



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ARAGÓN**

**SISTEMA DE REGISTRO Y SEGUIMIENTO DE
ACCIONES PROMOVIDAS**

**T R A B A J O E S C R I T O
EN LA MODALIDAD DE DESARROLLO DE
UN CASO PRÁCTICO PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO EN COMPUTACIÓN
P R E S E N T A :
ISAI ISRAEL PÉREZ PLASCENCIA**

ASESORA: MTRA. SILVIA VEGA MUYTOY



FES Aragón

MÉXICO, 2012.



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**A mi familia y amigos, por su apoyo
incondicional y su paciencia.**

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo reportar el desarrollo de un nuevo sistema de información web que permita a la Dirección General de Auditoría (DGA): registrar, administrar, consultar y dar seguimiento a las acciones promovidas que se hubiesen acordado solventar, derivadas de las auditorías, opiniones, visitas e inspecciones físicas realizadas a las unidades administrativas y órganos auxiliares del Consejo de la Judicatura Federal (CJF). La DGA no cuenta con una herramienta centralizada de registro, administración y consulta. El proceso lo administra cada una de las áreas ejecutoras de auditoría (Dirección de Auditoría Financiera y Contable, Dirección de Auditoría al Desempeño y de Fideicomisos, Dirección de Auditoría de Obra Pública, etc.). Es por ello que el Sistema de Registro y Seguimiento de Acciones Promovidas (SIRSAP) nace de la necesidad de centralizar la información en un solo repositorio con una aplicación de uso sencillo que permitiera dar un seguimiento de manera más eficiente.

El desarrollo del proyecto estuvo guiado por la metodología ágil Extreme Programming (XP) conjuntamente con el Lenguaje de Modelado Unificado (UML). A partir de entrevistas con el cliente, la revisión documental y la observación directa se recopilieron los datos necesarios para levantar los requerimientos del sistema. Los resultados obtenidos permitieron optimizar el proceso, impactando favorablemente al seguimiento de auditorías.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO 1. ANÁLISIS Y DISEÑO | |
| 1.1 ANÁLISIS | 3 |
| 1.1.1 Planteamiento del problema | 3 |
| 1.1.2 Objetivos | 4 |
| 1.1.3 Lista de requerimientos | 4 |
| 1.1.4 Descripción de participantes y usuarios | 6 |
| 1.1.5 Metodología de trabajo | 7 |
| 1.1.6 Definición de historias | 10 |
| 1.1.7 Diagrama de casos de uso | 32 |
| 1.1.8 Diagrama de máquina de estados | 33 |
| 1.2 DISEÑO | 34 |
| 1.2.1 Modelo Conceptual | 34 |
| 1.2.2 Modelo de Datos | 37 |
| CAPÍTULO 2. DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN | |
| 2.1 DESARROLLO | 39 |
| 2.1.1 Entorno de desarrollo integrado (IDE) | 39 |
| 2.1.2 Patrón de diseño MVC | 39 |
| 2.1.3 LINQ y expresiones lambda | 40 |
| 2.1.4 Reportes | 41 |
| 2.1.5 Pantallas principales | 43 |
| 2.2 IMPLEMENTACIÓN | 50 |
| 2.2.1 Instancia de Desarrollo | 50 |
| 2.2.2 Instancia de Pruebas | 51 |
| 2.2.3 Instancia de Producción | 52 |
| CAPÍTULO 3. PRUEBAS Y MANTENIMIENTO | |
| 3.1 PRUEBAS | 55 |
| 3.1.1 Pruebas informales | 55 |
| 3.1.2 Pruebas formales | 56 |
| 3.2 MANTENIMIENTO | 57 |
| 3.2.1 Documentación | 57 |
| 3.2.2 Mantenimiento actualizado | 58 |
| 3.2.3 Ciclo de vida | 58 |
| CONCLUSIONES | 59 |
| ANEXO | 60 |
| BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS | 61 |

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de software es una actividad muy dinámica y muy valorada por las empresas, las cuales cada día demandan más y mejores aplicaciones para soportar su operación cotidiana. La tendencia actual en el desarrollo de software está fuertemente orientada a la Web, dadas las ventajas que este medio presenta, como son la accesibilidad desde cualquier equipo que cuente con conexión y un navegador, lo que se compara muy favorablemente con las aplicaciones tradicionales que requieren una instalación especial en cada uno de los equipos cliente. Por ello, no es de extrañar que en el mercado existan muchas herramientas para desarrollar este tipo de aplicaciones, entre ellas PHP, Java y .NET.

El objetivo principal del proyecto es la automatización de auditorías, esto es, un sistema donde los diferentes usuarios con sus respectivos roles dispongan de la acción de registrar, consultar y dar seguimiento a las auditorías realizadas al Consejo de Judicatura Federal (CJF); todo ello en línea, en el servidor del CJF y a nivel nacional.

Dentro de las actividades a realizar en la Dirección General de Tecnologías de la información, se fijaron la especificación de requerimientos; el análisis de la información y el diseño de la herramienta; construcción e implementación; así como las pruebas y su mantenimiento.

El trabajo está estructurado en tres capítulos, mostrados a continuación:

Capítulo I, se definirá el análisis y diseño. Se abordará el análisis visto desde el Lenguaje de Modelado Unificado (UML), que permitió la documentación, especificación, visualización y construcción del Sistema de Registro y Seguimiento de Acciones Promovidas (SIRSAP). En el diseño se definió la relación entre cada uno de los elementos estructurales del programa.

Capítulo II, donde se abordará la fase de desarrollo e implementación, el cual se llevó a cabo con el ambiente de desarrollo integrado (IDE) Microsoft Visual Studio 2010, con la tecnología .NET Framework 4.0, utilizando lenguaje C# con los controles de TELERIK (third-party controls) para mejorar el diseño y control de páginas ASP y el uso de TELERIK REPORTING como diseño de reportes del sistema. Ya construido el sistema se procederá a la descripción de la implementación del mismo, siendo éste alojado en el servidor del CJF.

Capítulo III, como parte del ciclo de vida del software, se mostrará la especificación de las pruebas realizadas para asegurar el correcto funcionamiento y la calidad del sistema, pruebas que a lo largo del desarrollo se fueron ejecutando. Igualmente se detallarán las actualizaciones y modificaciones, como parte de la fase de mantenimiento, que se llevaron a cabo a lo largo del desarrollo e incluso al entregar el producto al cliente.

Finalmente se presentan las conclusiones derivadas del trabajo de desarrollo y sus resultados; así como la bibliografía consultada y anexos que complementan el trabajo.

1 ANÁLISIS Y DISEÑO

En este capítulo se presentará el modelo de análisis, se identificarán los requisitos funcionales y se acotarán las tareas principales del sistema. En la etapa de diseño – que inicia con el modelo conceptual – la información se estructura, se define la relación de los elementos y se organizan los datos para evitar arrastrar problemas en las siguientes fases del desarrollo y así obtener un software de alta calidad. Cabe señalar que para especificar, construir, visualizar y documentar el sistema se implementó el uso del Lenguaje de Modelado Unificado (UML, por sus siglas en inglés), con la herramienta CASE Enterprise Architect.

1.1 ANÁLISIS

El análisis de un sistema orientado a objetos, dentro del desarrollo de software, representa la etapa más importante. Es en esta fase donde se construyen los cimientos para lograr obtener un sistema a tiempo y con calidad; y con ello, lograr la satisfacción del cliente y el éxito del proyecto. Debido a que el sistema está orientado a la metodología Extreme Programming (XP), los recursos se centran más en entregar el sistema con funcionalidad a tiempo, sacrificando un poco la calidad visual del producto.

Una vez terminado el estudio de viabilidad y haber sido aprobado el proyecto por los directivos se procedió con la planeación y control de las actividades. En el presente apartado se definirán las actividades inherentes al análisis del sistema.

La documentación creada en UML proporciona un medio eficaz de comunicación entre el equipo de desarrollo y el equipo de negocios del proyecto.

1.1.1 Planteamiento de problema

Hoy en día la información es considerada un recurso muy importante. Es por ello que las Tecnologías de la Información (TI) forman un núcleo importante en el proceso de la información.

Dentro de las TI se encuentran los sistemas web los cuales se consideran una gran tendencia en el futuro de todas las organizaciones ya que permiten la comunicación y el intercambio de información entre los diferentes componentes de una empresa y tienen como objetivo principal automatizar los procesos para lograr ventajas competitivas. El Consejo de la Judicatura Federal (CJF) ha optado por el uso de esta herramienta por brindar múltiples ventajas y permitir el control de las múltiples actividades que se realizan a diario.

La Dirección General de Auditoría (DGA) se encarga, entre otras actividades, del registro y seguimiento de acciones promovidas generadas de las auditorías realizadas a las áreas administrativas y órganos auxiliares del CJF. La DGA actualmente no cuenta con una herramienta centralizada de registro, administración y consulta de las acciones promovidas emitidas. El proceso lo administra cada una de las áreas ejecutoras de Auditoría (Dirección de Auditoría Financiera y Contable, Dirección de Auditoría al Desempeño y de Fideicomisos, Dirección de Auditoría de Obra Pública, etc.). Por tal razón, la información no está centralizada en un solo repositorio de información.

En consecuencia, la DGA requiere de una herramienta que permita el manejo de la información de forma eficiente y eficaz: reducir tiempos, riesgos de pérdidas de información, mayor seguridad en el manejo de información, y generar con mayor rapidez reportes de gestión para la toma de decisiones.

1.1.2 Objetivos

- Desarrollar un sistema Web para el registro y seguimiento de acciones promovidas.
- Optimizar el proceso, impactando de forma favorable al seguimiento de acciones promovidas generadas.
- Información en línea.
- Identificación oportuna de la información relacionada con el seguimiento de las acciones promovidas.

1.1.3 Lista de requerimientos

Dentro de esta actividad se establecieron los requisitos de todos aquellos elementos importantes del sistema, derivadas de las entrevistas con el usuario.

El sistema deberá considerar la inclusión de la funcionalidad presentada en la tabla 1.1

| PRIORIDAD | NOMBRE DEL REQUERIMIENTO | DESCRIPCIÓN GENERAL |
|-----------|---|---|
| 1 | Autenticación del Usuario. | Interface de validación de usuarios autorizados para el acceso del sistema. |
| 2 | Mantenimiento a Catálogos. | Módulo de uso exclusivo del administrador del sistema mediante el cual se logre personalizar el listado de catálogos del sistema. |
| 3 | Asignación de PACA | Módulo que permita al Director del área elegir subdirectores/supervisores para cada Programa Anual de Control de Auditoría (PACA) |
| 4 | Registro de Mecanismo de Revisión (auditoría, opinión, visita o inspección física). | Módulo requerido para la captura de información de los mecanismo de revisión (auditoría, opinión, visita o inspección física), tomando como base el Programa Anual de Control de Auditorías (PACA) elegida por el Director. |
| 5 | Modificación de Mecanismo de Revisión. | Control de edición de información de registros ya capturados en la información de mecanismo de revisión. |

| | | |
|----|--|--|
| 6 | Asignación de equipos de trabajo por auditoría. | Control de selección de responsables de seguimiento de la auditoría u opinión en función de los equipos de trabajo conformados en cada Subdirección de Área. |
| 7 | Listado de Mecanismos de Revisión registradas. | Despliegue permanente del listado de mecanismos de revisión de forma descendente de acuerdo a su registro en el sistema, con opción a ordenar en función de la clave de la misma. |
| 8 | Módulo de búsqueda de Mecanismo de Revisión. | Módulo para realizar búsquedas de los mecanismos de revisión de acuerdo a uno o más criterios. |
| 9 | Registro de Acciones Promovidas. | Módulo requerido para la captura de la descripción de las acciones promovidas que deberán ser solventadas por las áreas revisadas. Al guardar la captura de una acción promovida, el sistema debe generar una clave de identificación única de acuerdo al formato utilizado por la Contraloría. |
| 10 | Modificación de Acciones Promovidas. | Control de edición de información de registros ya capturados en la descripción de la acción promovida que contemple además la opción de eliminación. |
| 11 | Consulta de Acción Promovida | Módulo que permita realizar búsquedas por uno o más criterios referentes a una acción promovida. |
| 12 | Cédula de Seguimiento de Recomendaciones | Reporte que genere automáticamente el formato de la Cédula de Seguimiento de Recomendaciones utilizado por la Dirección General de Auditoría con la información capturada durante el registro de la acción promovida y el seguimiento de la misma. |
| 13 | Listado de Acciones Promovidas por Mecanismo de Revisión | Listado desplegable por mecanismo de revisión que muestre todas las acciones promovidas relacionadas a ella, dicho listado será condicionado a la existencia de al menos una acción promovida. Cada una de estas acciones promovidas listadas será un hipervínculo al registro de seguimiento de la acción que le corresponda. |
| 14 | Seguimiento de Acción Promovida | Módulo de captura de información referente al cumplimiento de las acciones promovidas por parte de las unidades administrativas revisadas. |

| | | |
|----|------------------------------------|--|
| 15 | Registro de oficios de seguimiento | Módulo para agregar oficios al seguimiento de la acción promovida. |
| 16 | Consulta de oficios | Módulo para realizar consultas de oficios de seguimiento de atención de las acciones promovidas por uno o más criterios de búsqueda. |
| 17 | Reportes | Reportes con detalles. Atención por número de mecanismo de revisión. Atención por acción promovida en una unidad de área. Listado por área ejecutora referente al número de atenciones promovidas o mecanismos de revisión asignados. |

Tabla 1.1 Lista de requerimientos proporcionada por el usuario.

1.1.4 Descripción de participantes y usuarios.

Para entregar un producto que se ajuste a las necesidades de los usuarios, se requiere identificar e involucrar a todos los participantes en el proyecto como parte del proceso de modelado de requerimientos. También es necesario identificar a los usuarios del sistema y asegurarse de que el conjunto de participantes en el proyecto los representa adecuadamente.

Los roles representan una clasificación mediante la cual se definen los distintos privilegios de operación para los usuarios del sistema.

En la tabla 1.2 se detallan los roles y responsabilidades de los participantes involucrados en el sistema, asimismo en la imagen 1.1 se muestra el diagrama de actores del sistema. Cada rol se identifica con un nombre y se define por los permisos para ejecutar un conjunto de tareas. El objetivo es evitar que, por accidente o de forma intencionada, un usuario pueda realizar operaciones que comprometan la integridad y el funcionamiento del sistema.

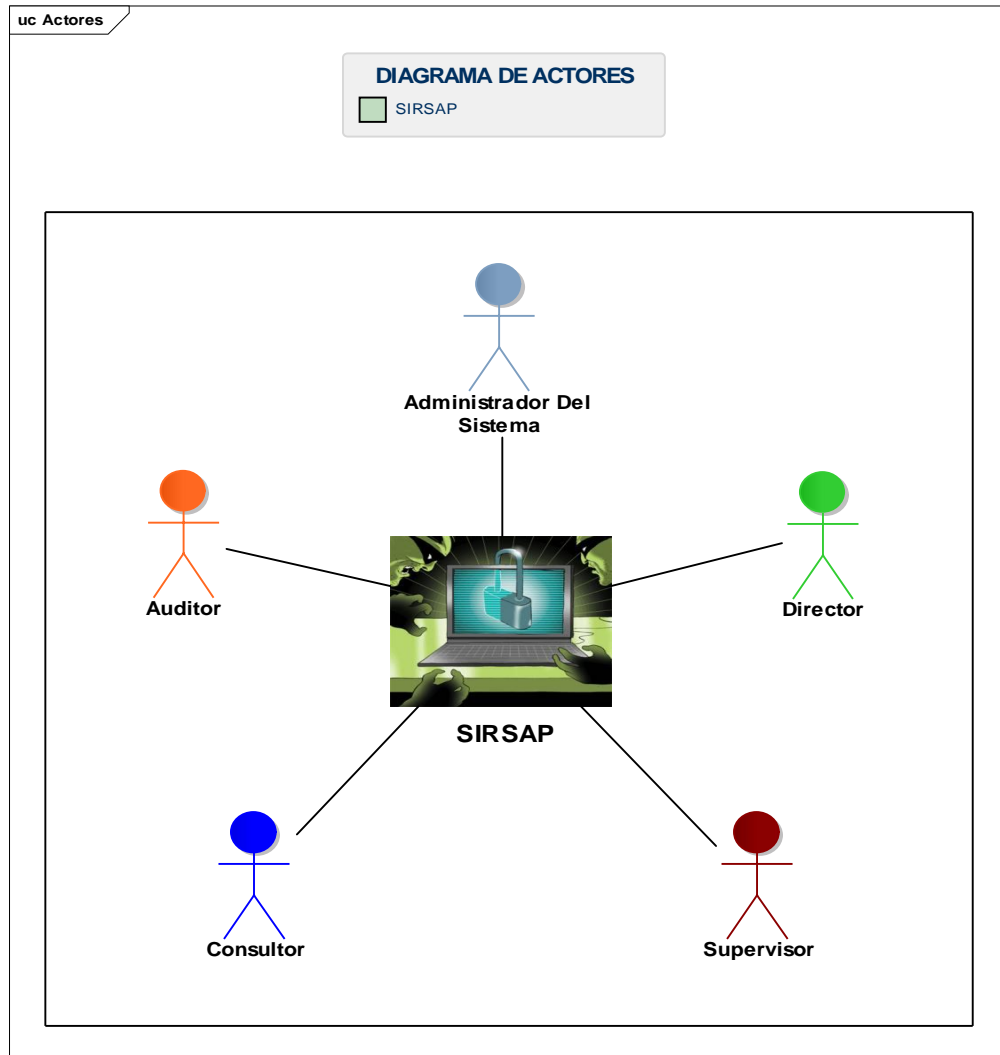


Figura 1.1 Roles del sistema.

1.1.5 Metodología de trabajo.

Dadas las características del sistema, el reducido equipo de trabajo, y al interés del cliente por colaborar constantemente con el proyecto, la metodología elegida fue Extreme Programming (XP), metodología ágil que permite la entrega rápida de software de alta calidad funcional; orientada para proyectos pequeños que fomenta el trabajo en equipo, la organización y la responsabilidad propia.

La Programación Extrema (XP, Extreme Programming) es una metodología que adopta prácticas de desarrollo de software llevándolas al extremo, enfocada en definir un plan global del sistema, desarrollarlo y liberarlo para que posteriormente sea revisado continuamente para agregar nueva funcionalidad.

| ACTOR (ROL) | RESPONSABILIDAD |
|----------------------|---|
| Administrador | <ul style="list-style-type: none"> • Registro de mecanismo de revisión, así como de las acciones promovidas derivadas. • Dar seguimiento a las acciones promovidas registradas por él. • Consultas. • Generación de reportes • Mantenimiento del sistema. (administración del sitio y catálogos) |
| Director | <ul style="list-style-type: none"> • Asignación de Programa Anual de Control de Auditorías. • Consultas. • Generación de Reportes. |
| Supervisor | <ul style="list-style-type: none"> • Registro de mecanismo de revisión, así como de las acciones promovidas derivadas. • Dar seguimiento a las acciones promovidas registradas por él. • Consultas. • Generación de reportes. • Validación de acciones promovidas. |
| Auditor | <ul style="list-style-type: none"> • Registro de mecanismo de revisión, así como de las acciones promovidas derivadas. • Dar seguimiento a las acciones promovidas registradas por él. • Consultas. • Generación de reportes. |
| Consultor | <ul style="list-style-type: none"> • Generación de reportes. • Consultas de los mecanismos de revisión y acciones promovidas derivadas. |

Tabla 1.2 Roles y responsabilidades

La metodología está regida por los resultados, pero también por una serie de valores y principios que dan forma al desarrollo de sistemas extremos.

Valores de XP. Existen cuatro valores para crear una base de colaboración conjunta en un entorno de desarrollo de software: la *comunicación*, que crea una conexión entre los integrantes del proyecto para lograr una buena interacción; la *simpleza*, abstrae la magnitud y complejidad del proyecto para resolverlo de la manera más sencilla; la *retroalimentación*, permite adecuarse a los

tiempos y cambios que pudieran surgir durante las pruebas del cliente (pruebas funcionales); y la *valentía*, que supone de un esfuerzo y decisión para lograr las metas propuestas.

Principios de XP. Derivados de los valores, los principales principios básicos son: *proporcionar una rápida retroalimentación*, para contar con un patrón de calidad alto y resolver los problemas en un tiempo razonablemente corto; *adoptar la sencillez*, con el fin de alcanzar la funcionalidad del sistema de la manera más simple; *cambiar progresivamente*, obteniendo un cambio mínimo en el código y los requerimientos del proyecto; *aceptar el cambio*, como resolución de obstáculos producidos por la evolución del desarrollo del sistema; y por último *alentar el trabajo de calidad*, como característica principal de un esfuerzo de programación extrema.

La programación extrema está formada también por actividades, recursos y prácticas que son aplicadas durante el proceso de desarrollo.

Actividades Básicas. Las cuatro actividades básicas de desarrollo que aplica la Programación Extrema para conseguir resultados óptimos son: *codificar*, como principal actividad para aterrizar y generar ideas; *probar*, para verificar la codificación, funcionalidad, rendimiento y requerimientos del sistema, *escuchar*, como habilidad obtenida de la comunicación constante con el equipo y cliente; y *diseñar*, para estructurar de forma flexible la lógica del sistema y permitir una actividad evolutiva.

Variables de control de recursos. Para lograr las actividades básicas se requiere de un equilibrio de las cuatro variables de control de recursos: *tiempo*, como patrón de medida para administrar las actividades, entre menor tiempo de entrega mayor satisfacción del cliente; *costo*, para lograr un mayor equilibrio se requiere de invertir dinero en nuevos recursos (tecnología); *calidad*, para entregar a tiempo un proyecto se necesita sacrificar la calidad externa del proyecto por la funcionalidad del mismo (calidad interna) con la posibilidad de liberar posteriormente una versión refinada; y *alcance*, determinado de las entrevistas con el cliente y el cálculo de tiempo, recursos y nivel de calidad.

Prácticas de XP. Se pueden distinguir cuatro prácticas esenciales que hacen de XP extrema:

1. *Liberación limitada*: corresponde a la liberación del producto por entregas parciales en tiempos reducidos, siendo la primera la de mayor funcionalidad.
2. *Semana de trabajo de 40 horas*: referido al tiempo máximo de concentración del equipo de trabajo en el proyecto en una semana de trabajo con posibilidad de tomar descansos y despejar ideas.
3. *Alojar el cliente en el sitio*: como pieza fundamental en la metodología para participar activamente durante el desarrollo para la toma de decisiones. Es necesario contar con el cliente en el sitio del trabajo o cerca del mismo.
4. *Programación en parejas*: práctica esencial donde el trabajo es dividido para dos programadores que se turnan el proceso de codificación y mantienen una comunicación estrecha, teniendo como resultado un ahorro de tiempo, la reducción de distracciones, la activación de la creatividad e incluso una forma divertida de programar.

Todas estas prácticas, variables y actividades se interrelacionan para dar soporte a los principios y valores de XP.

Como técnica utilizada para el análisis del Sistema de Registro y Seguimiento de Acciones Promovidas (SIRSAP), derivado de las reuniones con el área solicitante y de acuerdo a los requerimientos identificados en conjunto con el usuario se definió un listado de historias.

Como parte de una metodología ágil, en este proyecto las historias de usuario fueron optados por otros tipos de especificación de requerimientos, dando como ventaja: la bienvenida a los cambios de requerimientos, incluso a finales de desarrollo; trabajo conjunto entre cliente y desarrolladores a lo largo del proyecto; y transmisión de información eficiente y eficaz, producto de las conversaciones cara a cara.

1.1.6 Definición de Historias

Las historias de usuario son una técnica utilizada para especificar los requerimientos del software, se trata de breves descripciones que, conjuntamente con el cliente, detallan las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. El tratamiento de las historias de usuario es muy dinámico y flexible. Cada historia de usuario es lo suficientemente comprensible y delimitada para que en la etapa de desarrollo puedan ser implementadas en unas semanas.

A continuación se especificarán las historias de usuario definidas para el sistema. En este caso se utilizó un híbrido entre los casos de uso y las historias de usuario con la finalidad de robustecer la comprensión de cada función del sistema.

Las historias de usuario se discuten desde el punto de vista de quien necesita esa funcionalidad.

Historia 1. Autenticación del Usuario

| |
|--|
| HISTORIA 1. Autenticación del Usuario. |
| Objetivo: Definir el proceso de autenticación de los usuarios en el sistema. |
| Descripción: Módulo de autenticación del sistema que permita identificar de acuerdo al rol del usuario los permisos dentro de la aplicación. |
| Actores: Administrador, Director, Consultor, Auditor o Supervisor. |
| Precondiciones: Contar con un usuario de red del CJF. |
| Flujo Principal: |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. El caso de uso inicia cuando el Administrador, Consultor, Auditor, o Supervisor ingresa al sistema en una dirección web, mediante el uso del navegador. 2. S: Verificar que el usuario firmado en el equipo tenga acceso a la dirección web. 3. S: Presenta la pantalla principal del sistema mostrando las opciones a las cuales tiene permiso conforme a la validación de la cuenta de red con la cual se ingresó al sistema. 4. Termina el Caso de Uso. |
| A: Actor S: Sistema |

Historia 2. Mantenimiento a Catálogos.

HISTORIA 2. Mantenimiento a Catálogos.

Objetivo: Permitir dar mantenimiento a los catálogos del sistema.

Descripción: Contar con una interfaz que permita administrar los catálogos permitiendo: agregar, modificar, consultar o inactivar información.

Actores: Administrador.

Precondiciones: Haberse firmado con un usuario en el sistema con permisos de administrador

Flujo Principal:

1. El caso de uso comienza cuando el administrador requiere realizar un alta o modificación de un registro a un catálogo existente dentro del sistema.
2. A: Seleccionar la opción del menú “Catálogos”.
3. **S: Muestra la lista de catálogos que existen en el sistema.**

| |
|--|
| Administración de Edificios |
| Administración Regional |
| Área Ejecutora de Auditoría |
| Estados de Acción Promovida |
| Programa Anual de Control y Auditoría (PACA) |
| Revisiones Trimestrales |
| Tipos de Rubro |
| Tipo de Acción Promovida |
| Tipos de Auditoría |
| Tipo de Contrataciones |
| Tipo de Mecanismo de Revisión |
| Tipos de Oficio |
| Tipo de Revisión |

4. A: Seleccione el catálogo para registrar o modificar la información que contiene el sistema.
5. **S: Muestra la información capturada dentro del sistema de acuerdo al catálogo seleccionado por el administrador.**
6. A: Capturar/Modificar la información del catálogo, al terminar oprime el botón “Guardar”.
7. **S: Realiza la validación de la información a almacenar y guardar los datos ingresados por el administrador en el sistema.**
8. Termina el caso de uso.

Flujo Alternativo:

Consultar o modificar un registro.

1. El caso de uso comienza cuando el Administrador requiere realizar una consulta o modificación de información.
2. A: Seleccionar la opción del menú “Catálogos”.
3. **S: Muestra la lista de catálogos que existen en el sistema.**
4. A: Seleccionar el catálogo a consultar.
5. **S: Muestra la información registrada en el catálogo.**
6. A: Identificar el registro que desea, selecciona el registro y oprime el botón de editar información.
7. **S: Muestra la información del registro a consultar o modificar.**

8. A: Cambiar la información del registro y oprime el botón de “Guardar”.
9. **S: Validar la información a almacenar y guarda los cambios en el sistema.**

Reglas Generales

Para los Catálogos de Áreas (Unidades Ejecutoras de Gasto) y Catálogo de Partidas Presupuestales se utilizarán los catálogos institucionales. (BD Institucional)

A: Actor **S: Sistema**

Historia 3. Asignación de Programa Anual de Control de Auditoría.

HISTORIA 3. Asignación de Programa Anual de Control de Auditoría (PACA).

Objetivo: Asignar PACA's a uno o más Subdirectores del área perteneciente al Director.

Descripción: Contar con un módulo que permita al Director de un área seleccionar uno o más Subdirectores/Supervisores de la misma área PACA's

Actores: Director

Precondiciones: Contar con Programas de Control de Auditoría para el área del actor firmado.

Flujo Principal:

1. El caso de uso inicia cuando el Director de un área requiere asignar a un PACA uno o más Subdirectores/Supervisores
2. A: Seleccionar del menú principal la opción “Asignación de PACA”.
3. **S: Cargar en pantalla la lista de programas anual de control de auditoría disponibles para asignar.**
4. A: Seleccionar de la lista el registro a asignar.
5. **S: Muestra en pantalla una lista de los Subdirectores del área disponibles para asignar.**
6. A: Seleccionar uno o más Subdirectores de la lista
7. **S: Guardar en la BD la relación de Subdirectores asignados al PACA.**
8. Termina el caso de uso.

A: Actor **S: Sistema**

Historia 4. Registro de Mecanismo de Revisión.

HISTORIA 4. Registro de Mecanismo de Revisión.

Objetivo: Registrar Mecanismos de Revisión en el sistema.

Descripción: Contar con un módulo que permita registrar los mecanismos de revisión (Auditoría, Visita, Inspección Física u Opinión) en el sistema.

Actores: Supervisor/Subdirector

Precondiciones: Contar con un usuario de red del CJF.

Flujo Principal:

1. El caso de uso inicia cuando el Administrador, Auditor y/o Supervisor requiere registrar un mecanismo de revisión (Auditoría, Visita, Inspección Física u Opinión).
2. A: Seleccionar del menú principal la opción “Mecanismos de Revisión”.
3. **S: Cargar en pantalla la lista de información registrada en el sistema y permite seleccionar la opción de registrar.**
4. **S: Muestra en pantalla la plantilla para capturar el registro con la siguiente información:**

| Campo | Acción |
|---|---|
| Mecanismo de Revisión | Selección del catálogo de Mecanismo de Revisión. |
| Área Ejecutora | El valor se carga de forma automática dependiendo del área a la que pertenece el usuario que se está firmando en el sistema. Se presentan las iniciales que se encuentran en el catálogo. |
| Año | Selección del PACA asignado por el Director. |
| Clave PACA | Clave del PACA en función del catálogo. |
| Título | Se desplegará de forma automática el título del PACA. |
| Objetivo | Se desplegará de forma automática el objetivo relacionado al PACA seleccionado. |
| Alcance | Se desplegará de manera automática el alcance del PACA en relación al seleccionado anteriormente. |
| Número de Oficio / Año de Oficio | Concatenación del número y año de oficio, precedido por el acrónimo de la Dirección General de Auditoría (DGA). |
| Fecha de emisión del Oficio | Deberá tener la funcionalidad de poder seleccionar la fecha de la emisión del oficio. |
| Unidad Administrativa susceptible a revisar UEG | Selección del catálogo de áreas UEG |
| Tipo de Auditoría | Selección del catálogo de tipos de auditoría |
| Ejercicio(s) | Captura del o los años en que se realiza el ejercicio. |
| Rubro | Se desplegará la información del catálogo de rubros, este campo está en función del área |

| | |
|---|---|
| <p>ejecutora de auditoría a la que pertenezca el usuario que se encuentra firmado en la aplicación (Ver Reglas Generales).</p> <p>Dependiendo del rubro se mostrarán ciertos campos:</p> <p>1) Administración de Edificios: Se habilitará la lista de Administración de Edificios</p> <p>2) Administración Regional: Se habilitará la lista de Administración Regional.</p> <p>3) Tipo de Contrataciones: Se mostrará la lista de tipo de contrataciones y los campos de número y año de contrato</p> <p>4) Revisiones Trimestrales: Se habilitará la lista de Revisiones Trimestrales de acuerdo al área, y se tendrá que capturar el año a revisar</p> <p>5) Partida de Gasto: Se habilitará la lista de Partidas de Gasto que se encuentra en el catálogo institucional.</p> <p>6) Programa: Se mostrará el campo de Programa para que sea capturado.</p> <p>7) Proyecto: Se mostrará el campo de Proyecto para que sea capturado.</p> | |
| Tipo de revisión | Selección del catálogo de tipo de revisión |
| Supervisor | Se mostrará el Supervisor/Subdirector seleccionado por el Director en la asignación de PACA |
| Comentarios | Comentarios. |

5. A: Capturar los datos generales para el registro y dar un clic en el botón “Guardar” para almacenar los datos del sistema.
6. **S: Valida que la información sea correcta y guardar la información.**
7. Termina el caso de uso.

Flujo Alternativo:

Modificación de un registro de revisión.

1. El caso de uso inicia cuando el Administrador, Auditor y/o Supervisor requiere modificar un registro correspondiente a un mecanismo de revisión, ya sea (Auditoría, Visita, Inspección Física u Opinión).
2. A: Seleccionar del menú principal la opción de “Mecanismos de Revisión”.
3. **S: Cargar en pantalla la lista de información registrada en el sistema.**
4. A: Localizar el registro a modificar, y dará clic sobre el registro.
5. **S: Mostrará en pantalla la plantilla con los campos susceptibles a modificar:**

| Campo | Acción |
|---|--|
| Mecanismo de Revisión | Selección del catálogo de Mecanismo de Revisión. |
| Número de identificador del Mecanismo de Revisión | Establecer/modificar |
| Número de Oficio / Año de Oficio | Concatenación del número y año de oficio, precedido por el acrónimo de la Dirección General de Auditoría (DGA) |
| Título | Establecer |
| Objetivo | Establecer |
| Tipo de Auditoría | Selección del catálogo de tipo de auditoría |
| Unidad Administrativa susceptible a revisar | Selección del catálogo de áreas |
| Partida de Gasto | Selección del catálogo del tipo de procedimiento a revisar |
| Rubro o procedimiento a revisar | Selección del catálogo tipo de procedimiento a revisar |
| Tipo de revisión | Selección del catálogo de tipo de revisión |
| Programa o Proyecto | Establecer |
| Comentarios | Establecer |

6. A: Modificar los datos del registro y dar clic en el botón “Guardar” para almacenar los datos en el sistema.

7. **S: Validar que la información sea correcta y guardar la información.**

Post-Condiciones:

- La información del mecanismo de revisión queda guardada.
- El mecanismo de revisión queda en estatus de “Registrado” si el usuario eligió no asignar equipos de trabajo y quedará en estatus de “Asignado” si el usuario eligió enviar el registro a la asignación de equipos de trabajo.

Reglas Generales

1. El campo de Unidad Administrativa a revisar, deberá tener la opción de añadir una o más unidades.
2. El campo de Rubro o Procedimiento a revisar, deberá tener la opción de añadir una o más rubros.
En este campo, al elegir la opción: “Partida de Gasto”, se habilitará el catálogo “Partidas de Gasto”.
En este campo, al elegir la opción “Programa” o “Proyecto”, se habilitará un textbox para capturar texto.
3. En el apartado del oficio se deberá tener la funcionalidad de poder capturar uno o más oficios.
4. La lista de Rubros se desplegará de acuerdo al área ejecutora de auditoría, de la siguiente forma:

DGA = Dirección General de Auditoría

CPJF = Contraloría

DAFC = Dirección de Auditoría Financiera y Contable

DADF = Dirección de Auditoría al Desempeño y de Fideicomisos

DAAAS = Dirección de Auditoría de Adquisiciones, Almacenes y Servicios

DAOP = Dirección de Auditoría de Obra Pública

DAPCP = Dirección de Auditoría de Presupuesto y Cuenta Pública

| RUBROS | DGA | CPJF | DAFC | DADF | DAAAS | DAOP | DAPCP |
|-----------------------------|-----|------|------|------|-------|------|-------|
| Administración de Edificios | X | X | X | X | X | X | |
| Administración Regional | X | X | X | X | X | X | |
| Contrataciones | X | X | | | X | X | |
| Revisiones Trimestrales | X | X | X | X | X | X | X |
| Partida de Gasto | X | X | | | | | X |
| Programa o Proyecto | X | X | X | X | X | X | X |
| Fideicomiso | X | X | | X | | | X |
| Desempeño | X | X | | X | | | |
| Nómina | X | X | | | | | X |
| Servicio | X | X | | | X | | |
| Adquisiciones | X | X | | | X | | |
| Almacenes | X | X | | | X | | |
| Adquisiciones y Servicios | X | X | | | X | | |

A: Actor S:Sistema

Historia 5. Modificación de Mecanismo de Revisión.

| HISTORIA 5. Modificación de Mecanismo de Revisión. |
|--|
| Objetivo: Modificar los mecanismos de revisión registrados en el sistema. |
| Descripción: Contar con una interfaz para la modificación de los mecanismos de revisión registrados previamente. |
| Pre-Condiciones: <ul style="list-style-type: none">• Tener registros de mecanismos de revisión.• El mecanismo de revisión deberá tener el estatus de “Registrado” para poder modificarlo. |
| Actores: Supervisor/Subdirector, Administrador, Auditor. |
| Flujo Principal: <ol style="list-style-type: none">1. El caso de uso inicia cuando el Supervisor, Auditor o Administrador requieren modificar y/o enviar el registro a la asignación de equipos de trabajo.2. A: Ingresar a la página del SIRSAP en el apartado “Mecanismo de Revisión”.3. S: Presentar la lista de mecanismos de revisión registrados anteriormente,4. A: Seleccionar el mecanismo de revisión a modificar oprimiendo el botón de modificar.5. S: Muestra en pantalla la información del formulario del mecanismo de revisión del registro anterior con los campos susceptibles a modificar:<ul style="list-style-type: none">• Número de oficio.• Año del oficio.• Oficio de inicio.• Fecha de emisión del oficio.• Tipo de Auditoría.• Rubro.• Tipo de revisión.• Ejercicio(s).• Comentarios.6. A: Modificar los datos y oprime el botón de “Registrar”.7. S: Validar la información guardar. |
| Post-Condiciones: <p>Cuando el usuario envía el registro el estatus del mecanismo cambiará a “Asignado”.</p> |
| Reglas Generales: <ul style="list-style-type: none">• Mientras no esté asignado el mecanismo de revisión a equipos de trabajo, se podrá modificar. |
| A: Actor S:Sistema |

Historia 6. Asignación de equipos de trabajo por mecanismo de revisión.

HISTORIA 6. Asignación de equipos de trabajo por mecanismo de revisión.

Descripción. Contar con una interfaz que permita seleccionar el o los responsables del seguimiento de revisión en función del equipo de trabajo conformado en cada área ejecutora de auditoría.

Precondiciones.

Tener registro de mecanismos de revisión con estatus “Asignado”

Actores: Supervisor/Subdirector.

Flujo Principal:

1. El caso de uso inicia cuando el supervisor requiere asignar equipos de trabajo al mecanismo de revisión para su futuro registro de acción promovida.
2. A: Ingresar a la página del SIRSAP en el apartado de Mecanismo de Revisión.
3. **S: Muestra una lista de los mecanismos de revisión registrados.**
4. A: Seleccionar el mecanismo de revisión para formar los equipos de auditores oprimiendo el botón de Asignación de Equipos de Trabajo en el mecanismo de revisión mostrado.
5. **S: Presenta una lista de los auditores que pueden conformar el equipo de trabajo que están dentro de la misma área ejecutora de auditoría.**
6. A: Seleccionar el o los auditores que conformarán el equipo de trabajo.
7. **S: Relacionar el mecanismo de revisión con los auditores seleccionados.**

Post-Condiciones:

El mecanismo de revisión pasa al estatus de “Turnado” una vez que ya se tenga asignado a los auditores que le podrán dar seguimiento.

Reglas Generales:

- Los mecanismos de revisión que se presenten en la lista deben estar en estatus de “Registrado”
- El supervisor sólo podrá asignar el equipo de auditores a los mecanismos de revisión que tenga asignados.
- Para la asignación de los auditores, se deberán mostrar los que pertenezcan a la misma área ejecutora de auditoría del usuario firmado en el sistema.
- Al mecanismo de revisión se le pueden asignar uno o más auditores.

A: Actor S:Sistema

Historia 7. Listado de mecanismos de revisión.

| HISTORIA 7. Listado de mecanismos de revisión. | | | | | | | | | | |
|--|---|------|-----------------------------|--------------|----------------|-------------------|-------|--------------------|--------|--------------------------------------|
| Descripción: | Mostrar un listado de los mecanismos de revisión registrados | | | | | | | | | |
| Precondiciones: | Haberse firmado con un usuario en el sistema. | | | | | | | | | |
| Actores: | Director, administrador, supervisor, auditor o consultor. | | | | | | | | | |
| Flujo Principal: | <ol style="list-style-type: none">1. El caso de uso inicia cuando el usuario desea consultar el listado de los mecanismos de revisión registrados dentro de su área ejecutora de auditoría.2. A: Ingresar a la página del Sistema de Registro y Seguimiento de Acciones Promovidas, en el apartado de “Mecanismos de Revisión”.3. S: Presenta un listado de los mecanismos de revisión registrados previamente, agrupados por tipo de revisión y ordenados por la fecha de registro. | | | | | | | | | |
| Reglas: | <ol style="list-style-type: none">1) La lista debe estar agrupada por el tipo de mecanismo (auditoría, revisión, opinión, visita) y ordenada por la fecha de registro.2) Los campos que se presentan en la lista son:<table border="1" data-bbox="560 893 1049 1168"><thead><tr><th>Dato</th></tr></thead><tbody><tr><td>Área Ejecutora de Auditoría</td></tr><tr><td>Año del PACA</td></tr><tr><td>Clave del PACA</td></tr><tr><td>Tipo de Auditoría</td></tr><tr><td>Rubro</td></tr><tr><td>Fecha de registro.</td></tr><tr><td>Oficio</td></tr><tr><td>Supervisor del mecanismo de revisión</td></tr></tbody></table> | Dato | Área Ejecutora de Auditoría | Año del PACA | Clave del PACA | Tipo de Auditoría | Rubro | Fecha de registro. | Oficio | Supervisor del mecanismo de revisión |
| Dato | | | | | | | | | | |
| Área Ejecutora de Auditoría | | | | | | | | | | |
| Año del PACA | | | | | | | | | | |
| Clave del PACA | | | | | | | | | | |
| Tipo de Auditoría | | | | | | | | | | |
| Rubro | | | | | | | | | | |
| Fecha de registro. | | | | | | | | | | |
| Oficio | | | | | | | | | | |
| Supervisor del mecanismo de revisión | | | | | | | | | | |
| A: Actor | S:Sistema | | | | | | | | | |

Historia 8. Búsqueda de mecanismos.

| HISTORIA 8. Búsqueda de mecanismos de revisión. | |
|---|---|
| Descripción: | Permitir realizar búsquedas de los mecanismos de revisión en el apartado de “Mecanismos de Revisión”. |
| Actores: | Administrador, Director, Supervisor, Auditor, Consultor. |
| Flujo de Actividades: | <ol style="list-style-type: none">1. A: Ingresar a la página del Sistema de Registro y Seguimiento de Acciones Promovidas, en el apartado “Mecanismos de Revisión”.2. S: Presenta un listado de los mecanismos de revisión previamente registrados, agrupados por tipo de revisión y ordenados por la fecha de registro.3. A: Filtrar la información por algunos de los siguientes criterios:<ul style="list-style-type: none">• Año del PACA.• Proyecto del PACA.• Tipo de Auditoría. |

- Rubro.
- Fecha de Registro.
- Supervisor del Mecanismo de Revisión.

Reglas:

- 1) En el campo de Rubro aparecerá la lista de rubros que puede estar visualizando el usuario que se firma en el sistema, de acuerdo a el área ejecutora de auditoría a la que pertenezca

A: Actor S:Sistema

Historia 9. Registro de acciones promovidas.

HISTORIA 9. Registro de acciones promovidas.

Descripción: Contar con un módulo para la captura de las acciones promovidas por mecanismo de revisión que deberán ser solventadas por las áreas revisadas.

Precondiciones: Tener registros de mecanismos de revisión con estado “Turnado”.

Actores: Administrador, Supervisor, Auditor.

Flujo de Actividades:

1. A: Ingresar a la aplicación de SIRSAP, en el apartado “Acciones Promovidas”
2. **S: Presenta la lista de acciones promovidas registradas por el usuario que se firma en el sistema.**
3. A: Seleccionar la opción de agregar una nueva acción promovida.
4. **S: Muestra una pantalla para registrar la información de la acción promovida:**

| Campo | Acción | Observaciones |
|--|--|---|
| Unidad Administrativa responsable de atender la acción promovida | Selección del catálogo de áreas. | Se puede seleccionar una o más áreas. Nota: Si se selecciona más de un área se debe asignar una nueva clave asignándole el consecutivo que le corresponde a la Unidad Administrativa. |
| Tipo de Acción Promovida | Selección del catálogo del tipo de acción promovida. | |
| Recomendación | | Texto libre enriquecido. (opcional) |
| Archivo de Recomendación | | Adjuntar un archivo en Word (opcional) |

5. A: Capturar los datos y oprimir el botón de “guardar”.
6. S: Genera de forma automática la clave de identificación de la acción promovida de acuerdo al formato utilizado por la Contraloría (consultar reglas generales) y guarda la información.

Post-Condiciones:

- 1) El registro queda guardado con estatus “Registrada”
- 2) El registro se mostrará como pendiente de validar en el listado de acciones promovidas.

Reglas Generales:

La clave del identificador de la acción promovida se conformará de la siguiente forma:

- **Año Paca.** Se tomará el valor del año del Programa Anual de Control de Auditoría seleccionado en el mecanismo de revisión que está relacionado a la acción promovida.
- **Clave de Proyecto PACA.** Se tomará el valor de la clave del proyecto del Programa Anual de Control de Auditoría seleccionado en el mecanismo de revisión que está relacionado a la acción promovida.
- **Tipo de Auditoría.** Se tomará el valor del tipo de auditoría seleccionado en el mecanismo de revisión que está relacionado a la acción promovida.
- **Área Auditada:** Es la clave del área que se seleccionó de la pantalla de captura.
- **Rubro.** Se calcula considerando el tipo de rubro seleccionado del mecanismo de revisión:
 - Si es administración de edificios se considera la clave de administración de edificios del catálogo.
 - Si es administración regional se considera la clave de administración regional del catálogo.
 - Si es tipo de contrataciones se concatena:
Clave del tipo de contratación (1 caracter) + Núm. Contrato (3 caracteres) + Año del Contrato (últimos dos dígitos)
 - Si es revisiones trimestrales se concatena:
Clave de la revisión trimestral (4 caracteres) + Año Revisado (últimos dos dígitos)
 - Si es Partida de Gasto, Proyecto, Programa, Fideicomiso, Desempeño, Nómina, Servicio, Adquisiciones, Almacenes, Adquisiciones y Servicios; se toma el valor fijo de R+[Núm. consecutivo Rubro] + INICIALES
- **Acción.** Se tomará la clave del tipo de acción promovida que se eligió en la pantalla de captura.
- **Consecutivo.** Es un número de consecutivo que se asigna por área auditada.

A: Actor S:Sistema

Historia 10. Modificación de acciones promovidas.

HISTORIA 10. Modificación de acciones promovidas.

Descripción: Contar con un módulo para la modificación de las acciones promovidas por mecanismo de revisión que deberán ser solventadas por las áreas revisadas.

Pre-Condiciones: Contar con registros de acción promovida con estatus de “Registrada”.

Actores: Administrador, Supervisor, o Auditor.

Flujo de actividades:

1. A: Ingresar a la página del SIRSAP, en el apartado de “Acciones Promovidas”.
2. S: **Presenta la lista de acciones promovidas registradas por el usuario que se firma en el sistema.**
3. A: Seleccionar la acción promovida a modificar y oprimir el botón de “Editar elemento”.
4. S: **Muestra la pantalla con la información de la acción promovida para ser modificada:**

| Campo | Acción | Observaciones |
|--|--|--|
| Clave de la acción promovida | Sólo lectura. | Se genera a partir del registro de la acción promovida |
| Unidad Administrativa responsable de atender la acción promovida | Selección del catálogo de áreas. | Se puede seleccionar una o más áreas. |
| Tipo de Acción Promovida | Selección del catálogo del tipo de acción promovida. | |
| Recomendación | | Texto libre enriquecido. (opcional) |
| Archivo de Recomendación | | Adjuntar un archivo en Word (opcional) |

5. A: Modificar los datos y oprimir el botón de “Guardar”.
6. S: **El sistema actualiza la información.**

Post-Condiciones:

La acción promovida queda actualizada con la información. El estatus sigue como “Registrada”.

Reglas:

- 1) Sólo se podrán modificar las acciones promovidas con estatus “Registrada”.
- 2) Las acciones promovidas sólo podrán ser modificadas por el usuario que las haya registrado.

A: Actor S: Sistema

Historia 11. Consulta de acción promovida.

HISTORIA 11. Consulta de acción promovida.

Descripción: Mostrar un listado de las acciones promovidas registradas.

Pre-Condiciones: Tener registros de acciones promovidas

Actores: Administrador, Director, Supervisor/Subdirector, Auditor, Consultor.

Flujo de actividades:

1. A: Ingresa a la página del SIRSAP, en el apartado de “Acciones Promovidas”
2. **S: Presenta la lista de acciones promovidas registrada, mostrando los siguientes campos:**

| Campo |
|--|
| Clave de la acción promovida. |
| Unidad responsable de atender la acción promovida. |
| Tipo de acción promovida. |
| Usuario que registró la acción promovida. |
| Estatus de la acción promovida. |

3. A: Selecciona la acción promovida a consultar y oprime el botón “Ver elemento”
4. **S: Muestra la pantalla con la información de la acción promovida a consultar:**

| Campo |
|---|
| Clave del Proyecto PACA |
| Título del Proyecto PACA |
| Clave de la acción promovida. |
| Unidad Administrativa responsable de atender. |
| Tipo de acción promovida. |
| Recomendación. |
| Archivo de recomendación. |

5. A: Consulta la información.

Reglas:

- 1) La lista se presentará clasificada por el tipo de mecanismo de revisión
- 2) Las acciones promovidas deben ser agrupada por identificador del mecanismo de revisión y ordenadas por la fecha de registro de forma ascendente

A: Actor **S: Sistema**

Historia 12. Consulta de seguimiento de acción promovida.

HISTORIA 12. Consulta de seguimiento de acción promovida.

Descripción: Módulo que permite consultar el seguimiento de las acciones promovidas.

Actores: Auditor.










Flujo de actividades:

1. A: Ingresar a la página del Sistema de Registro y Seguimiento a las Acciones Promovidas en el apartado Seguimiento de Acciones Promovidas, submenú Seguimiento.
2. **S: Cargar en pantalla la lista de la información registrada en el sistema, mostrando un listado de los mecanismos de revisión.**
3. **S: Despliega los datos de la siguiente forma:**

| Programa Anual de Control y Auditoria | |
|---------------------------------------|---|
| Columna | Descripción |
| | Pestaña desplegable la cual muestra el estatus en que se encuentra la Acción Promovida e información adicional. |
| Clave PACA | Clave asignada al Programa Anual de Control y Auditoria |

| | |
|-------------------------------|--|
| Área | Área a la que va dirigida la Acción Promovida. |
| Tipo de Auditoria | Muestra el tipo de auditoria que se realizará. |
| Rubro | Muestra el tipo de rubro al que va dirigido. |
| Agregar Informe | Botón Agregar Informe, el cual agrega un archivo en formato PDF por cada Mecanismo de Revisión con la posibilidad de sobre escribir el archivo existente |
| Generar Oficio de Seguimiento | Botón Genera el oficio de seguimiento del correspondiente Mecanismo de Revisión, para más detalles consulte Historia 4 |

4. A: Seleccionar del listado un mecanismo de revisión.
5. A: Presionar la pestaña correspondiente al mecanismo de revisión seleccionado anteriormente.
6. **S: Despliega un listado de las acciones promovidas con los siguientes campos:**

| Columna | Descripción | | | | | | | | |
|---|---|-------|-------------|---|-------------|---|-----------------------|---|----------|
| Clave | Muestra la clave de la Acción Promovida, con un hipervínculo para realizar el posterior registro de seguimiento de la acción promovida definido en la siguiente historia. | | | | | | | | |
| Descripción | Muestra una breve descripción de la Acción Promovida | | | | | | | | |
| Área responsable de atender la acción promovida | Muestra el área responsable de atender la Acción Promovida | | | | | | | | |
| Estatus de Acción Promovida | <p>Muestra un estatus referente a la Acción Promovida, el estatus estará conformado de la siguiente forma.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Color</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>No atendida</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Parcialmente Atendida</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Atendida</td> </tr> </tbody> </table> | Color | Descripción |  | No atendida |  | Parcialmente Atendida |  | Atendida |
| Color | Descripción | | | | | | | | |
|  | No atendida | | | | | | | | |
|  | Parcialmente Atendida | | | | | | | | |
|  | Atendida | | | | | | | | |
| Imprimir Cédula de Seguimiento | Botón el cual imprime la cédula del seguimiento correspondiente al seguimiento asociado, se genera de forma automática. | | | | | | | | |

7. A: Consultar la información desplegada.
8. A: Selecciona otro mecanismo de revisión para realizar nueva consulta.
9. S: **Ocultar la información desplegada en la pestaña correspondiente a la acción promovida anteriormente seleccionada y comienza nuevamente en el paso 3 para ejecutar nueva consulta.**

Reglas:

1. Los Mecanismos de Revisión sólo serán mostrados a los Auditores que les correspondan y que cuenten por lo menos con una acción promovida en el estatus “No Atendida” y/o “Parcialmente Atendida”.
2. El estatus de cada Acción Promovida mostrara por default el mensaje “No atendida”.
3. Se considera no mostrar la Acciones Promovidas en el estatus Atendida ya que fueron atendidas.

A: Actor **S:Sistema**

Historia 13. Registro de seguimiento de acción promovida.

Historia 13. Registro del seguimiento de acción promovida.

Descripción: Contar con un nuevo módulo el cual permita realizar el registro del seguimiento de una acción promovida.

Actores: Auditor o Supervisor.

Flujo de Actividades:










1. A: Ingresar a la página del Sistema de Registro y Seguimiento de Acciones Promovidas en el submenú “Seguimiento”.
2. S: **Carga en pantalla la lista de información registrada en el sistema, mostrando un listado de los mecanismos de revisión:**

| Programa Anual de Control y Auditoria | |
|---------------------------------------|---|
| Columna | Descripción |
| | Pestaña desplegable la cual muestra el estatus en que se encuentra la Acción Promovida e información adicional. |
| Clave PACA | Clave asignada al Programa Anual de Control y Auditoria |
| Área | Área a la que va dirigida la Acción Promovida. |
| Tipo de Auditoria | Muestra el tipo de auditoria que se realizará. |
| Rubro | Muestra el tipo de rubro al que va dirigido. |

| | |
|-------------------------------|--|
| Agregar Informe | Botón Agregar Informe, el cual agrega un archivo en formato PDF por cada Mecanismo de Revisión con la posibilidad de sobre escribir el archivo existente |
| Generar Oficio de Seguimiento | Botón Genera el oficio de seguimiento del correspondiente Mecanismo de Revisión. |

3. A: Seleccionar del listado anterior un mecanismo de revisión y presionar la pestaña correspondiente al mecanismo seleccionado

4. **S: Despliega un listado de las acciones promovidas con los siguientes campos:**

| Columna | Descripción | | | | | | | | |
|---|---|-------|-------------|---|-------------|---|-----------------------|---|----------|
| Clave | Muestra la clave de la Acción Promovida, con un hipervínculo para realizar el posterior registro de seguimiento de la acción promovida | | | | | | | | |
| Descripción | Muestra una breve descripción de la Acción Promovida | | | | | | | | |
| Área responsable de atender la acción promovida | Muestra el área responsable de atender la Acción Promovida | | | | | | | | |
| Estatus de Acción Promovida | <p>Muestra un estatus referente a la Acción Promovida, el estatus estará conformado de la siguiente forma.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Color</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>No atendida</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Parcialmente Atendida</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Atendida</td> </tr> </tbody> </table> | Color | Descripción |  | No atendida |  | Parcialmente Atendida |  | Atendida |
| Color | Descripción | | | | | | | | |
|  | No atendida | | | | | | | | |
|  | Parcialmente Atendida | | | | | | | | |
|  | Atendida | | | | | | | | |
| Imprimir Cédula de Seguimiento | Botón el cual imprime la cedula del seguimiento correspondiente al seguimiento asociado, se genera de forma automática. | | | | | | | | |

5. A: Seleccionar la clave de la columna clave para seguir el hipervínculo marcado.

6. **S: Muestra la pantalla para realizar la captura del registro del Seguimiento de la Acción Promovida, con los siguientes datos:**

| Campo | Requerido | Descripción |
|----------------|-----------|---|
| Clave Acc Prom | | Muestra la clave de la acción promovida correspondiente al registro de seguimiento (conforma el encabezado) |
| UEG | | Muestra la unidad correspondiente a la acción promovida antes seleccionada (conforma el encabezado). |

| | | |
|----------------------------------|---|---|
| Título | | Muestra el título correspondiente a la acción promovida antes seleccionada (conforma el encabezado). |
| No. Oficio Recepción | √ | Oficio que el auditor emite para que sea verificado el registro. |
| No. Oficio a que se da respuesta | | Oficio que emite el área receptora. |
| Fecha de recepción de Oficio. | √ | Señala la fecha en la cual se captura el correspondiente registro. |
| Seguimiento | √ | Se captura una breve descripción del seguimiento de la Acción Promovida |
| Visualizar Informe | | Botón que permite visualizar el informe adjuntado anteriormente en formato PDF. |
| Acción Promovida | | Muestra una breve descripción de la Acción Promovida que se desea registrar. |
| Por lo anterior se considera: | √ | Muestra una lista desplegable referente al estatus de la Acción Promovida en la cual se selecciona una de tres opciones las cuales son: <ul style="list-style-type: none"> • No atendida. • Parcialmente Atendida. • Atendida. |
| En virtud de: | √ | Se captura una breve descripción dando soporte a la selección de una opción del campo anterior. |
| Imagen | | Muestra el estatus actual en que se encuentra el seguimiento, conforme a los cambios en el campo Por lo anterior se considera. |
| ¿Desea Aprobar el Registro? | √ | Muestra una lista desplegable con dos opciones, las cuales son: <ul style="list-style-type: none"> - Sí. En la cual se aprueba el registro. - No. No se aprueba el registro. |
| Guardar | | Botón que guarda el registro previamente capturado. |
| Cancelar | | Botón, el cual regresa al listado de Acciones Promovidas, sin efectuar un Registro de Seguimiento. |

7. A: Finalizando la captura de datos, presionar el botón “Guardar”.
8. **S: Validar que los datos sean correctos y muestra un mensaje de confirmación de que el registro ha sido guardado con éxito y ha sido enviado para su validación con el supervisor.**

9. **S: Guardar el registro en el Historial de Seguimiento.**
10. **S: Retornar a la pantalla de Acción Promovida para comenzar nuevamente el proceso.**

Reglas:

- 1) El campo “¿Desea aprobar el registro?”, sólo será visible para el supervisor.
- 2) El campo de selección “Por lo anterior se considera”, determinará el estatus de la acción promovida en función del último registro del Historial de Seguimiento.

A: Actor S:Sistema

Historia 14. Historial de seguimiento de acción promovida.

HISTORIA 14. Historial de seguimiento de acción promovida.

Descripción: Contar con un historial el cual permita visualizar por orden cronológico los registros capturados en el módulo de seguimiento de acciones promovidas.

Actores: Auditor o Supervisor.

Flujo de actividades:










1. El proceso inicia cuando el usuario accede desde el menú principal opción Acciones Promovidas, submenú Seguimiento.
2. **S: Cargar en pantalla la lista de información registrada en el sistema, mostrando un listado de los mecanismos de revisión desplegados de la siguiente forma:**

| Programa Anual de Control y Auditoria | |
|---------------------------------------|--|
| Columna | Descripción |
| | Pestaña desplegable la cual muestra el estatus en que se encuentra la Acción Promovida e información adicional. |
| Clave PACA | Clave asignada al Programa Anual de Control y Auditoria |
| Área | Área a la que va dirigida la Acción Promovida. |
| Tipo de Auditoria | Muestra el tipo de auditoria que se realizará. |
| Rubro | Muestra el tipo de rubro al que va dirigido. |
| Agregar Informe | Botón Agregar Informe, el cual agrega un archivo en formato PDF por cada Mecanismo de Revisión con la posibilidad de sobre escribir el archivo existente |
| Generar Oficio de Seguimiento | Botón Genera el oficio de seguimiento del correspondiente Mecanismo de Revisión, para más detalles consulte Historia 15 |

3. A: Seleccionar del listado anterior un mecanismo de revisión presionando la pestaña

correspondiente.

4. **S: Despliega un listado de las acciones promovidas con los siguientes campos contenidos en el listado anterior:**

| Columna | Descripción | | | | | | | | |
|--|---|-------------|-------------|---|-------------|---|-----------------------|--|----------|
| Clave | Muestra la clave de la Acción Promovida, con un hipervínculo para realizar el posterior registro del seguimiento de la acción promovida. | | | | | | | | |
| Descripción | Muestra una breve descripción de la Acción Promovida | | | | | | | | |
| Área responsable de atender la acción promovida | Muestra el área responsable que atenderá la Acción Promovida | | | | | | | | |
| Estatus de Acción Promovida | Muestra un estatus referente a la Acción Promovida, el estatus estará conformado de la siguiente forma. | | | | | | | | |
| | <table border="1"> <thead> <tr> <th>Color</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>No atendida</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Parcialmente Atendida</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Atendida</td> </tr> </tbody> </table> | Color | Descripción |  | No atendida |  | Parcialmente Atendida |  | Atendida |
| | Color | Descripción | | | | | | | |
| |  | No atendida | | | | | | | |
|  | Parcialmente Atendida | | | | | | | | |
|  | Atendida | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Imprimir Cedula de Seguimiento | Botón el cual imprime la cedula del seguimiento correspondiente al seguimiento asociado, se genera de forma automática. | | | | | | | | |

5. A: Seleccionar la clave de la columna “Clave” para seguir el hipervínculo marcado.
 6. **S: Muestra el Historial de seguimiento en forma de listado ubicado en la parte inferior del Registro de Seguimiento con los siguientes datos:**

| HISTORIAL DE SEGUIMIENTO | |
|------------------------------|---|
| Columna | Descripción |
| Oficio de Recepción | Muestra el Oficio de Recepción del seguimiento Seleccionado. |
| Oficio a que se da Respuesta | Muestra el Oficio a que se da Respuesta correspondiente al seguimiento seleccionado. |
| Fecha de Recepción de Oficio | Muestra la fecha en que se realizó la Recepción del oficio. |
| | Botón Ver detalle de Seguimiento carga los datos del seguimiento seleccionado en una pantalla emergente la cual muestra los siguientes campos sin posibilidad de modificarlos: |

| Detalle de seguimiento | |
|---|--|
| Campo | Descripción |
| No. Oficio Recepción | Muestra el Oficio de Recepción del seguimiento. |
| Fecha de recepción de Oficio | Muestra la Fecha de recepción de oficio correspondiente al seguimiento. |
| No. Oficio a que se da respuesta | Muestra el oficio a que se da respuesta del correspondiente seguimiento. |
| Seguimiento | Muestra una breve descripción del seguimiento. |
| Estatus | Muestra el estatus en que se encuentra el seguimiento. |
| En Virtud de: | Muestra la descripción del correspondiente seguimiento |

7. A: Consulta los datos mostrados, si es necesario consultar más datos respecto al seguimiento presiona el botón “Ver detalle de seguimiento” de la columna detalle.

Reglas:

- 1) Sólo se podrán visualizar los datos del seguimiento en el registro de seguimiento al presionar el botón “Ver detalle”, no podrán ser modificados.
- 2) El último registro del Historial de Seguimiento determinará el estatus de la acción promovida.

A: Actor **S: Sistema**

Historia 15. Generación de oficio de seguimiento de acción promovida.

Historia 15. Generación de oficio de seguimiento de acción promovida.

Descripción: Contar con un módulo que permita generar los oficios de seguimiento correspondientes a cada acción promovida.

Actores: Auditor o Supervisor.

Flujo de actividades:

1. El proceso inicia cuando el usuario accede desde el menú principal Acciones Promovidas, submenú Seguimiento.
2. **S: Carga en pantalla la lista de información registrada en el sistema, mostrando el listado de mecanismos de revisión:**

| Programa Anual de Control y Auditoria | |
|---------------------------------------|--|
| Columna | Descripción |
| | Pestaña desplegable la cual muestra el estatus en que se encuentra la Acción Promovida e información adicional. |
| Clave PACA | Clave asignada al Programa Anual de Control y Auditoria |
| Área | Área a la que va dirigida la Acción Promovida. |
| Tipo de Auditoria | Muestra el tipo de auditoria que se realizará. |
| Rubro | Muestra el tipo de rubro al que va dirigido. |
| Agregar Informe | Botón Agregar Informe, el cual agrega un archivo en formato PDF por cada Mecanismo de Revisión con la posibilidad de sobre escribir el archivo existente |
| Generar Oficio de Seguimiento | Botón Genera el oficio de seguimiento del correspondiente Mecanismo de Revisión. |

3. A: Pulsar el botón “Generar Oficio de Seguimiento”.
4. **S: Muestra pantalla para generar oficio de seguimiento, será necesaria la captura de los siguientes campos:**

| Campo | Requerido | Descripción |
|---|-----------|--|
| No de oficio | √ | Número del oficio |
| Año del oficio | √ | Año en que el oficio es emitido |
| Destinatario | √ | El nombre del destinatario |
| Cargo | | El cargo del destinatario |
| No de oficio al que se da respuesta | √ | Número de oficio de respuesta |
| Fecha del oficio al que se da respuesta | √ | Fecha al que se da respuesta al oficio. |
| No de días para atender la solicitud | √ | Contemplan los días para atender la solicitud. |
| Destinatario c.p.p.1 | | |
| Cargo c.p.p.1 | | |
| Destinatario c.p.p.2 | | |
| Cargo c.p.p.2 | | |
| Destinatario c.p.p.3 | | |
| Cargo c.p.p.3 | | |
| <input type="checkbox"/> Destinatario c.p.p.4 | | |
| Cargo c.p.p.4 | | |

5. A: Presiona el botón “Generar Oficio”.
6. **S: Carga el oficio de seguimiento y lo muestra en la misma pantalla**
7. A: Si lo desea podrá guardar el oficio en un archivo de su preferencia para su posterior uso.

A: Actor S:Sistema

1.1.7 Diagrama de Casos de Uso.

La figura 1.2 muestra las acciones que se realizan en el sistema y los actores implicados para los casos de uso definidos anteriormente. Este diagrama representa la vista estática del programa. Permite visualizar el comportamiento externo y estático, así como conocer los elementos que interactúan dentro del programa (casos de uso, roles y relaciones), de esta forma se consigue conocer qué es lo que hace el sistema independientemente de cómo lo hace.



Figura 1.2 Caso de uso general del sistema.

1.1.8 Diagrama de máquina de estados.

En la figura 1.3, se muestra el diagrama de máquina de estados del sistema, donde se despliega el comportamiento dinámico de cada objeto, tanto para el Mecanismo de Revisión como para la Acción Promovida, y los sucesivos estados en que se puede encontrar.

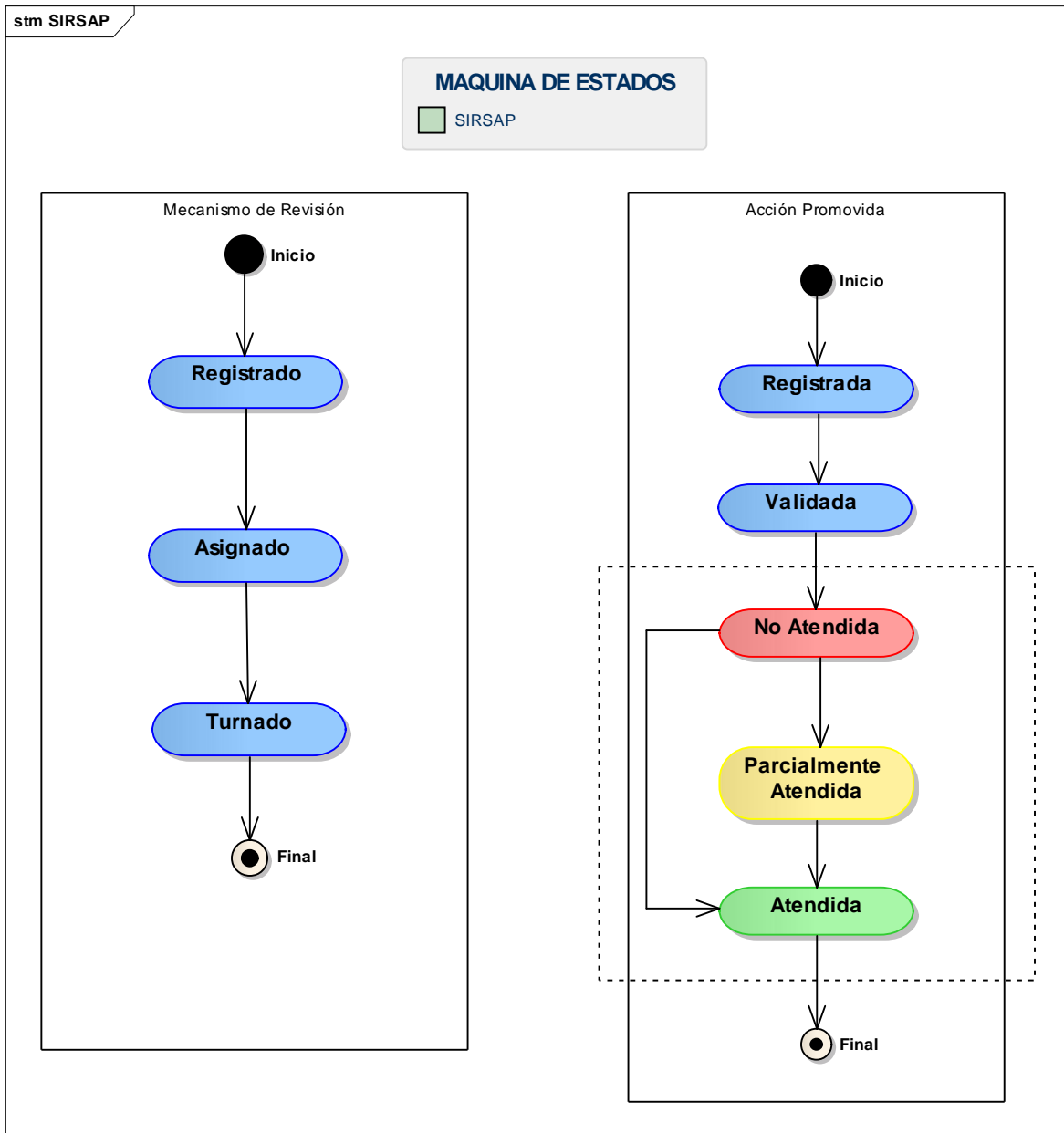


Figura 1.3 Máquina de estados del sistema.

Para el caso del mecanismo de revisión su primer estado será “Registrado”, esto es cuando se registra el mecanismo de revisión y puede ser modificado porque aún no se ha enviado a asignar equipos de trabajo. El segundo estado, “Asignado”, representa al registro como enviado a asignar equipos de trabajo, por lo tanto no puede ser modificado, por último el estado “Turnado” representa el final de la transición, esto es cuando el registro se ha turnado a los auditores para su futuro registro de acción promovida.

El segundo objeto representa la acción promovida y su seguimiento. Los primeros dos estados representan la acción promovida, el estado “Registrada” representará al registro inicial de la acción promovida resultante del mecanismo de revisión. Mientras el Supervisor no valide el registro, podrá ser modificado. Una vez que el Supervisor ha validado el registro, éste cambiará al estado “Validada” y por consiguiente será susceptible de crear uno o más registros de seguimiento. Para esta instancia el registro inicial tendrá el estado “No atendida” y consecuentemente el registro podrá estar en estado “Parcialmente atendida” o “Atendida”.

1.2 DISEÑO

En la fase de diseño se estructuran e integran los datos recuperados del análisis del sistema. Es aquí donde se define la arquitectura del proyecto. El almacenamiento de los datos es considerado el corazón de un sistema de información y las bases de datos son la herramienta perfecta para su gestión, es por ello que la información se depositará en una base de datos relacional.

1.2.1 Modelo Conceptual

El modelo conceptual del sistema representa los bloques básicos de construcción del lenguaje, muestra el conjunto de clases, sus colaboraciones y relaciones. El diagrama, mostrado en la figura 1.4, tiene como función poder visualizar las relaciones existentes entre las distintas clases y la forma en que colaboran unas con otras. También se pueden visualizar de una forma general las interacciones de las clases alrededor de los roles.

En la siguiente lista se podrá visualizar con claridad el flujo de trabajo del sistema que a continuación se desglosa:

1. El Director selecciona dentro de la lista de Programas Anuales de Control de Auditoría (PACA's) a los Supervisores/Subdirectores que se encuentran dentro de su área ejecutora de auditoría para proceder con el registro del mecanismo de revisión.
2. El Supervisor registra uno o más mecanismos de revisión, si no envía la información a la asignación de equipos de trabajo el estatus del registro será “Registrado”, de lo contrario el estatus será “Asignado”.
3. El Supervisor conforma los equipos de trabajo seleccionando a los auditores que llevarán el seguimiento del mecanismo de revisión, el estatus cambiará a “Turnado” y terminará el flujo para el mecanismo de revisión.

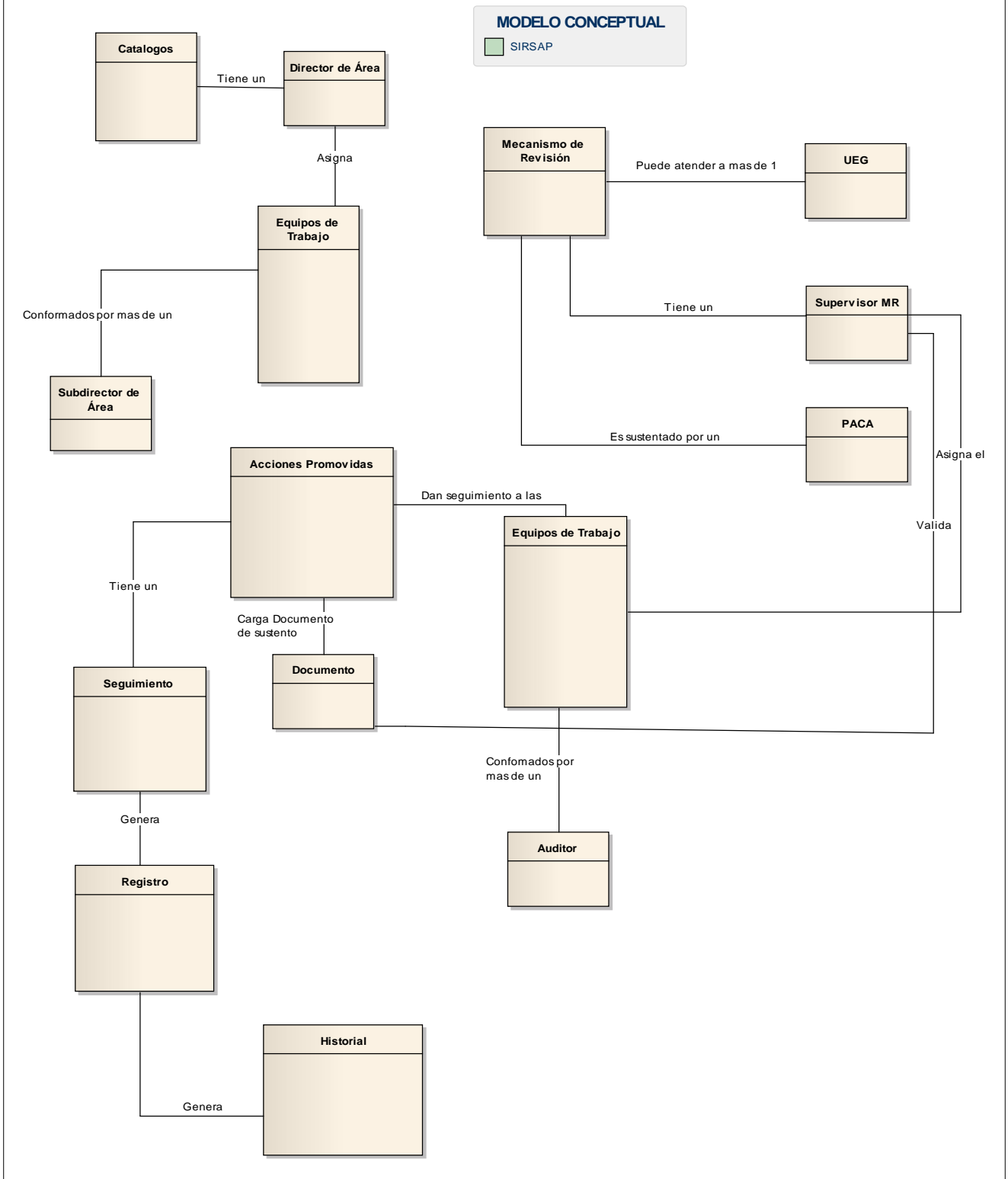


Figura 1.4 Modelo conceptual del SIRSAP

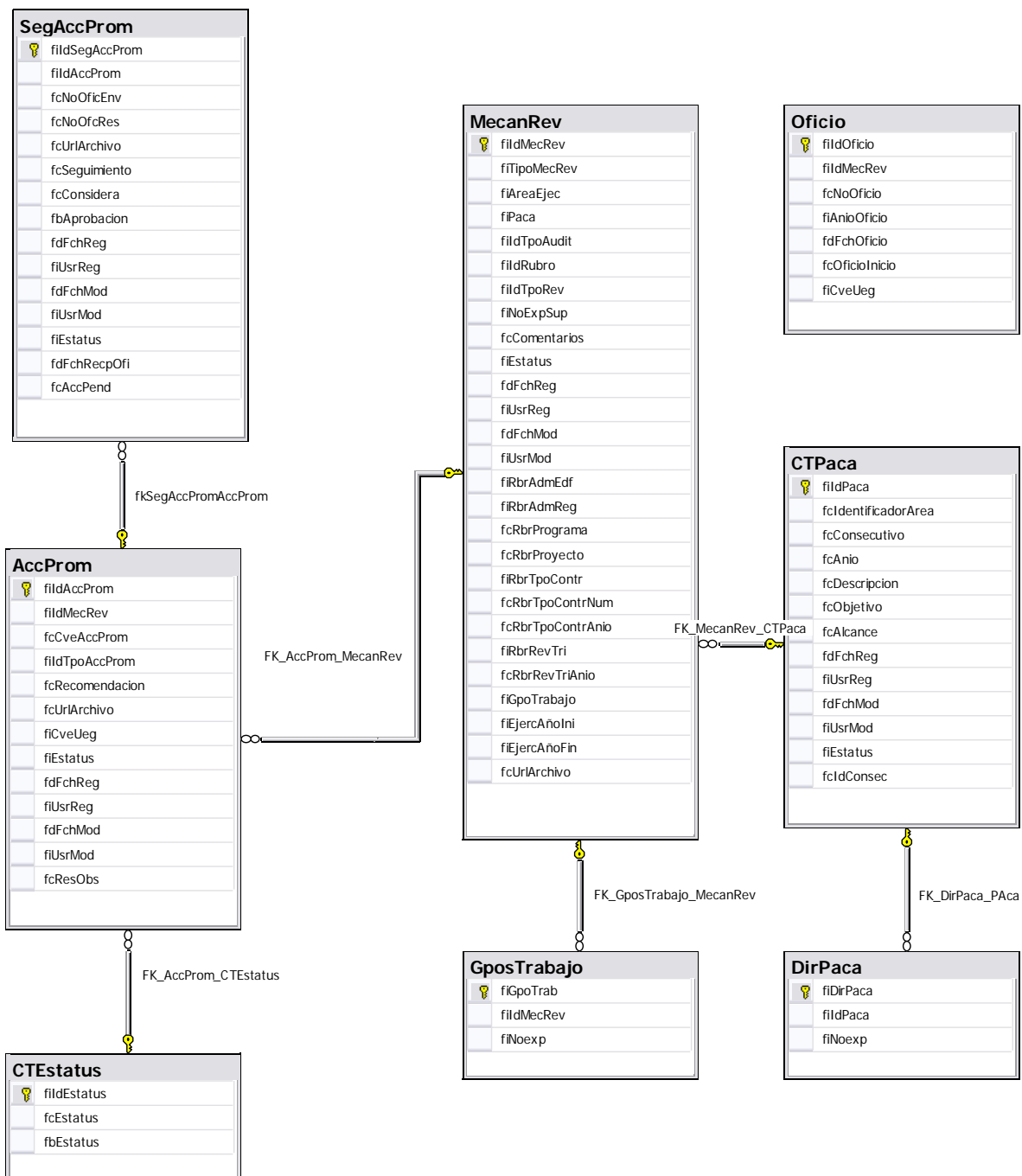


Figura 1.5 Base de datos relacional del sistema.

4. El auditor registra una o más acciones promovidas por cada mecanismo de revisión al que fue asignado y espera a que el supervisor los apruebe. El registro de la acción promovida tendrá el estatus de “Registrada”
5. El Supervisor revisará el listado de acciones promovidas y aprobará el registro para su seguimiento. El estatus cambiará a “Validada”.
6. El auditor podrá consultar en el listado los registros que han sido validados y por lo tanto se encuentran en estatus “No atendida”.
7. El auditor registra uno o más registros de seguimiento por acción promovida y tendrá la opción de determinar si la acción promovida ha sido atendida, parcialmente atendida o no atendida. Todos los usuarios del sistema podrán crear reportes para así poder tomar decisiones y llevar un seguimiento de los registros.

1.2.2 Modelo de Datos.

Como la mayoría de los programas desarrollados, los datos provistos en el análisis por el cliente, así como los datos que los usuarios capturan, tienen que ser almacenados en un repositorio, donde se integrará toda la información del sistema, en este proyecto se emigró el diagrama de datos creado en la herramienta “Enterprise Architect” al administrador de BD SQL Server 2008.

En la figura 1.5 se muestra el diagrama de datos relacional de los objetos principales, por ahorro de espacio se han omitido catálogos y tablas secundarias. El diseño completo se encuentra en el **Anexo** del presente trabajo.

Una vez terminado el proceso de análisis y requerimientos del sistema, así como de su diseño conceptual y de datos, se puede continuar con el desarrollo del proyecto. Es importante recalcar la importancia del buen estudio del proyecto, teniendo en cuenta sus principales objetivos, funcionalidades y la conformidad del cliente con lo estipulado, ya que ésta fase construye los cimientos que darán sostén a la estructura que en el próximo capítulo se implementará. Sin una organización planeada y ordenada de los fundamentos y principios del sistema las fases subsecuentes representarán un dolor de cabeza para el equipo y clientes, teniendo como consecuencia pérdida de tiempo, recursos y prestigio. Se continuará trabajando bajo el paradigma de Extreme Programming (XP), ya que durante todo el ciclo de vida del proyecto está presente de manera patente y representa la esencia para el desarrollo del mismo.

2 DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo se construirán las funciones definidas durante la etapa de análisis y diseño. En el desarrollo se expondrá el ambiente de desarrollo integrado utilizado para este proyecto, el patrón de diseño MVC (Modelo Vista Controlador) así como como las técnicas y herramientas auxiliares aprovechadas para mejorar la calidad del desarrollo. Por último, se presentará el modelo de implementación empleado para el entorno de pruebas y el de producción.

2.1 DESARROLLO

En el momento en que se codifican los requerimientos del sistema, se está entrando en la fase de desarrollo. Una vez teniendo en claro la funcionalidad y la arquitectura del programa, definidas en las primeras fases, se procederá a diseñar las pantallas con los formularios y tablas con los que el usuario final se comunicará en la aplicación.

Es esta fase, contrario a lo que se pueda pensar, la más sencilla de realizar. Partiendo de un análisis y una estructuración detallada de los datos, la etapa de codificación se vuelve una tarea casi automática.

El desarrollo posibilitó a la introducción de buenas prácticas de programación, así como a ejecutar y fortalecer las habilidades técnicas personales.

2.1.1 Entorno de desarrollo integrado (IDE)

El lenguaje implementado para el desarrollo del sistema fue ASP.NET con C#, bajo el entorno de desarrollo integrado Microsoft Visual Studio 2010, framework versión 4.0. La herramienta permitió programar los requerimientos señalados en el análisis y diseño del sistema.

La elección de un lenguaje de alto nivel, como lo es C#, permitió una codificación más legible, trayendo como beneficios una mejora en la productividad y en tiempo de programación.

2.1.2 Patrón de diseño MVC

Con la finalidad de llevar un control organizado de código y mejorar la seguridad del sistema, se optó por implementar el patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC), que permite separar la lógica de negocio, la interfaz de usuario y el modelo de datos.

En primera instancia se definió el modelo de datos con el Entity Framework, que permitió el enlace con la base de datos del SIRSAP. Esto facilitó la codificación, debido a que la herramienta genera automáticamente las clases y propiedades que corresponden a los objetos de la base de datos (tablas y columnas).

Con el modelo de datos provisto se procedió a construir simultáneamente la interfaz de usuario y la lógica de negocio. La interfaz de usuario representa la visualización del sistema, esto es, las ventanas que se componen por formularios y tablas. Con el propósito de proveer al sistema de un mayor y mejor control sobre las ventanas, mejorar la experiencia del usuario con interfaces gráficas, así como facilitar el código y evitar gastar más tiempo programando, se eligió como herramienta de apoyo los controles de Telerik, una herramienta de terceros intuitiva que permite crear controles para páginas asp así como recortar los tiempos de desarrollo.

```

/// <summary>
/// Metodo de sobrecarga para obtener los mecanismos de revisión en función del usuario firmado
/// </summary>
/// <returns></returns>
public IQueryable consultaMecRev(int noExp, int areaEjec)
{
    IQueryable iqRes = null;

    try
    {
        iqRes = from c in context.MecanRev
                where c.fiUsrReg == noExp && c.fiAreaEjec == areaEjec
                select new
                {
                    c.fiIdMecRev,
                    fcNom = (c.CTPaca.fcIdConsec + "-" + c.CTPaca.fcAnio),
                    fcArea = (c.CTAreaEject.fcIniciales),
                    fcTpoAud = (c.CTTpoAuditoria.fcDescripcion),
                    fcRubro = (c.CTRubro.fcDescripcion),
                    fcTitulo = (c.CTPaca.fcDescripcion),
                    fcEstatus = (c.fiEstatus == 1 ? "Registrado" : c.fiEstatus == 2 ? "Validado" : c.fiEstatus == 3 ? "Asignado" : "N/A"),
                };
    }
    catch (Exception ex)
    {
        this._MensajeDebug = ex.Message.ToString();
    }
    return iqRes;
}

```

Figura 2.1 Función para obtener con LINQ información de la base de datos.

2.1.3 LINQ y expresiones lambda.

Como técnica para obtener el acceso a los datos, se implementó el Lenguaje Integrado de Consulta (LINQ), esto posibilitó la realización de consultas nativas a la base de datos. Conjuntamente se implementaron las expresiones lambda dentro de las consultas.

En la figura 2.1 se muestra, como ejemplo, una porción de código ubicado en una clase dentro de la capa del modelo de negocio. El código recupera los datos relacionados al mecanismo de revisión que se mostrarán en el grid del listado de Mecanismos de Revisión en función del usuario firmado en el sistema.

El método es llamado desde el código oculto de la página aspx, ubicado en la capa de vista del modelo. En la figura 2.2 se muestra el resultado en una tabla de acuerdo a la consulta realizada.

| MECANISMOS DE REVISIÓN | | | | | | | | | |
|------------------------|-------|-------------------------------------|---------------|---|----------|-------|-----|------|--|
| Clave PACA | Área | Tipo de Auditoría | Rubro | Título | Estatus | Asign | Mod | Elim | |
| AA01-2011 | DAAAS | FINANCIERA PRESUPUESTAL | Adquisiciones | [CUARTO TRIMESTRE DE 2010] AUDITORÍA A LAS ADQUISICIONES DE BIENES DE CONSUMO E INVERSIÓN : LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL, INVITACIÓN A CUANDO MENOS TRES PROVEEDORES Y CONCURSO PÚBLICO SUMARIO. | Asignado | | | | |
| AA21-2011 | DAAAS | OPERACIONAL DE CONTROL DE ALMACENES | Adquisiciones | REVISIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y DE CONTROL INTERNOS DEL ALMACÉN GENERAL. | Validado | | | | |

Figura 2.2 Resultado en tiempo de ejecución

2.1.4 Reportes

El propósito principal de la creación de reportes es poder llevar un control de los registros para la toma de decisiones. Con la herramienta de TELERIK Reporting la tarea de crear reportes se vuelve sencilla y cómoda gracias a su asistente; ayuda a minimizar los tiempos de programación, permite exportar los datos consultados a otros archivos para su posterior manipulación, por ejemplo: PDF, Excel, RTF, JPEG, GIF, BMO, etc.

La herramienta utiliza un diseñador tipo WYSIWYG (lo que ves es lo que obtienes), permitiendo editar un reporte en la vista final.

En la figura 2.3 se muestra una captura de pantalla del aspecto de un reporte y sus parámetros como métodos de filtro.

Inicio Mecanismo de Revisión Asignación de PACA Acciones Promovidas Catálogos Reportes Salir

REPORTES GENERALES

Seleccione el reporte de interés: Acumulado de acciones promovidas por UEG

Año PACA: 2011

Area UEG: -- Seleccionar --

Tipo de auditoría: -- Seleccionar --

Tipo de acción promovida: -- Seleccionar --

Tipo de Reporte: General Detallado

Generar Reporte

Exportar al formato seleccionado Exportar Reporte

- Exportar al formato seleccionado
- Acrobat (PDF) file
- CSV (comma delimited)
- Excel 97-2003
- Rich Text Format
- TIFF file
- Web Archive

GENERAL DE AUDITORIA

REPORTE DE ACCIONES PROMOVIDAS AÑO 2011

REPORTE ANUAL POR UNIDAD EJECUTORA DE GASTO

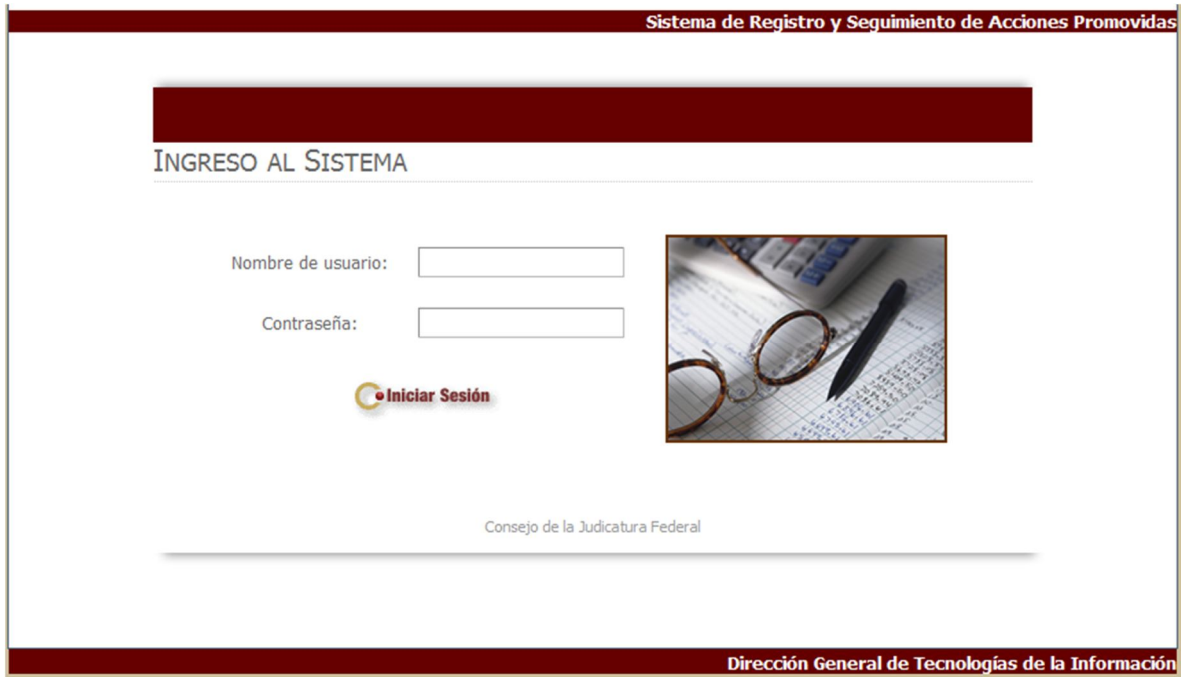
| CLAVE AREA | NOMBRE AREA | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEPT | OCT | NOV | DEC |
|------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|
| 1222 | ... | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | ... | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Figura 2.3 El reporte muestra los registros mensuales por unidades ejecutoras durante un año, así como las opciones para exportarlo y un botón para imprimirlo.

Una buena práctica en la creación de un reporte es agregar a la solución un nuevo proyecto de clases donde se alojarán los archivos .RPT, a continuación agregar una referencia en la capa de vistas y crear una instancia del reporte desde el código oculto de la página aspx para desplegar el reporte.

2.1.5 Pantallas principales

A continuación se muestran las pantallas principales del sistema generadas durante el proceso de desarrollo. El orden propuesto es el flujo común de un registro y su seguimiento.



The screenshot shows a web application interface with a dark red header and footer. The header text is "Sistema de Registro y Seguimiento de Acciones Promovidas". Below the header is a dark red bar, followed by the title "INGRESO AL SISTEMA" in a light blue font. The main content area contains two input fields: "Nombre de usuario:" and "Contraseña:". Below these fields is a button labeled "Iniciar Sesión" with a circular icon. To the right of the input fields is a small image of a pair of glasses and a pen on a document. At the bottom of the main content area, the text "Consejo de la Judicatura Federal" is displayed. The footer text is "Dirección General de Tecnologías de la Información".

Figura 2.4 Pantalla de Ingreso.

Pantalla de Ingreso. En la figura 2.4 se ve la pantalla principal que muestra los campos nombre de usuario y contraseña para autenticarse en el sistema.

| Sistema de Registro y Seguimiento de Acciones Promovidas | | | | | | | |
|---|-------------|--------------------|--|--|--|---------|-------|
| DIRECTOR | | | | | | | |
| Inicio | | Asignación de PACA | | Acciones Promovidas | | Salir | |
| PROGRAMAS ANUALES DE CONTROL Y AUDITORÍA DISPONIBLES PARA ASIGNAR | | | | | | | |
| Identificador | Consecutivo | Año | Descripción | Objetivo | Alcance | Estatus | Asign |
| AA | 01 | 2011 | 2010] AUDITORIA A LAS ADQUISICIONES DE BIENES DE CONSUMO E INVERSIÓN : LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL, INVITACIÓN A CUANDO MENOS TRES PROVEEDORES Y CONCURSO PÚBLICO SUMARIO. | VERIFICAR QUE LAS CONTRATACIONES DE BIENES DE CONSUMO E INVERSIÓN CORRESPONDIENTES A LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL, INVITACIÓN A CUANDO MENOS TRES PROVEEDORES Y CONCURSO PÚBLICO SUMARIO, REALIZADAS POR LA SECRETARÍA EJECUTIVA DE OBRA, RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS GENERALES A TRAVÉS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS GENERALES, SE HAYAN EFECTUADO CON APEGO A LA NORMATIVA APLICABLE Y DEMÁS DISPOSICIONES QUE RIGEN EN LA MATERIA. | SE CONSIDERA PERTINENTE REVISAR UNA MUESTRA DEL LA CANTIDAD DE | Activo | |
| AA | 02 | 2011 | 2011] AUDITORIA A LAS | VERIFICAR QUE LAS | DE UN UNIVERSO | Activo | |

Figura 2.5 Pantalla de asignación de PACA

Pantalla de Asignación de PACA: Muestra al director los PACAs disponibles para asignar a supervisores/subdirectores. Figura 2.5

| Sistema de Registro y Seguimiento de Acciones Promovidas | | | | | | | |
|--|-------------------|--------------------|--|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--|
| DIRECTOR | | | | | | | |
| Inicio | | Asignación de PACA | | Acciones Promovidas | | Salir | |
| ASIGNACIÓN DE SUBDIRECTORES AL PACA | | | | | | | |
| Subdirectores disponibles | | | | Subdirectores asignados | | | |
| Sel | Subdirectores | | | ▶▶ | Sel | Subdirectores Asignados | |
| <input type="checkbox"/> | 97 [REDACTED] AYA | | | ◀◀ | <input type="checkbox"/> | 76 [REDACTED] ES | |
| | | | | | <input type="checkbox"/> | 96 [REDACTED] É | |
| | | | | | | | |
| Dirección General de Tecnologías de la Información | | | | | | | |

Figura 2.6 Asignación de supervisores

Asignación de supervisores/subdirectores: Muestra la lista de subdirectores disponibles dentro del área del director para asignar al PACA. Figura 2.6

SUPERVISOR

Inicio Mecanismo de Revisión Acciones Promovidas Reportes Salir

REGISTRO DE MECANISMOS DE REVISIÓN

Mecanismo de Revisión: Área Ejecutora:

Año: Clave PACA:

Título:

Objetivo:

Alcance:

Registro de Oficios:

| Número | Año | Fecha | Oficio de Inicio | UEG | Modificar | Eliminar |
|-------------------------------|-----|-------|------------------|-----|-----------|----------|
| No hay registros para mostrar | | | | | | |

Mostrando Página 1 de 1, elementos 0 de 0 al 0.

Tipo de Auditoría: Ejercicio(s): -

Rubro:

Tipo de revisión: Comentarios:

Supervisor:

Antes de registrar confirme si desea que el supervisor asigne equipos de trabajo, el registro no podrá ser modificado. ¿Desea enviar el registro?

Figura 2.7 Registro de Mecanismo de Revisión

Registro de Mecanismo de Revisión. En la figura 2.7 se visualiza la pantalla que muestra el formulario del registro de mecanismo de revisión para el supervisor.

Sistema de Registro y Seguimiento de Acciones Promovidas

SUPERVISOR

Inicio Mecanismo de Revisión Acciones Promovidas Reportes Salir

MECANISMOS DE REVISIÓN

| Clave PACA | Área | Tipo de Auditoría | Rubro | Título | Estatus | Asign | Mod | Elim |
|------------|-------|-------------------------------------|---------------|---|----------|-------|-----|------|
| AA01-2011 | DAAAS | FINANCIERA PRESUPUESTAL | Adquisiciones | [CUARTO TRIMESTRE DE 2010] AUDITORÍA A LAS ADQUISICIONES DE BIENES DE CONSUMO E INVERSIÓN : LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL, INVITACIÓN A CUANDO MENOS TRES PROVEEDORES Y CONCURSO PÚBLICO SUMARIO. | Asignado | | | |
| AA21-2011 | DAAAS | OPERACIONAL DE CONTROL DE ALMACENES | Adquisiciones | REVISIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y DE CONTROL INTERNOS DEL ALMACÉN GENERAL. | Validado | | | |

Dirección General de Tecnologías de la Información

Figura 2.8 Listado de Mecanismos de Revisión

Listado de Mecanismos de Revisión. Se muestra la pantalla de los registros existentes para el supervisor. Figura 2.8



Figura 2.9 Asignación de Equipos de Trabajo

Asignación de Equipos de Trabajo. Pantalla del listado de auditores disponibles para asignar al seguimiento del registro por parte del supervisor. Figura 2.9

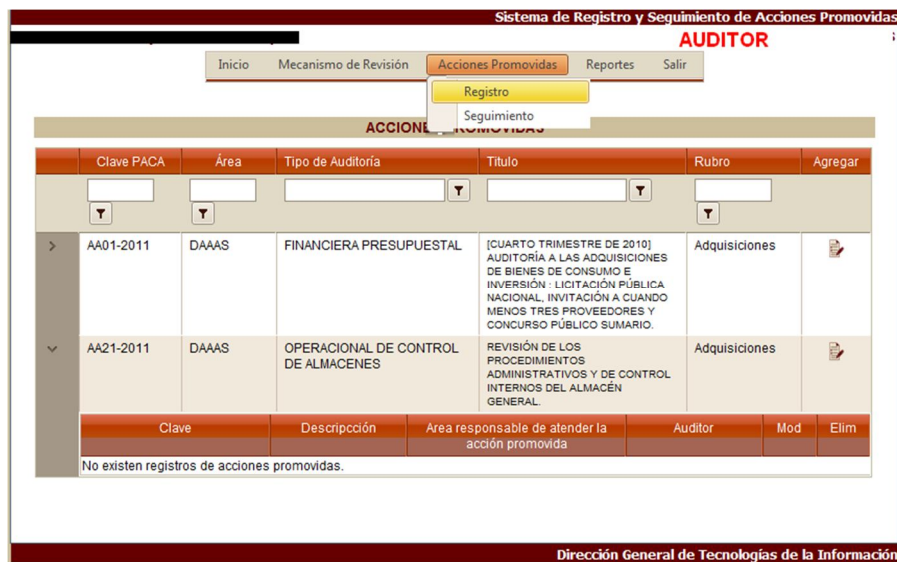


Figura 2.10 Listado de registros de mecanismos de revisión asignados.

Listado de registros asignados. En la figura 2.10 se muestra la tabla con los registros asignados por el supervisor a los auditores, en la pantalla se despliegan registros de mecanismos de revisión sin registros de acciones promovidas existentes.

AUDITOR

Inicio Acciones Promovidas Reportes Salir

REGISTRO DE ACCIONES PROMOVIDAS

Unidad administrativa responsable de atender la acción promovida (UEG):
 -- Seleccionar --

Tipo de acción promovida: RECOMENDACIÓN ADMINISTRATIVA

Resultado Observado:

Recomendación:

Documento Soporte: Examinar...

Registrar Cancelar

Dirección General de Tecnologías de la Información

Figura 2.11 Registro de Acción Promovida

Registro de Acción Promovida: Muestra el formulario para el registro de la acción promovida asociada al mecanismo de revisión, el registro lo lleva a cabo el auditor. Figura 2.11

Sistema de Registro y Seguimiento de Acciones Promovidas

miércoles, 02 de mayo de 2012 01:20 p.m. **SUPERVISOR**

Inicio Mecanismo de Revisión Acciones Promovidas Reportes Salir

REGISTRO DE ACCIONES PROMOVIDAS

Unidad administrativa responsable de atender la acción promovida (UEG):
 ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS

Tipo de acción promovida: SOLICITUD DE ACLARACIÓN

Resultado Observado: Prueba Isai

Recomendación: Prueba Isai

¿Desea aprobar la Acción Promovida? Si

Documento Soporte: Examinar...

Actualizar Cancelar

Dirección General de Tecnologías de la Información

Figura 2.12 Validación del registro de Acción Promovida

Validación del registro de Acción Promovida. Pantalla que muestra la opción para el supervisor de aprobar la acción promovida para su futuro seguimiento. Figura 2.12

| ACCIONES PROMOVIDAS | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------|---|---|------------------------------------|--|--|
| Clave PACA | Área | Tipo de Auditoría | Título | Rubro | Agregar | |
| <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="button" value="Agregar"/> | |
| AA21-2011 | DAAAS | OPERACIONAL DE CONTROL DE ALMACENES | REVISIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y DE CONTROL INTERNOS DEL ALMACÉN GENERAL. | Adquisiciones | <input type="button" value="Agregar"/> | |
| Clave | Descripción | Area responsable de atender la acción promovida | Auditor | Mod | Elim | |
| 11-AA21-05-5000-03-01-R03ADQ | SOLICITUD DE ACLARACIÓN | ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS | AGUSTÍN VÁZQUEZ GUTIÉRREZ | <input type="button" value="Mod"/> | <input type="button" value="Elim"/> | |
| AA01-2011 | DAAAS | FINANCIERA CONTABLE | [CUARTO TRIMESTRE DE 2010] AUDITORÍA A LAS ADQUISICIONES DE BIENES DE CONSUMO E INVERSIÓN : LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL, INVITACIÓN A CUANDO MENOS TRES PROVEEDORES Y CONCURSO PÚBLICO SUMARIO. | Servicio | <input type="button" value="Agregar"/> | |

Figura 2.13 Listado de Acciones Promovidas.

Listado de Acciones Promovida. En la figura 2.13 se muestra el listado de acciones promovidas asociado a cada mecanismo de revisión.

| REGISTRO DE SEGUIMIENTO | | | |
|---|---------------------------------------|--|---|
| Clave Acc Prom: 11-AA21-05-5000-03-01-R03ADQ | | UEG: ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS | |
| Título: REVISIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y DE CONTROL INTERNOS DEL ALMACÉN GENERAL. | | | |
| No. de Oficio de recepción: | <input type="text" value="777/2012"/> | Fecha de recepción del Oficio: | <input type="text" value="08/05/2012"/> |
| | | No. de Oficio a que se da respuesta: | <input type="text" value="123456"/> |
| Visualizar informe: <input type="button" value="Ver"/> | | | |
| Resultado Observado | | Acción Promovida | |
| <input type="text" value="Prueba Isai"/> | | <input type="text" value="Prueba Isai"/> | |
| Seguimiento: | | | |
| <input type="text" value="Prueba Isai"/> | | | |
| Conclusión: | | | |
| Por lo anterior se considera: | | <input type="text" value="Parcialmente Atendida"/> | <input type="button" value="Hora"/> |
| Consideraciones a capturar | | | |
| Acciones pendientes por el Área auditada | | | |
| Acciones realizadas | | | |
| <input type="button" value="Registrar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> | | | |
| HISTORIAL DEL SEGUIMIENTO | | | |
| Oficio de Recepción | Oficio a que se da Respuesta | Fecha Recepción de Oficio | Detalle |
| No hay registros para mostrar | | | |

Figura 2.14 Registro de seguimiento.

Registro de seguimiento: En la figura 2.13 se ve la pantalla que muestra el formulario para registrar el seguimiento asociado a la acción promovida registrada anteriormente por parte del auditor.

Sistema de Registro y Seguimiento de Acciones Promovidas
AUDITOR

Inicio Acciones Promovidas Reportes Salir

MODULO DE SEGUIMIENTO DE ACCIONES PROMOVIDAS

| Clave PACA | Área | Tipo de Auditoría | Título | Rubro | Informe |
|------------------------------|-------|-------------------------------------|---|--|----------|
| AA21-2011 | DAAAS | OPERACIONAL DE CONTROL DE ALMACENES | REVISIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS Y DE CONTROL INTERNOS DEL ALMACÉN GENERAL. | Adquisiciones | |
| Clave | | Descripción | | Area responsable de atender la acción promovida | |
| 11-AA21-05-5000-03-01-R03ADQ | | SOLICITUD DE ACLARACIÓN | | ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS | |
| AA01-2011 | DAAAS | FINANCIERA CONTABLE | [CUARTO TRIMESTRE DE 2010] AUDITORÍA A LAS ADQUISICIONES DE BIENES DE CONSUMO E INVERSIÓN : LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL, INVITACIÓN A CUANDO MENOS TRES PROVEEDORES Y CONCURSO PÚBLICO SUMARIO. | Servicio | Atendida |

Dirección General de Tecnologías de la Información

Figura 2.15 Listado de Seguimiento de Acciones Promovidas

Listado de Seguimiento de Acciones Promovidas: En la figura 2.14 se visualiza la pantalla que muestra el grid del seguimiento de acciones promovidas con su respectivo estatus.

No. de Oficio de recepción: Fecha de recepción del Oficio: No. de Oficio a que se da respuesta:

Visualizar informe:

| Resultado Observado | Acción Promovida |
|---------------------|------------------|
| Prueba Isai | Prueba Isai |

Seguimiento:

Conclusión:

Por lo anterior se considera: ----- Seleccionar -----

Acciones pendientes por el Área auditada

HISTORIAL DEL SEGUIMIENTO

| Oficio de Recepción | Oficio a que se da Respuesta | Fecha Recepción de Oficio | Detalle |
|---------------------|------------------------------|---------------------------|---------|
| 123456 | 777/2012 | 08/05/2012 12:00:00 a.m. | |
| 456789 | 123/2010 | 08/05/2012 12:00:00 a.m. | |

Dirección General de Tecnologías de la Información

Figura 2.16 Registro de seguimiento con historial.

Registro de seguimiento con historial. Se muestra el formulario anterior con historial de seguimiento.

2.2 IMPLEMENTACIÓN

La implementación del sistema comprende la integración de todos los componentes, como son: aplicación, librerías, gestor de base de datos y servidor web. El objetivo principal de la implementación es unificar todos los módulos para que de esa forma, en conjunto, se relacionen e interactúen para lograr los objetivos especificados al inicio del proyecto.

Para cada instancia se muestra un diagrama de distribución que despliega la forma en que se encuentran distribuidos los componentes del sistema.

2.2.1 Instancia de Desarrollo

En esta instancia es donde se inicia la codificación del proyecto, donde las especificaciones se aterrizan a un plano de desarrollo. Se comienza a trabajar, con la aplicación de estrategias de programación, sobre lo postulado en las historias generadas por el equipo y cliente.

El equipo de desarrollo trabaja individualmente en una máquina, el programador cuenta con el entorno de desarrollo integrado (IDE) de Microsoft Visual Studio 2010 Framework 4.0 para realizar tareas de programación. Conjuntamente con el IDE se tiene instalada la plataforma de colaboración Team Foundation Server, que permite compartir el código generado entre el equipo de desarrollo, generando ganancias en tiempo. También debe contar con el gestor de base de datos de Microsoft SQL Server, para esta instancia la versión 2008, con el fin de poder conectarse al servidor donde se aloja la base de datos del sistema y realizar las tareas pertinentes.

Otra herramienta importante en la instancia de desarrollo es el navegador web Internet Explorer que permite visualizar y depurar el proyecto creado en el IDE. Sin embargo, como se está trabajando en un ambiente local, es necesario contar también con un servidor web que permita procesar las páginas ASP.NET; para esta instancia Internet Information Services (IIS) contribuyó como servidor con el servicio del protocolo HTTP para las peticiones y respuestas entre el cliente y el servidor.

El diagrama de distribución para la instancia de desarrollo, mostrado en la figura 2.14, presenta la distribución de los componentes que interactúan para el desarrollador; se puede observar que todos los componentes se encuentran en una misma instancia, con la que el desarrollador trabaja, y se conecta al servidor SQL de desarrollo.

Debido a que se está trabajando en un ambiente local, el programador podrá tener libertad de cambiar tanto el código generado como la base de datos, ya que se encuentra alojada en el servidor de desarrollo. Cuando termine de modificar código será necesario volver a publicarlo al entorno de producción.

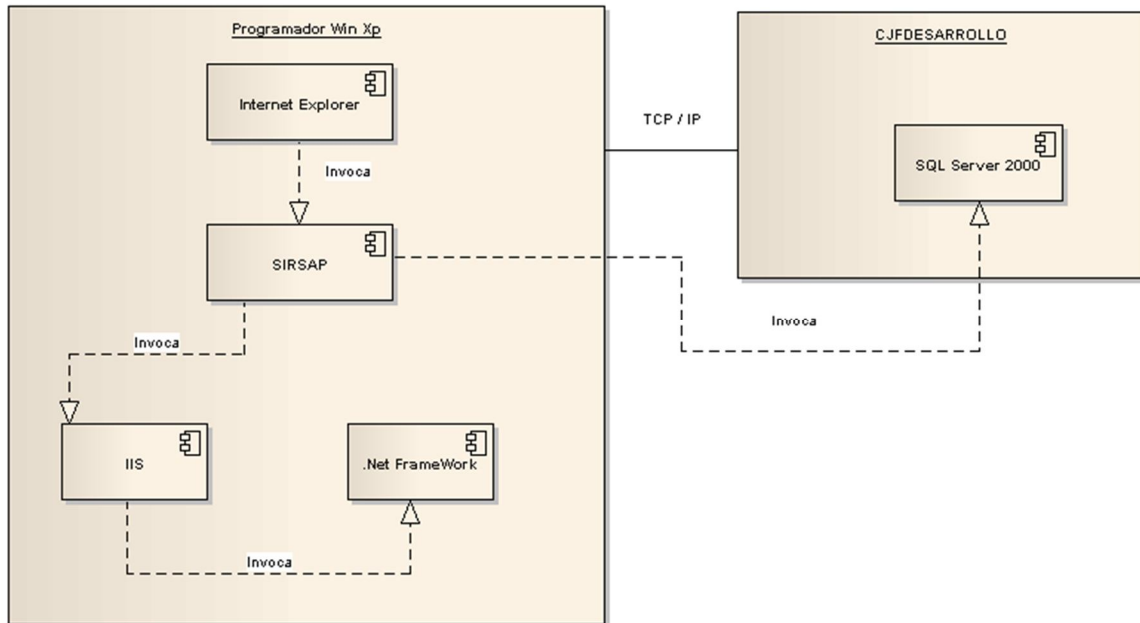


Figura 2.14 Diagrama de distribución para la instancia de Desarrollo

2.2.2 Instancia de Pruebas

En esta instancia se podrán realizar pruebas con el fin de detectar errores funcionales y garantizar la operación continua del sistema. Se prueba la conectividad dentro de la red, que los módulos trabajen de manera adecuada; es importante probar la operatividad del sistema, invitando a los usuarios finales a que interactúen con los módulos, desarrollando labores habituales para encontrar problemas.

De los resultados obtenidos se podrá dar solución y garantizar el óptimo funcionamiento de la solución. Es también importante aquí aceptar la modificación de funcionalidades e interfaz gráfica por parte de los usuarios para generarles un sentido de pertenencia y comodidad.

Para el diagrama de distribución, en la instancia de pruebas, se puede advertir que los componentes han sido separados, esto debido a que cada módulo se encuentra ahora en diferentes locaciones, figura 2.15.

La aplicación, que recibe peticiones del cliente (usuario de Windows) mediante el explorador web, se encuentra integrada con el servidor web, alojado en pruebas, que a su vez invoca al framework; la base de datos se conecta con la aplicación. Con esto, el sistema puede probarse simulando su operación en una instancia de producción de forma remota.

2.2.3 Instancia de Producción

Finalmente, para el entorno de producción, la base de datos se exporta a la instancia de producción. El servidor y la aplicación de SIRSAP se aloja en el servidor del Consejo de Judicatura Federal, ver figura 2.16.

El usuario final es el principal actor dentro de esta instancia. Realizará operaciones normales y comenzará con el uso real de la aplicación. El equipo de desarrollo podrá tomar ventaja de ello si pone en producción el sistema lo más pronto posible, ello a pesar de no terminar con toda la funcionalidad; de esta forma, se podrá pedir una retroalimentación al usuario sobre lo que está funcionando y adaptarse sobre ese punto.

Es crucial para esta instancia tener cuidado de no modificar la base de datos directamente, ya que el sistema se encuentra en operación.

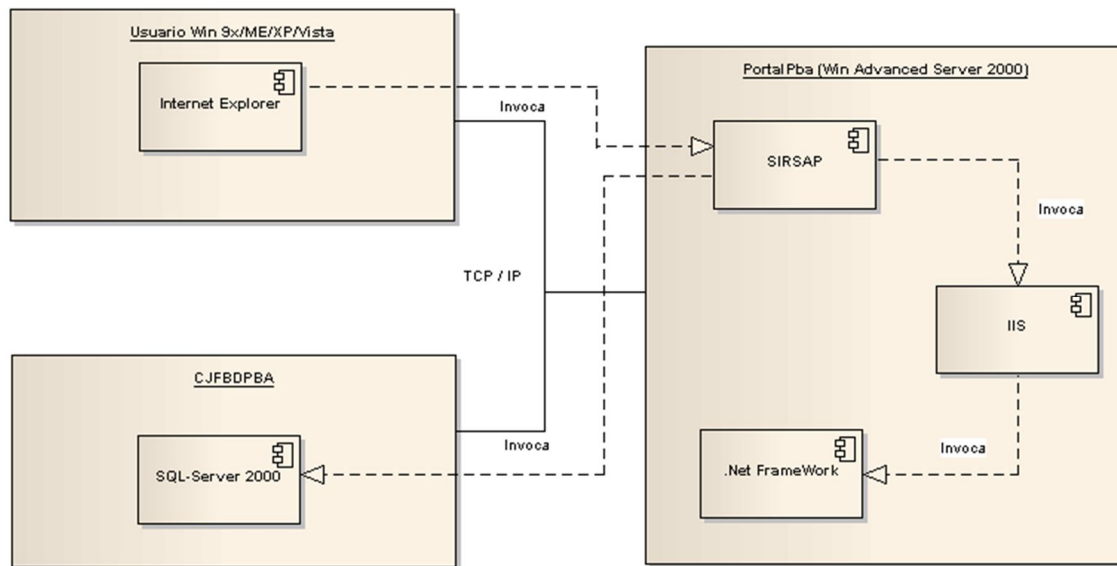


Figura 2.15 Diagrama de distribución para la instancia de pruebas

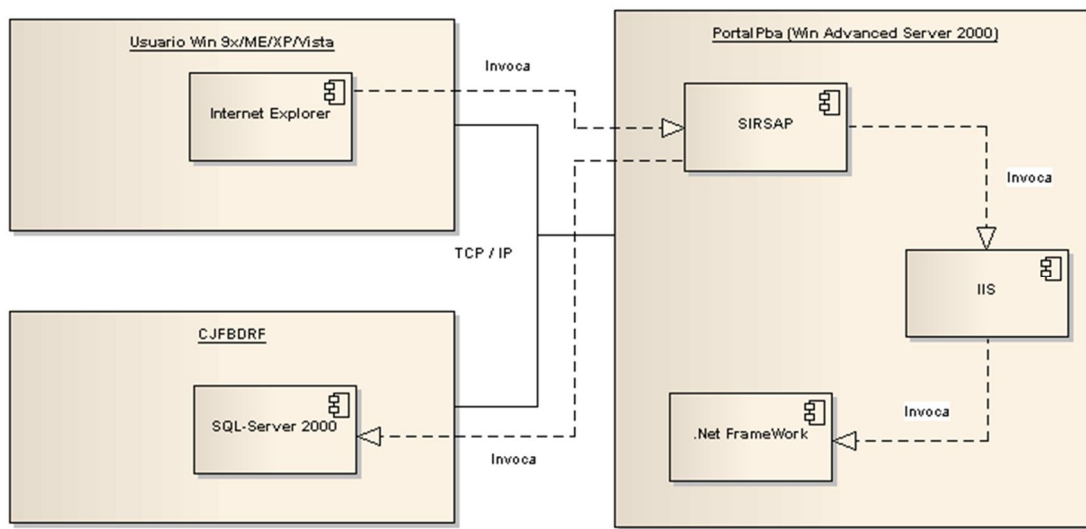


Figura 2.16 Diagrama de distribución para la instancia de producción

A continuación se describen los componentes que conforman los diagramas.

- *Internet Explorer*. Es el explorador web que proporciona a los clientes la herramienta para poder navegar en la aplicación y tener acceso a la información.
- *SQL-Server 2000*. Es el motor de base de datos que permitirá almacenar y manipular los datos.
- *SIRSAP*. El sistema de registro y seguimiento de acciones promovidas en su capa de modelo, su capa de datos y sus vistas.
- *IIS. Internet Information Services*. Servidor web que permite la sincronización entre el cliente y el servidor.
- *.NET Framework*. Versión 4. Contiene las librerías necesarias para la codificación.

La fase de desarrollo e implementación representa la estructura del proyecto; una vez concluida se podrá pensar que el sistema está preparado para su liberación, pero con la finalidad de entregar un programa funcional, con calidad y evitar molestias al usuario final, es imprescindible realizar pruebas minuciosas en cada módulo y su correspondiente ajuste. Después de tener el sistema en producción, necesitará de mantenimiento, es decir, realizar modificaciones y actualizaciones cuando sea requerido.

3 PRUEBAS Y MANTENIMIENTO

En este capítulo se describirán los diferentes tipos de prueba que tuvieron que implementarse para garantizar el buen funcionamiento del Sistema de Registro y Seguimiento de Acciones Promovidas. Por último, también se hablará sobre el mantenimiento efectuado para mejorar, optimizar y remediar defectos encontrados en el desarrollo del mismo. Con este importante proceso se procura garantizar una alta calidad del software y la satisfacción del cliente.

3.1 PRUEBAS

La fase de pruebas, que se realiza durante todo el proceso, representa un paso importante en el desarrollo de software; contribuye a mejorar la calidad del sistema, reduce tiempos en todos los procesos, y asegura que la aplicación se comportará exactamente como se determinó en los requerimientos.

En sentido estricto, las pruebas deben realizarse en todas las fases de construcción del sistema, lo que incluye los requerimientos, casos de uso, los diversos diagramas implementados, código fuente y al resto de elementos que conforman la aplicación (por ejemplo, la base de datos). Sin embargo, para el sistema en particular las pruebas realizadas se concentraron en el código y en el producto final, esto debido a que el sistema no es tan complejo y los tiempos de entrega fueron cortos.

A continuación se desglosarán los tipos de pruebas a los que el sistema fue sometido para garantizar su correcto funcionamiento.

3.1.1 Pruebas Informales

La fase de prueba informal es aquella donde las pruebas se realizan durante la programación de la aplicación en la instancia de desarrollo; tienen como objetivo comprobar que el sistema compile y observar que el funcionamiento sea correcto. Normalmente se realizan periódicamente durante el desarrollo, consisten en compilar y ejecutar para ver los resultados. Dentro de las pruebas en tiempo de desarrollo se encuentran las pruebas de depuración, de validación de datos, pruebas unitarias y pruebas integrales.

Depuración

Las primeras pruebas realizadas al sistema fueron las ejecutadas durante la codificación del software. Estas consistieron en la depuración del código con el uso de los puntos de ruptura (breakpoints), para así tener control total para revisar paso a paso el flujo y las variables que toma el programa. Esto contribuyó a disminuir los errores de programación y por consiguiente problemas en el futuro.

Pruebas de Validación

Como técnica de validación, en cada formulario del sistema, se comprobó que la captura de datos fuera la apropiada. En cada control del formulario se realizaron las comprobaciones tanto del lado del cliente como del servidor, entre las validaciones se encuentran el rango de un número, la entrada de datos en un campo como obligatorio, así como la captura y selección de campos obligatorios de todo el formulario antes de su envío.

Pruebas Unitarias

Las pruebas unitarias, dependiendo del contexto, pueden ser una clase, un método o un subsistema. Para efectos de la aplicación, orientada a objetos, se asume que la unidad de prueba es la clase, por lo que las pruebas consistieron en revisar, por separado, el correcto funcionamiento del código de cada módulo del sistema, probando la correcta salida de datos a entradas suministradas.

Contribuyeron a la reducción del nivel de errores en el código, al ahorro de tiempo de desarrollo y a la refactorización del mismo.

Pruebas Integrales

Son las pruebas que le proceden a las unitarias, para este caso se integraron todos los módulos del sistema y se analizaron como uno mismo. Consisten en realizar pruebas en conjunto, es decir, integrar todos los módulos inherentes a la aplicación para comprobar que los datos de salida son correctos. Para este caso en particular se simuló la creación de un registro y se comprobó el flujo del mismo, revisando todos los estados de transición en los que el registro puede encontrarse.

3.1.2 Pruebas formales

Cuando se considera que la aplicación está terminada se realizan pruebas sistemáticas. El objetivo de estas pruebas es buscar fallos a través de diferentes criterios. Estos criterios se denominan pruebas de “caja negra” y de “caja blanca”. En el presente desarrollo, debido a que la aplicación no es compleja, se optó por realizar pruebas básicas, lo que representa que se orientó más en funcionalidad y usabilidad de la aplicación.

Las pruebas de “caja negra” se enfocan directamente en el exterior del módulo, sin importar el código.

Pruebas Funcionales

Se denominan pruebas funcionales a las pruebas de software que tienen por objetivo probar que el sistema desarrollado cumpla con las funciones especificadas por el usuario.

Siguiendo los casos de uso levantados durante la etapa de levantamiento de requerimiento se realizaron pruebas funcionales que garantizaran el cumplimiento de la funcionalidad de la aplicación. Lo que se pretende con este tipo de prueba es realizar las tareas que los usuarios finales llevarán a cabo, con la diferencia de que se buscará minuciosamente encontrar un error para tirar el sistema.

Pruebas de Usabilidad

La usabilidad se refiere a la facilidad con la que la aplicación es empleada. Para ello es importante la participación del usuario final como principal crítico de la aplicación. La meta principal de la prueba es identificar y corregir errores de negocio encontrados durante un uso normal del sistema. Se intenta asegurar que la aplicación sea intuitiva: fácil de aprender y de usar.

El cliente y sus colaboradores realizaron pruebas de simulación de registros en el sistema para la detección de errores y anomalías en el funcionamiento del sistema, los cuales fueron solventados posteriormente por el equipo de desarrollo.

3.2 MANTENIMIENTO

El mantenimiento del sistema se refiere a todas las operaciones de modificación llevadas a cabo en el sistema periódicamente durante toda su vida útil, dejando las funcionalidades básicas intactas. Así, el mantenimiento permite corregir anomalías y añadir mejoras requeridas por el usuario, todo ello mientras el sistema se encuentra en operación. La fase de mantenimiento es la que requiere de mayor tiempo de atención durante la vida del software; se corrigen errores de programación que previamente no se habían detectado y se agrega nueva funcionalidad conforme aparecen nuevas versiones.

Debido a que el sistema fue construido bajo el paradigma de una metodología ágil, cada fase del proyecto fue administrada de forma iterativa e incremental, teniendo como consecuencia la modificación de funcionalidad y aspecto visual por petición del usuario, que durante el desarrollo del proyecto revisaba los entregables. A pesar de que no fueron drásticos, los requerimientos cambiaron en algunos detalles.

3.2.1 Documentación

La documentación es necesaria para poder dar mantenimiento al sistema, tanto para nuevos colaboradores como para los integrantes de análisis y desarrollo del sistema, ya que pasado un tiempo se puede olvidar sobre los requisitos y funcionalidades del mismo.

Una documentación consistente y bien estructurada acortará el tiempo requerido para que las nuevas personas comprendan el sistema antes de realizar su mantenimiento.

El objetivo principal de documentar es el de facilitar el mantenimiento del sistema, ya que sin una buena documentación los esfuerzos empleados para una actualización del sistema serán iguales o mayores a los desarrollados en la primera versión.

El repositorio principal de documentación del sistema fue soportada por la herramienta CASE “Enterprise Architect”, que permitió almacenar todos los diagramas UML desarrollados durante el

análisis y diseño del sistema. Como repositorios auxiliares se cuenta con archivos de texto en Microsoft Word y tablas en Microsoft Excel, construidas durante las reuniones con el usuario.

3.2.2 Mantenimiento actualizado.

El mantenimiento actualizado consistió en la modificación del sistema para agregar nuevas funcionalidades.

El primer cambio requerido por el cliente fue la adhesión de un nuevo rol (director), y como responsabilidad la asignación de PACA's a los subdirectores/supervisores de su área. Por consecuente se añadió un nuevo módulo llamado "Asignación de Programa Anual de Control de Auditoría".

Otros cambios propuestos por el cliente fueron algunos datos para mostrar en los diferentes listados, que se solucionó con la respectiva agregación y eliminación de columnas en los grids (tablas).

3.2.3 Ciclo de vida

Actualmente el sistema se encuentra en producción y funcionando óptimamente, sin embargo se sabe que, como parte del ciclo de vida de un software, éste sufrirá de múltiples modificaciones conforme surjan nuevas necesidades por parte del usuario. Por ello el uso de una metodología ágil es importante, y en este caso la metodología Extreme Programming permite la alteración del sistema hasta cierto punto. El equipo de analistas y desarrolladores, en conjunto con el cliente, considerarán el alcance de las nuevas necesidades y su implementación llegando a un acuerdo donde ambas partes se sientan satisfechas con lo convenido.

A pesar de todo, es probable que en un futuro el costo del mantenimiento rebase los recursos asignados, ya sea por el cambio en la lógica de negocio o el avance de la tecnología, resultando en la realización de un nuevo estudio del sistema, y por ende, el de la creación de un sistema de información completamente nuevo.

CONCLUSIONES

La aplicación obtenida ha beneficiado a la Dirección General de Auditoría del Consejo de la Judicatura Federal, ya que ha cumplido con la automatización de las tareas administrativas en el proceso de registro y seguimiento de auditorías. La herramienta creada permite almacenar una gran cantidad de información en la base de datos y mostrarla de manera ordenada para su posterior manipulación, contribuyendo así al mejoramiento del proceso administrativo y a la facilitación de la toma de decisiones.

La implementación de una metodología de trabajo, como modelo de desarrollo, juega un papel muy importante dentro de la creación de sistemas informáticos. Con la metodología ágil Extreme Programming, y en este proyecto en particular, se obtuvieron grandes beneficios, como la posibilidad de reaccionar a los cambios de manera adecuada, así como contar con la estrecha colaboración con el cliente; sin embargo, es importante señalar que para cada proyecto se puede implementar una metodología diferente, todo dependiendo de las circunstancias, necesidades y características que el proyecto demande, ya que la elección de una metodología para un equipo, en un determinado proyecto, es trascendental para lograr el éxito y por consiguiente la satisfacción del usuario.

El empleo de herramientas UML para el análisis y diseño constituye un soporte importante en el desarrollo de sistemas, debido a que documenta de forma fiel y precisa las bases de la construcción de la aplicación. La documentación posibilita al equipo de trabajo llevar el control del proyecto, facilita la comunicación entre los integrantes y representa un apoyo visual para personal ajeno al proyecto en caso de requerir de su integración.

El desarrollo del sistema constituyó un reto significativo, esto debido a la introducción de las nuevas tecnologías utilizadas en las empresas, complementando las habilidades ya formadas durante la carrera. La Dirección General de Tecnologías de la Información se apoya de herramientas y técnicas tecnológicas modernas para la programación. Entre las herramientas se encuentran los programas de terceros Telerik. Por otro lado, las técnicas utilizadas como las consultas nativas LINQ a entidades y su correspondiente modelo de acceso a datos Entity Framework. Todo ello resultando una enriquecedora y muy provechosa experiencia.

La participación dentro de este proyecto ha sido importante para la formación personal y profesional. Ha permitido llevar a la práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería en Computación de forma satisfactoria, así como ha otorgado la experiencia tan necesaria para poder competir en el ámbito laboral.

Por último, considero que la titulación bajo la modalidad de desarrollo de un caso práctico consigue el propósito de beneficiar al alumno aplicando los conocimientos para emplearlos en la participación de un proyecto de orden laboral. Es por ello necesario resaltar el trabajo de la UNAM por su contribución en la formación de profesionales que coadyuvan en la solución de problemas de la sociedad, capaces de distinguir las diferentes soluciones para solventarlas de una manera eficiente y eficaz.

BIBIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

Kenneth E. Kendall & Julie E. Kendall, *Análisis y Diseño de Sistemas*, 6ª edición, Pearson Educación, México, 2005.

Richard E. Fairley, *Ingeniería de Software*, McGraw-Hill, México, 1987.

Roger S. Pressman, *Ingeniería de Software, un enfoque práctico*, 3ª edición, McGraw-Hill, México, 1993.

Laboratorio Nacional de Calidad del Software, *Curso de desarrollo ágil*, Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, España, 2009, Archivo PDF.

Alexander Oré B. *Software Testing and Software Quality Assurance*, [Web en línea], Calidad y Software, 2008, <http://calidadyssoftware.com/testing.php> [Consulta: 13-05-2012]

Diego Lucio D'Onofrio, *Probando Software y números de versión*, [Web en línea], CA-Clipper, 2002, <http://www.elguille.info/clipper/probando.htm> [Consulta: 04-06-2012]