sony	Columna de Sony en la tabla resaltada
Resumen de negociaciones	Se guardan todos los datos de la tabla	Total: \$2731.68 Negociado: \$2731.68 Total de Ahorro: \$0

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### **3.4. Cuarto Ciclo**

#### **3.4.1. Fase 1: Planificación y Análisis**

##### **3.4.1.1. Descripción**

En esta primera fase de este ciclo se considerarán los siguientes requerimientos funcionales

##### **RF7: Administrar Productos**

En el módulo de productos o en este caso la sección de inventario, se tiene la administración del mismo, aparte de la unión del inventario con el resto del sistema donde toda la información que se ingresa en cada paso en la lista de tareas es usada y almacenada en la tabla de productos, se tiene un módulo en el cual se puede ingresar nuevos productos, editar los existentes y consultar todo el detalle de cada producto.

##### **RF8: Administrar Orden de Compra**

En este módulo se recoge toda la información almacenada en los pasos anteriores especialmente de la tabla de evaluación para generar una pantalla con la orden de compra con un formato definido listando los productos que se ingresaron en la tabla de evaluación, precios, cantidad, descuentos, costos extras, impuestos, etc. En esta sección se podrá imprimir la orden de compra para almacenarla como respaldo con la respectiva firma correspondiente.

##### **RF9: Administrar Formato de Bienes Recibidos**

Se necesita una sección en el sistema que se encargue de registrar cuando un producto ha sido recibido y bajo qué condiciones, con una firma relacionada. Esto es necesario para tener un seguimiento de que productos ya se encuentran en estado recibido y quién fue el encargado de recibirlo y si el producto se encuentra en buen estado junto son observaciones y comentarios relacionados.

##### **RF10: Administrar Vetting**

Es un requerimiento del cliente que exista una sección que se encargue del vetting. Este módulo es simplemente una pantalla con un formulario

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

predefinido que permite saber algunas condiciones bajo las cuales se hace la adquisición del o de los bienes. Tiene que haber la posibilidad que dentro de la lista de tareas se pueda o no tener un documento del vetting y que se pueda imprimir si se lo desea así como editar las opciones elegidas.

### **RF11: Administrar Usuarios**

Este es el módulo que se encarga del manejo y almacenamiento de los usuarios que tendrán acceso al sistema.

#### **3.4.1.2. Plan**

##### **Estrategia:**

El módulo de productos es muy importante en esta fase, se complementa con lo antes desarrollado con relación al manejo de productos en la solicitud de cotizaciones y en la tabla de evaluación pero en esta etapa se aumentan datos e información a cada producto para que el seguimiento sea más transparente y organizado. Los otros requerimientos de este ciclo son módulos más independientes que se los dejó al final por su complejidad más baja y por la prioridad de que existan en el sistema, son requerimientos importantes pero no esenciales para el manejo completo y correcto de la base del sistema y su intención. El módulo de usuarios se crea al final ya que para el presente proyecto solo existe el usuario administrador que en este caso es el jefe de oficina encargado de la adquisición de los bienes. Para este módulo se usará una extensión especial de Symfony que maneja todo, entonces el desarrollo será rápido.

##### **Calendarización:**

Para los mencionados requerimientos funcionales se tendrán las siguientes estimaciones de tiempo:

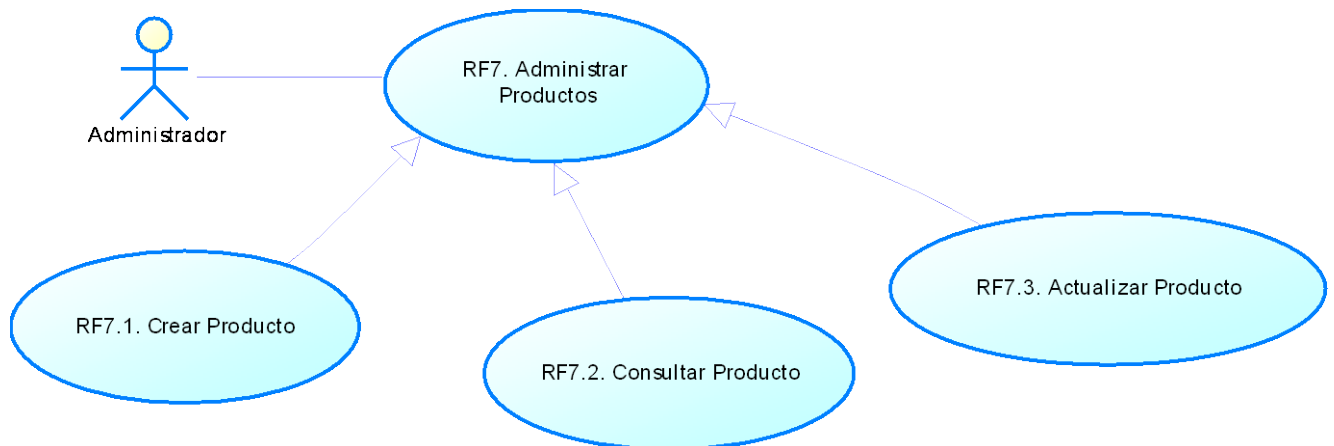
<b>Requerimiento Funcional</b>	<b>Tiempo</b>
RF7: Administrar Productos	15 días
RF8: Administrar Orden de Compra	5 días
RF9: Administrar Formato de Bienes Recibidos	5 días

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

RF10: Administrar Vetting	5 días
RF11: Administrar Usuarios	3 días

**3.4.1.3.** Usando UML los requerimientos funcionales se pueden representar de la siguiente manera:

RF7: Administrar Productos

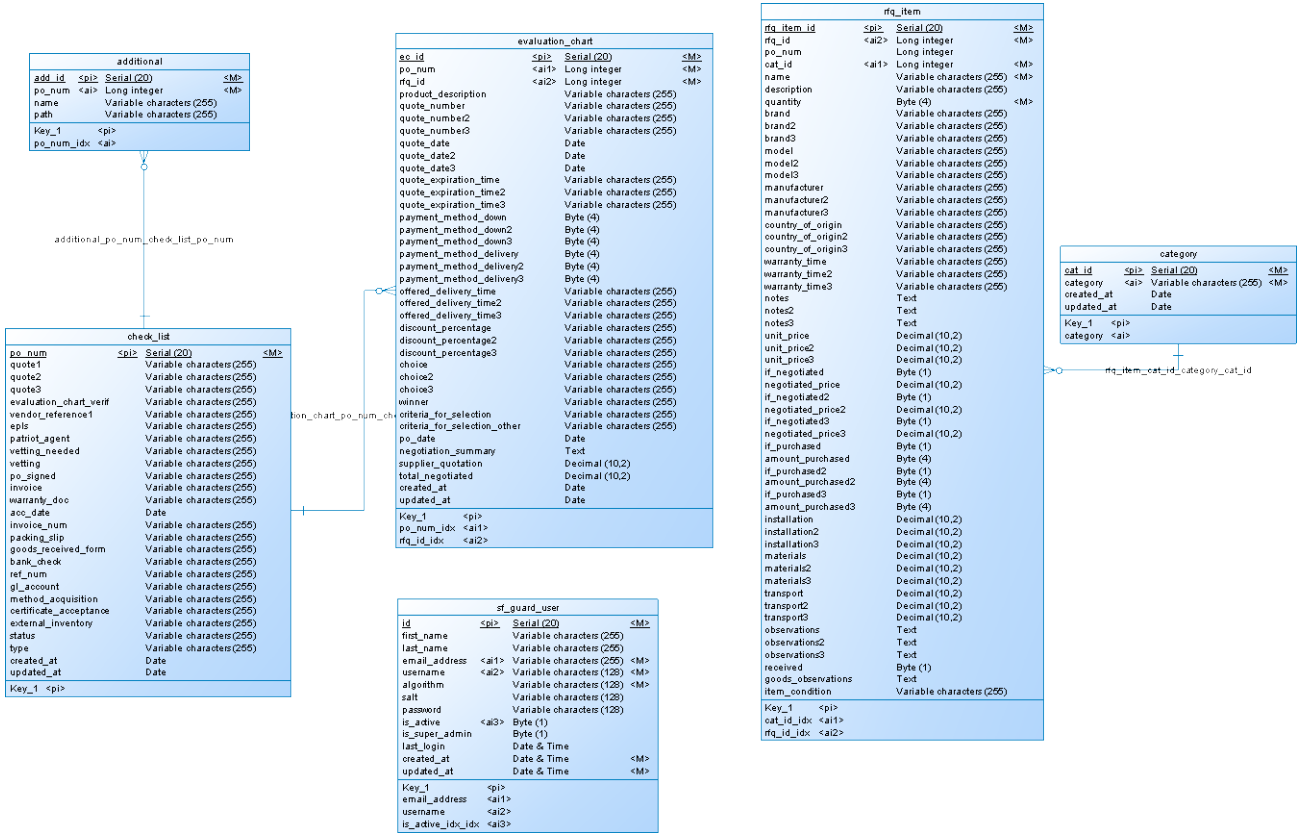


De la misma manera se representan las administraciones que contienen los métodos de los otros módulos, todo adjuntado en los ANEXOS.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### 3.4.2. Fase2: Diseño

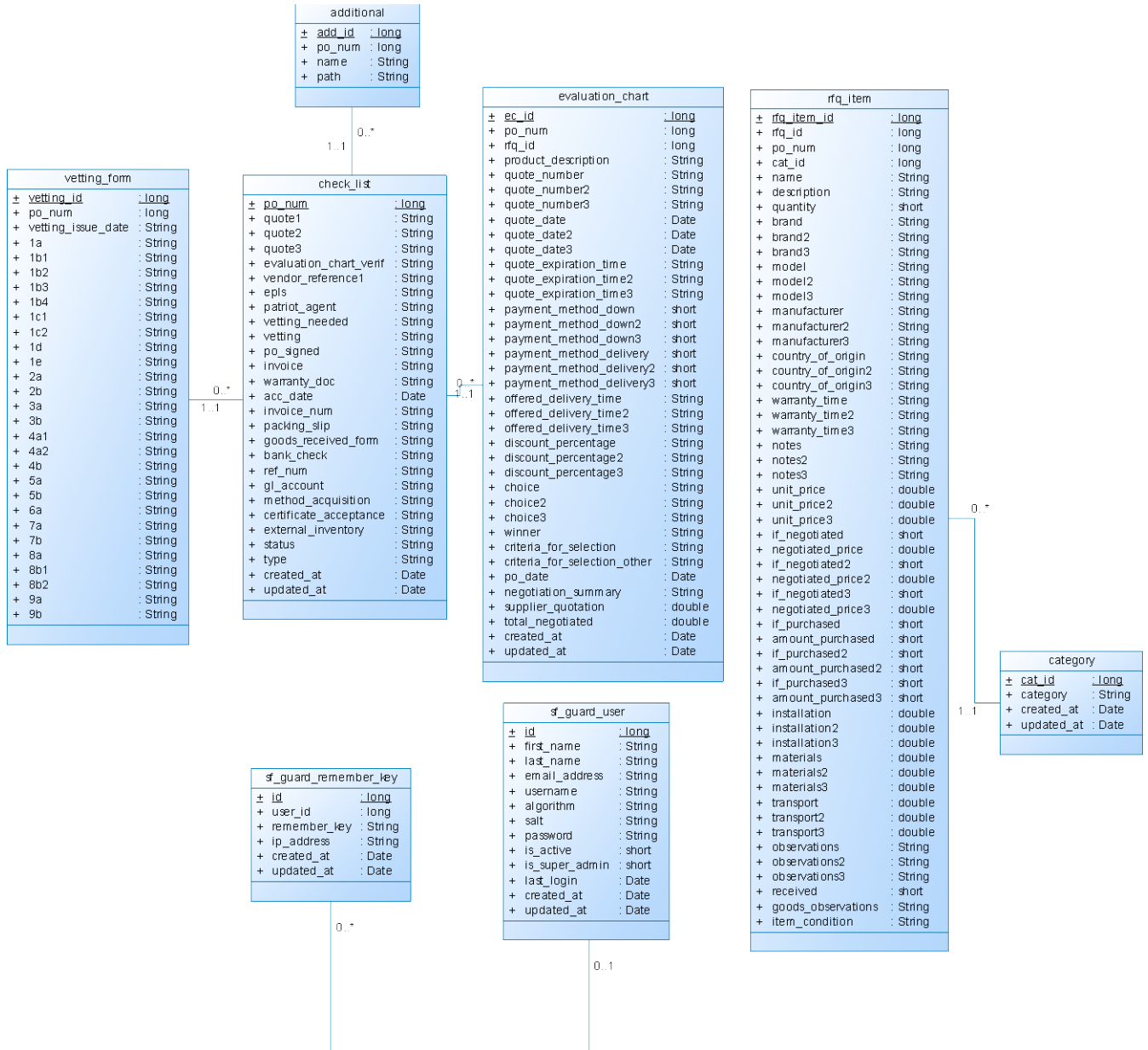
#### Modelo de Base de Datos Conceptual



En ANEXOS se encuentran el resto de modelos de base de datos conceptual

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

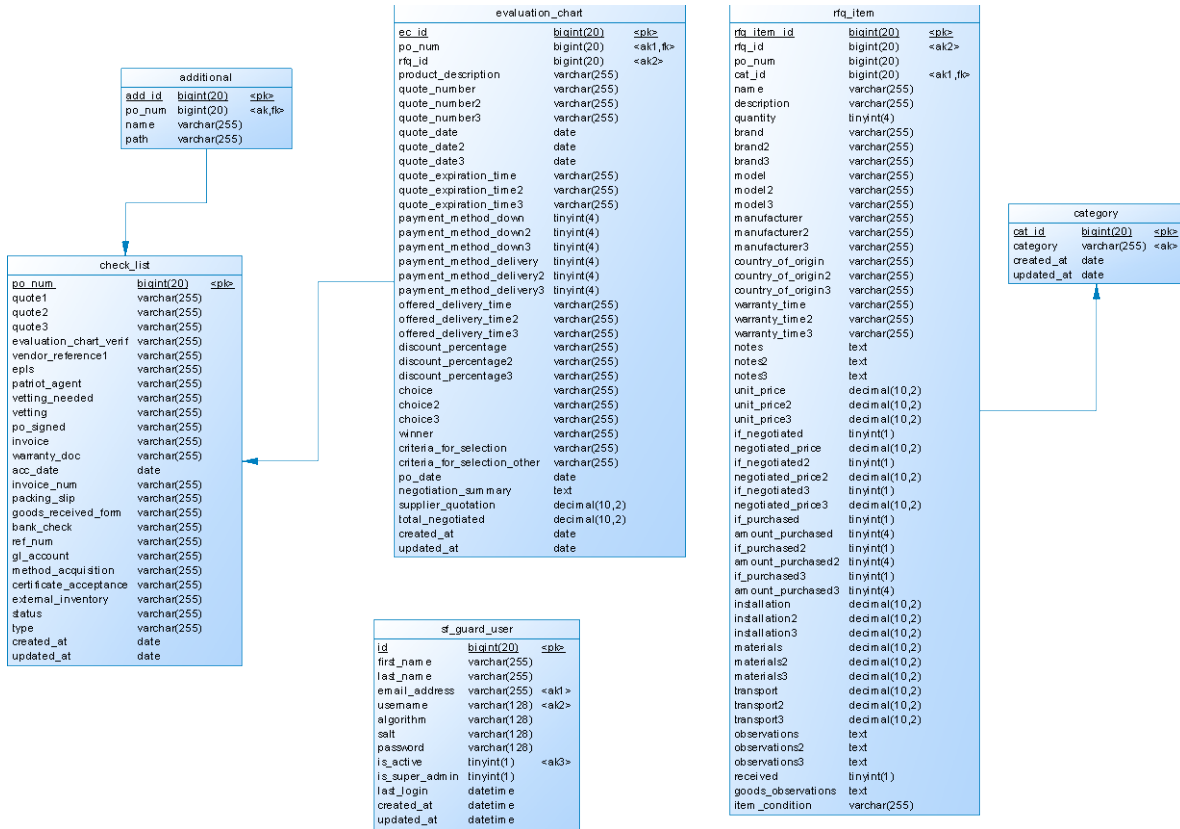
### Diagrama de Clases



En ANEXOS se encuentran el resto de diagramas de clase

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

### Modelo de Base de Datos Físico



En ANEXOS se encuentran el resto de modelos de base de datos físico

### 3.4.3. Fase 3: Implementación

Por motivos didácticos se presentarán las secciones más relevantes de código del módulo de este ciclo con los ejemplos más representativos, el resto de la codificación se podrá consultar en el CD que se anexa.

A continuación se pone en consideración un fragmento del controlador del módulo de productos con algunas de sus acciones más importantes:

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

```
<?php
```

```
public function executeIndex(sfWebRequest $request)
{
    $this->poNum = $request->getParameter('po_num');
    $this->parameter = $request->getParameter('parameter');
    $this->data = $request->getParameter('data');
    $this->pTypes = $request->getParameter('pricetypes');
    $this->date1 = $request->getParameter('date1');
    $this->date2 = $request->getParameter('date2');
    if($this->date1!="")
        $this->d1=date('Y-m-d', strtotime($this->date1));
    if($this->date2!="")
        $this->d2=date('Y-m-d', strtotime($this->date2));
    $this->method = $request->getParameter('methodAcq');
    $this->status = $request->getParameter('status');

    $q = Doctrine_Query::create()
        ->from('Item i')
        ->orderBy('i.itm_id DESC');
    if($this->data!=""){

        $q = Doctrine_Query::create()
            ->from('Item i')
            ->where('i.'.$this->parameter.' like \'%'.$this->data.'%\');
    }
    else{
        if($this->parameter=='price'){
            $q=Doctrine_Core::getTable('Item')->getPrices($this->pTypes);
        }
        if($this->parameter=='date'){
```

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

```
$q=Doctrine_Core::getTable('Item')->getDate($this->d1,$this->d2);
}
if($this->parameter=='method'){
    $q=Doctrine_Core::getTable('Item')->getMethod($this->method);
}
if($this->parameter=='delivery_status'){
    $q=Doctrine_Core::getTable('Item')->getStatusOptions($this->status);
}
}
$this->pager = new sfDoctrinePager(
'Item',sfConfig::get('app_max_items_per_page')
);
$this->pager->setQuery($q);
$this->pager->setPage($request->getParameter('page', 1));
$this->pager->init();
}
```

#### 3.4.4. Fase 4: Pruebas

Las pruebas unitarias para este ciclo fueron realizadas durante la codificación del módulo relacionado.

A continuación se presenta las tablas con los resultados de realizar las pruebas del sistema para el módulo más significativo de este ciclo.

### Administración de Productos

#### RF 7.1 Crear Producto

##### Lista de Escenarios

Escenario de caso de uso	Descripción
--------------------------	-------------

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

Ingreso correcto	El usuario ingresa todos los datos correctamente
Campos obligatorios	El usuario no llena los campos que son obligatorios
Producto ya existe	El usuario ingresa un producto ya existente

### Casos de Prueba

Escenario	Datos de Entrada	Resultado Esperado
Ingreso correcto	Número asignado: 5	Se crea el producto y permite editar si se desea
Ingreso correcto	Categoría: Tecnología	Se crea el producto y permite editar si se desea
Ingreso correcto	Descripción: Desktop	Se crea el producto y permite editar si se desea
Producto ya existe	Número asignado: 5	No se crea el producto y se despliega un mensaje de error diciendo que ya existe producto
Campos obligatorios	Número asignado: Vacío	No se crea el producto y se despliega un mensaje de error diciendo que el campo es requerido

### RF 7.3 Actualizar Producto

#### Lista de Escenarios

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

<b>Escenario de caso de uso</b>	<b>Descripción</b>
Actualización correcta	El usuario ingresa todos los datos correctamente
Campos obligatorios	El usuario vacía los campos que son obligatorios
Vendedor ya existe	El usuario cambia el nombre de un producto a uno ya existente

### **Casos de Prueba**

<b>Escenario</b>	<b>Datos de Entrada</b>	<b>Resultado Esperado</b>
Actualización correcta	Categoría: Muebles	Se actualiza el producto y permite editar si se desea
Actualización correcta	Descripción: Silla	Se actualiza el producto y permite editar si se desea
Vendedor ya existe	Número asignado: 5	No se actualiza el producto y se despliega un mensaje de error diciendo que ya existe producto
Campos obligatorios	Número asignado: Vacío	No se actualiza el producto y se despliega un mensaje de error diciendo que el campo es requerido

## Capítulo 4

A continuación se presentan las conclusiones y recomendaciones aprendidas durante todo el proceso de desarrollo del presente proyecto.

### 4.1. Conclusiones

- Basándonos en la tecnología actual podemos afirmar que el siguiente paso en el desarrollo de software reside en todo lo relacionado con la web y el almacenamiento en la nube. Los programas de escritorio han dejado de ser usados con excepción de pocos casos. Los clientes en general requieren que sus sistemas sean accesibles y administrables desde cualquier parte y desde cualquier máquina, y las aplicaciones web permiten exactamente eso.
- También se puede corroborar esta afirmación con el sinnúmero de herramientas, librerías, extensiones, etc. que existen y que son desarrolladas día a día para este fin. Si se desea hacer un sistema sea para quien sea, y tenga la complejidad y tamaño que sea, se debe siempre considerar hacerlo como aplicación web. Y es importante denotar que se puede desarrollar un sistema para cualquier campo y siempre demostrará una mejora para cualquier proceso.
- En cuanto al desarrollo en sí, de una aplicación web o de cualquier desarrollo que se realice, la planificación es una de las fases más importantes durante el proceso. Si la planificación es realizada de la mejor manera posible, se toma el tiempo necesario y se consideran todos los escenarios posibles, el resto del desarrollo será mucho más fácil y existirán muchos menos inconvenientes durante el desarrollo. También si la fase de planificación es hecha de la manera correcta se evitan más tarde cambios innecesarios que pueden retrasar la finalización de un proyecto.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

- Como parte de la fase de planificación, la elección de las herramientas que se van a utilizar también es parte crucial del desarrollo de software. Existen muchas herramientas que facilitan el trabajo y ahorran mucho tiempo. En vez de implementar algo que ya existe, siempre se debe buscar una herramienta que esté probada que funciona, que es más óptima y que cumpla con las necesidades del caso. Hay nuevas herramientas o mejoras a las herramientas existentes las cuales pueden reducir el trabajo y el tiempo de desarrollo.
- Así como la primera fase de planificación, la fase de pruebas de cada ciclo también tiene una importancia muy alta. Generalmente esta etapa es la más tediosa pero si se la realiza con cuidado y rigurosidad se puede ahorrar mucho tiempo en arreglar problemas posteriores ya que se pueden encontrar muchas fallas al principio del desarrollo y evitar que los errores se acarreen.

#### **4.2. Recomendaciones**

- Si se desea crear una aplicación web, en este caso se seleccionó el lenguaje de programación PHP, lo más aconsejable es usar un framework. Este conjunto de herramientas y extensiones permiten que el desarrollo se haga de manera más rápida, organizada, segura, escalable, etc. En el caso del framework seleccionado (Symfony), éste obliga al desarrollador a usar el modelo de abstracción de desarrollo MVC, el cual separa lo visual, la relación con la base de datos y la relación entre los dos en diferentes lugares del proyecto. Este patrón permite hacer cambios de manera muy fácil y ordenada y siempre mantiene al proyecto organizado. Los frameworks también proporcionan varias extensiones o librerías que facilitan el trabajo y ahorran tiempo como por ejemplo el manejo de usuarios. Con una extensión de manejo de usuarios es posible ahorrarse una gran cantidad de tiempo en la implementación desde cero del mismo y se puede contar con una seguridad adicional.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

- Así como la elección y manejo correcto de herramientas como los frameworks, es esencial tener una metodología de desarrollo durante todo el proceso. Esto permite que el proyecto se desarrolle en orden y con una cantidad mínima de errores. Dependiendo del tipo de sistema que se realice, se debe escoger una metodología que tenga el enfoque que se necesite y que sea la más apropiada para la aplicación. En el caso de la metodología escogida en el presente proyecto, el modelo en espiral resultó ser de gran ayuda ya que cada fase de cada ciclo facilitaba el desarrollo de la siguiente fase y minimizaba errores y tiempo de planificación.
- El diseño de la base de datos es muy importante ya que si está bien pensado y estructurado, en el futuro se deben hacer menos cambios y los módulos relacionados a las tablas funcionan de mejor manera con otros módulos. Se debe usar el tiempo necesario para el diseño de la base de datos ya que la calidad de la estructura puede influenciar de gran manera a cuánto tiempo se demore el desarrollo y si se acabará en el tiempo planeado.
- Finalmente siempre se debe desarrollar pensando en módulos, si se los mantiene separados y se necesita cambiar algo, solo se cambia lo necesario en el módulo con problemas y no se tiene que pensar demasiado en cómo afecta el problema a otros módulos. Otra ventaja es que se pueden usar los módulos desarrollados en otros proyectos y evitarse tiempo extra de desarrollo.
- Si se desea hacer una versión dos del proyecto elaborado, se podría considerar implementar un mejor manejo de la tabla de evaluación con la posibilidad de un sin número de vendedores que entren dentro de la comparación para la evaluación final. Y la implementación del sistema para dispositivos portátiles como tablets, teléfonos inteligentes, etc.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

- Recomiendo a la facultad de ingeniería agregar al pensum mas materias de desarrollo web donde se enseñen las nuevas herramientas como frameworks de lenguajes enfocados al desarrollo web, lenguajes como html, javascript, ruby, php, uso de css, manipulación de imágenes, uso de ORM, web servers, web services, etc.

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuator”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

## Bibliografía

<http://www.techterms.com/definition/php>

<http://www.php.net/>

<http://es.wikipedia.org/wiki/PHP>

<http://databases.about.com/cs/development/g/php.htm>

<http://www.webopedia.com/TERM/P/PHP.html>

<http://www.definicionabc.com/tecnologia/http.php>

<http://www.pergaminovirtual.com.ar/definicion/HTML.html>

<http://definicion.de/html/>

<http://es.wikipedia.org/wiki/HTML>

<http://www.masadelante.com/faqs/javascript>

<http://es.wikipedia.org/wiki/JavaScript>

<http://www.efectosjavascript.com/javascript.html>

[https://developer.mozilla.org/es/docs/Gu%C3%ADa\\_JavaScript\\_1.5/Concepto\\_de\\_JavaScript](https://developer.mozilla.org/es/docs/Gu%C3%ADa_JavaScript_1.5/Concepto_de_JavaScript)

<http://jquery.com/>

<http://librojquery.com/#conceptos-b%C3%A1sicos-de-jquery>

<http://es.wikipedia.org/wiki/JQuery>

<http://gabrielcarpio.wordpress.com/2009/10/01/definicion-de-jquery/>

[http://librosweb.es/css/capitulo\\_1/sintaxis\\_de\\_la\\_definicion\\_de\\_cada\\_propiedad\\_css.html](http://librosweb.es/css/capitulo_1/sintaxis_de_la_definicion_de_cada_propiedad_css.html)

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

<http://www.pergaminovirtual.com.ar/definicion/CSS.html>

<http://www.masadelante.com/faqs/css>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Hojas\\_de\\_estilo\\_en\\_cascada](http://es.wikipedia.org/wiki/Hojas_de_estilo_en_cascada)

[http://danielpecos.com/docs/mysql\\_postgres/x57.html](http://danielpecos.com/docs/mysql_postgres/x57.html)

<http://www.definicionabc.com/tecnologia/mysql.php>

<http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL>

<http://www.mastermagazine.info/termino/3866.php>

<http://www.alegsa.com.ar/Dic/apache.php>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor\\_HTTP\\_Apache](http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo\\_Vista\\_Controlador](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelo_Vista_Controlador)

[http://www.librosweb.es/jobeeet\\_1\\_3/capitulo4/la\\_arquitectura\\_mvc.html](http://www.librosweb.es/jobeeet_1_3/capitulo4/la_arquitectura_mvc.html)

<http://symfony.com/about>

<http://www.symfony-project.org/>

<http://www.doctrine-project.org/>

<http://www.doctrine-project.org/projects/orm.html>

<http://manelperez.com/programacion/que-es-doctrine-orm/>

[http://es.wikipedia.org/wiki/Doctrine\\_%28PHP%29](http://es.wikipedia.org/wiki/Doctrine_%28PHP%29)

<http://ocw.udl.cat/enginyeria-i-arquitectura/programacio-2/continguts-1/1-introduccioi81n-a-netbeans.pdf>

<http://es.wikipedia.org/wiki/NetBeans>

<http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/elo329/miscellaneous/netbeans-ir.doc.pdf>

Diseño, implementación e implantación de una aplicación web que administre y controle de forma transparente el proceso completo de adquisición de bienes para “fortalecimiento de la justicia ecuador”, organización que promueve eficacia en el sistema de justicia

<http://www.slideshare.net/guesta1695670/metodologias-de-desarrollo-de-software>

[https://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software#Enfoques\\_de\\_desarrollo\\_de\\_software](https://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa_de_desarrollo_de_software#Enfoques_de_desarrollo_de_software)

[http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n\\_extrema](http://es.wikipedia.org/wiki/Programaci%C3%B3n_extrema)

[http://www.librosweb.es/jobeeet\\_1\\_3/capitulo4/la\\_arquitectura\\_mvc.html](http://www.librosweb.es/jobeeet_1_3/capitulo4/la_arquitectura_mvc.html) [1]

<http://manelperez.com/programacion/que-es-doctrine-orm/> [2]