



UNIVERSIDAD CENTRAL "MARTA ABREU" DE LAS VILLAS

FACULTAD DE MATEMÁTICA FÍSICA COMPUTACIÓN

INGENIERÍA INFORMÁTICA

TRABAJO DE DIPLOMA

**"SISTEMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS PARA EL SOPORTE TÉCNICO A
PROYECTOS INFORMÁTICOS EN EL CENTRO DE DESARROLLO UCI
EN VILLA CLARA"**

AUTOR: Yoandy Juvier Ríos

TUTORES: MSc. Gema Feo Gamio

Ing. Carlos Alberto Bombino Valdés

Santa Clara, Junio de 2011.

"Año 53 de la Revolución."

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Dictamen.

El que suscribe, Yoandy Juvier Ríos, hago constar que el trabajo titulado “SISTEMA DE GESTIÓN DE INCIDENCIAS PARA EL SOPORTE TÉCNICO A PROYECTOS INFORMÁTICOS EN EL CENTRO DE DESARROLLO UCI EN VILLA CLARA” fue realizado en la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas como parte de la culminación de los estudios de la especialidad de INGENIERÍA INFORMÁTICA, autorizando a que el mismo sea utilizado por la institución, para los fines que estime conveniente, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en eventos ni publicado sin la autorización de la Universidad.

Firma del autor

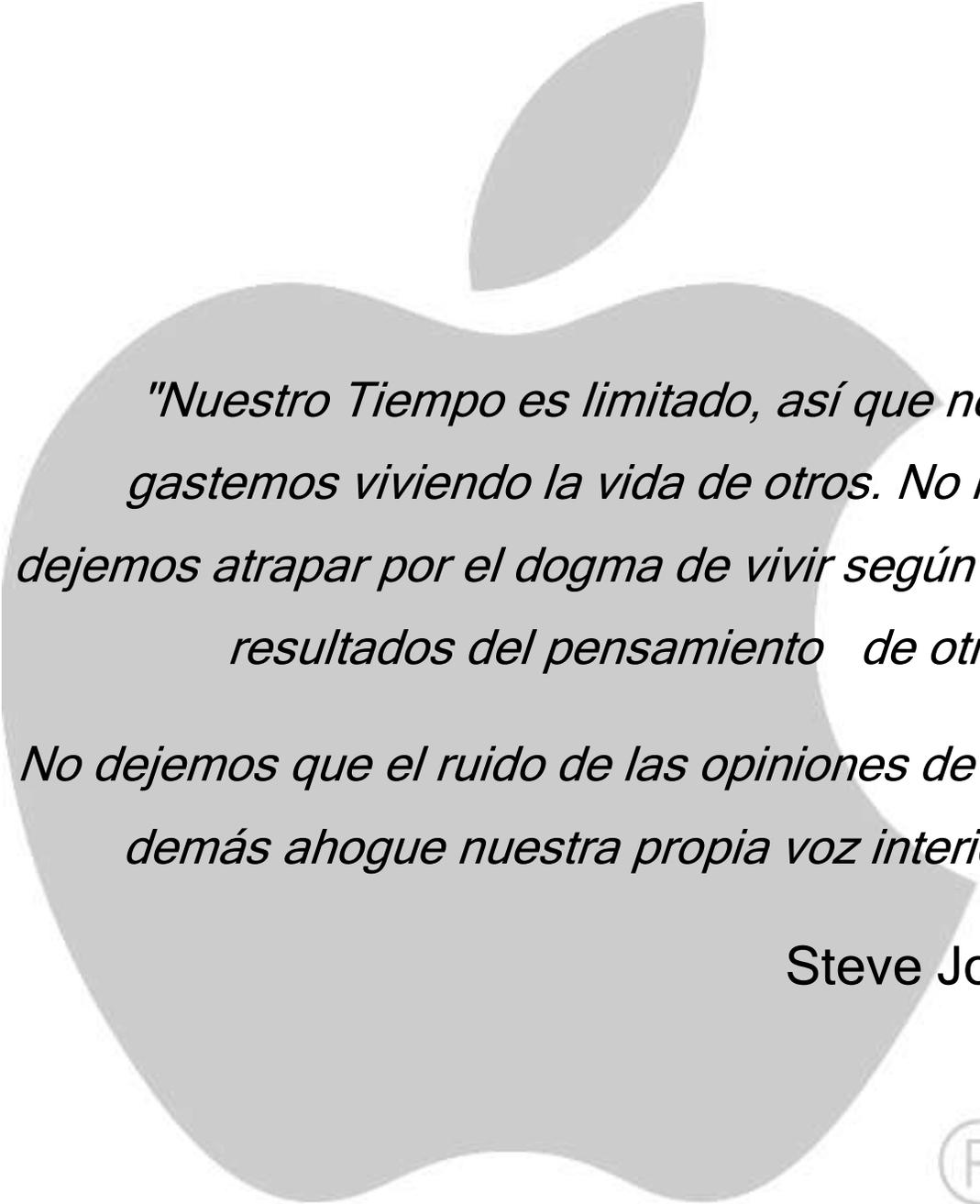
Los abajo firmantes, certificamos que el presente trabajo ha sido realizado según acuerdos de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple con los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura referido a la temática señalada.

Firma del tutor

Firma del jefe del Laboratorio

30-06-2011

Fecha



"Nuestro Tiempo es limitado, así que no lo gastemos viviendo la vida de otros. No nos dejemos atrapar por el dogma de vivir según los resultados del pensamiento de otros. No dejemos que el ruido de las opiniones de los demás ahogue nuestra propia voz interior."

Steve Jobs



DEDICATORIA

A mis padres, por ser las personas más importantes en mi vida, por darme el apoyo necesario en la vida,

A mi familia por estar siempre preocupados por mi,

A la Revolución Cubana por haberme formado y darme la posibilidad de estudiar y graduarme de esta Carrera que es mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A mi Tutora **Msc. Gema Feo Gamio** y a su esposo **Ridosbey Milián** que sin ellos la realización de esta Tesis no hubiera sido posible. A mi Tía **Yoli** y mi Tío **Sergio** por preocuparse constantemente por mi trabajo. A mi Tutor **Ing. Carlos Alberto Bombino Valdés** gracias por su ayuda.

A todos mis **amigos del Centro de Desarrollo de Software de Villa Clara**, por haberme acogido como uno más del Centro y brindarme ayuda incondicional en todo momento.

A todos los **profesores** que me educaron a través de la Vida,
A **todos** los que de una forma u otra contribuyeron a la culminación,
de esta tesis.

RESUMEN

RESUMEN

En el presente trabajo se realiza el diseño e implementación de un Sistema para la Gestión de Incidencias para el soporte técnico a proyectos informáticos en el Centro de Desarrollo de Software de la UCI en Villa Clara. Para ello se parte de una revisión bibliográfica de las mejores prácticas que define “Biblioteca de Infraestructuras de Tecnologías de la Información” (Information Technology Infrastructure Library) para la Gestión de Incidentes y de la caracterización de los procesos de Gestión de Incidencias y Escalado. También se detalla las características del módulo Drupal para la Gestión de Incidencias desarrollado en el Centro, que actualmente se utiliza y que presenta serias deficiencias que afectan el mantenimiento del sistema, así como el rendimiento de los desarrolladores que lo implementan. Además se realiza el diseño del sistema y se proponen las herramientas para su construcción sobre la base del software libre fundamentándose cada una de ellas y se detalla el manual de usuario.

PALABRAS CLAVE:

Incidencias, Soporte, Django, Escalado

ABSTRACT

ABSTRACT

This work is done the design and implementation of a System for Incident Management for IT projects to support the Software Development Center in the UCI in Villa Clara. This is part of a literature review of best practices that define "Library Technology Infrastructure Information" (Information Technology Infrastructure Library) for Incident Management and characterization of the processes of incident management and escalation. It also details the features of Drupal module Incident Management developed at the Centre, which is currently used and has serious deficiencies which affect system maintenance and performance of the developers who implement it. They also do system design and tools are proposed for construction on the basis of free software basing each and detailed user manual.

KEYWORDS:

Incidents, Support, Django, Scaling

ÍNDICE

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. Fundamentos teóricos de la Gestión de los Servicios de Soporte en proyectos de desarrollo de software	7
1.1. El Soporte Técnico	7
1.1.1.....Escala de Soporte Técnico	7
1.1.2.....Niveles de soporte.	11
1.2. La Biblioteca de Infraestructuras de Tecnologías de la Información (Information Technology Infraestructura Library, ITIL) 15	
1.2.1. Centro de Servicios.....	18
1.2.2. La Gestión de Incidentes.....	21
1.3. Análisis de la solución informática para la Gestión de Incidentes en Centro de Desarrollo de Software de la UCI en Villa Clara.....	23
1.3.1. La aplicación de Gestión de Incidencias para el Soporte en el Centro de Desarrollo de Software de la UCI en Villa Clara.	24
Conclusiones del Capítulo	27

CAPÍTULO II. El Sistema de Gestión de Incidencias para el Soporte Técnico Proyectos Informáticos.....	28
2.1. Proceso de Gestión de Incidentes.....	28
2.2. Requerimientos funcionales.....	32
2.3. Requerimientos no funcionales.....	33
2.4. Arquitectura del Sistema.....	34
2.5. Modelo de Casos de Usos.....	36
2.6. Actores del Sistema.....	37
2.7. Descripción de los Casos de Uso del Sistema.....	38
2.7.1. Caso de Uso: “Registrar Incidencia”.....	38
2.7.2. Caso de Uso: “Asignar Niveles de Soporte”.....	43
2.7.3. Caso de Uso: “Escalar Incidencias”.....	45
2.7.4. Caso de Uso: “Solucionar Incidencias”.....	49
2.8. Diagrama de clases.....	53
2.8.1. Diagrama de clases persistentes.....	53
2.9. Diagrama de Componentes.....	56
2.10. Diagrama de Secuencia.....	57

ÍNDICE

2.10.1. Diagrama de Secuencia Caso de Uso Registrar Incidencia – Usuario Cliente.....	57
2.10.2. Diagrama de Secuencia Caso de Uso Registrar Incidencia – Personal Soporte Nivel 1.....	58
2.11. Diagrama de despliegue.....	59
Conclusiones del Capítulo	59
Capítulo III. Definición las herramientas informáticas utilizadas en la construcción del Sistema y Manual de usuario.	60
3.1. Herramientas informáticas utilizadas en la construcción del Sistema.....	60
3.1.1. PostgreSQL como Sistema de Bases de Datos. (PostgreSQL Group, 1996 – 2011).....	60
3.1.2. Redmine como herramienta para la Planificación y Seguimientos de Proyectos.....	61
3.1.3. Subversión como herramienta para el Control de Versiones del Código Fuente.....	62
3.1.4. jQuery como tecnología del lado del cliente.	63
3.1.5. Eclipse como Entorno de Desarrollo Integrado.	64
3.1.6. BOUML como herramienta CASE.	65

ÍNDICE

3.1.7. Django como Framework para el desarrollo.....	66
3.2. Manual de Usuario.....	69
Permisos por roles.....	72
1 Seguridad y Control de usuarios.....	73
2 Menú Administración.....	74
2.1 Agregar Producto.....	75
2.2 Agregar Clientes.....	76
2.3 Eliminar Cliente.....	77
2.4 Asignar Niveles de Soporte.....	77
3 Menú Gestión Financiera.....	78
3.1 Adicionar Acuerdos de Nivel de Servicios.....	78
3.1.1 Por hora.....	79
3.1.2 Por niveles de soporte.....	80
4 Menú Incidencia.....	81
4.1 Registrar incidencias.....	81
4.2 Escalar incidencias.....	83
4.3 Solucionar incidencias.....	84

ÍNDICE

5 Menú Reportes:	85
Conclusiones del Capítulo	86
CONCLUSIONES	88
RECOMENDACIONES	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	¡Error! Marcador no definido.
BIBLIOGRAFÍA	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Categorización de las llamadas telefónicas. (Hasted, 2005)	11
Tabla 2: Niveles de soporte. (Fleischer & Read, 2002).....	12

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Los 10 procesos de la Gestión de Servicios de TI según ITIL v2. (Informática., 2006)	17
Figura 2: Las disciplinas de ITI V3 y su ciclo de vida. (Fernandez, 2010)	18
Figura 3: El proceso de Gestión de Incidentes y su relación con otros procesos. (itSMF España, 2008)	22
Figura 4: Pantalla "Adicionar Productos" en el Módulo de Gestión de Incidencias.	¡Error! Marcador no definido.
Figura 5: El proceso de Gestión de Incidencias en el Centro de Desarrollo UCi en Villa Clara.....	30
Figura 6: El proceso de Escalar Incidentes en el Centro de Desarrollo de Software UCi en Villa Clara.....	31
Figura 7: Integración de aplicaciones.....	35
Figura 8: Diagrama de Casos de Uso del sistema.	36

ÍNDICE

Figura 9: Modelo de Base de Datos del Sistema de Gestión de Incidencias. ...	53
Figura 10: Modelo base de datos aplicación incidencias.	54
Figura 11: Modelo base de datos aplicación financiera.....	54
Figura 12: Diagrama de Secuencia Caso de Uso Registrar Incidencia – Usuario Cliente.....	57
Figura 13: Diagrama de Secuencia Caso de Uso Registrar Incidencia – Personal Soporte Nivel 1.....	58
Figura 14: Página Principal para un usuario del Grupo de Administración GI..	74
Figura 15: Pantalla Agregar Productos.....	75
Figura 16: Pantalla Agregar Clientes.....	77
Figura 17: Pantalla Asignar Niveles de Soporte	78
Figura 18: Crear Acuerdos de Nivel de Servicio por hora	79
Figura 19: Pantalla de Crear Acuerdo por Nivel.....	80
Figura 20: Pantalla Agregar Incidencia.....	82
Figura 21: Escalar Incidencia	84
Figura 22: Solucionar Incidencia	85

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

Al contrario de lo que muchos creen, la responsabilidad de una Empresa de Desarrollo de Software con un cliente no concluye con la venta del producto. La manera en que se brinden los Servicios de Soporte es la forma mediante la cual los clientes tienen una medida del compromiso de la empresa que les brinda el producto. (Feo Gamio, 2010)

De nada vale tener un producto excelente si después no existe una relación entre proveedor – cliente que le permita a este último sentirse seguro del producto con que cuenta, esta relación sin dudas beneficia a ambas partes debido a que fideliza al cliente y este te proporciona recomendaciones que permiten mejorar tu producto en próximas versiones. En estos tiempos los clientes demandan más y mejores servicios, suministrados por todas las vías posibles, y sin lugar a dudas, el grado de satisfacción de un cliente define en gran medida el éxito de la empresa. (Bombino Valdés, 2011)

En el ámbito mundial llama la atención como grandes compañías exitosas en el sector informático como IBM, HP, Oracle, Microsoft, mantienen un alto nivel de ingresos pese a la actual crisis económica; esto se debe, fundamentalmente, a que brindan un servicio de soporte de calidad como garantía a los productos que ofertan. De esta forma es que mantienen clientes fieles a ellos y logran que probablemente los recomienden con otros potenciales consumidores.

Durante las dos últimas décadas, el desarrollo tecnológico muestra una convergencia cada vez mayor entre la Informática, las Telecomunicaciones, la Electrónica y la Automatización, proceso que ha devenido una nueva rama del saber denominada Tecnologías de la Información (TI), (Ministerio de la Informática y las Comunicaciones , 2010). Las grandes empresas de la industria

INTRODUCCIÓN

informática han adoptado las mejores prácticas de la Biblioteca de Infraestructura de la Información (ITIL Version 2.0) en la Gestión de Servicios Informáticos y la reconocen como el estándar *de facto* para la gestión de estos servicios. (Osatis, 2009)

Como política, el Estado cubano ha encaminado sus esfuerzos a la Informatización de la sociedad basados en la aplicación ordenada y masiva de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones y orientado a lograr la soberanía tecnológica. Téngase en cuenta que generalmente el modelo de software propietario hace cumplir las restricciones que cuando por razón de que su gobierno mantiene algún tipo de sanción económica para con el país del que es ciudadano o residente el interesado. Ejemplo típico en este sentido es la imposibilidad de adquisición de software propietario norteamericano por parte de Cuba. (Batista Soler & Rodríguez Figueredo, 2006). Es significativo que las grandes empresas desarrolladoras de software tienen su domicilio legal en Estados Unidos.

Alineados con esta estrategia del estado cubano, en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se ha decidido crear nuevos centros de desarrollo en diferentes localizaciones del país, que contribuyan tanto a la informatización del territorio donde se encuentren como a la exportación de software. A tales efectos se creó en febrero 2009 el Centro de Desarrollo de Software de Villa Clara (CDSVC), con el objetivo principal de desarrollar tecnologías de Bases de Datos sobre el gestor PostgreSQL con un enfoque hacia la soberanía tecnológica.

Aunque la UCI ha ganado en experiencia en el área del desarrollo de software, adolece de ella en el área del soporte técnico. Se abusa del correo, teléfono y

INTRODUCCIÓN

soporte in situ, no se aplican las buenas prácticas para la Gestión del Soporte, se utilizan mecanismos rudimentarios para el soporte que retrasan el restablecimiento del servicio lo que afecta la imagen de la UCI ante los clientes. En otros casos el proceso de desarrollo se vea afectado por las constantes molestias el personal de desarrollo y se incurren en altos costos al mantener una excesiva cantidad de personal fuera del país o al tener que ser trasladadas a diferentes lugares dentro del territorio. (Feo Gamio, 2010)

Esta problemática se ha sido analizada en el CDSVC donde se fomenta el uso de un Sitio para el Soporte Técnico. Con este último se persigue brindar al cliente un servicio de soporte de mayor calidad basado en las mejores prácticas de ITIL, que combine varias formas del soporte, y que aminore los costos del Soporte Técnico.

El Sitio de Soporte está desarrollado en Drupal y contienen un módulo para la Gestión de Incidencias. Con este módulo se persigue gestionar las incidencias generadas por los usuarios/clientes de manera que se reduzca o minimicen en gran medida los tiempos de respuesta los clientes.

De manera general el desarrollo del módulo de Gestión de Incidencias sobre Drupal se ha visto limitado dado que:

1. Drupal es un Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) y está diseñado fundamentalmente para crear, editar, gestionar y publicar contenido digital en diversos formatos, por lo que es muy utilizado en sitios web e intranet. Esto afecta la calidad de las aplicaciones que se realizan sobre él cuando se requiere gestionar mayor cantidad de información.
2. Un módulo Drupal contiene 3 archivos fundamentalmente:

INTRODUCCIÓN

.install: Se generan los esquemas, vistas y de ser necesario puebla la base de datos de información y/o modifica otras tablas del mismo CMS.

.module: Contiene todo el código php del módulo en cuestión agrupado en funciones.

.info: Contiene información del módulo, como nombre, versión y core de Drupal que utiliza.

Por lo que dentro del .module se encuentra el código asociado a las interfaces y validaciones de los datos. También cuando varios desarrolladores trabajan sobre un mismo módulo hace complejo la integración del código en un mismo fichero.

3. La integración con ORM¹ no es sencilla.
4. En caso de modificaciones al código, si no está bien documentado puede ser bastante engorroso para el programador, sobre todo el mantenimiento.
5. En Drupal implicaría mayor esfuerzo y experticia del programador una funcionalidad de baja complejidad sin embargo en un framework² de desarrollo, puede implementarse en pocas líneas de código.
6. La base de datos que utiliza no es relacional, lo que provoca el uso de sentencias JOIN y por ende la carga al motor de bases de datos cuando se gestiona mucha información.

¹ Un ORM simplifica el acceso a una base de datos por parte del programador convirtiendo toda sentencia SQL a operaciones con objetos. Así por ejemplo añadir una fila a una tabla es tan fácil como crear un objeto.

² Los Framework ayudan en el desarrollo de software, proporcionan una estructura definida la cual ayuda a crear aplicaciones con mayor rapidez. Ayuda a la hora de realizar el mantenimiento del sitio gracias a la organización durante el desarrollo de la aplicación.

INTRODUCCIÓN

Con el propósito de solucionar el problema planteado se define el proceso de Gestión de Incidencias del Servicio de Soporte de proyectos informáticos como **objeto de estudio**.

Como **objetivo general** de la tesis consiste en: Implementar un Sistema para la Gestión de Incidencias con el uso de un framework de desarrollo sobre la base del software libre.

Como **objetivos específicos** se plantea:

1. Caracterizar el proceso de Gestión de Incidencias en el Centro de Desarrollo de la UCI en Villa Clara.
2. Diseñar un Sistema para la Gestión de Incidencias integrado al entorno de desarrollo del Centro de Desarrollo de la UCI en Villa Clara
3. Definir las tecnologías de software libre apropiadas que apoyaran a la construcción del sistema.
4. Implementar el sistema de Gestión de Incidencias.

De la relación entre el problema, el objeto de estudio y los objetivos de la investigación se define como **campo de acción** al proceso de Gestión de Incidencias en el Centro de Desarrollo de Software de Villa Clara.

Como **idea a defender** se plantea: La implementación de un sistema de Gestión de Incidencias sobre un framework para el desarrollo disminuye la carga al Sistema Gestor de Bases de Datos y facilita el trabajo del equipo de desarrollo.

El **Valor Práctico** del presente trabajo consiste en prevenir las interrupciones, acelerar la solución de las incidencias y satisfacer los requisitos de los niveles de servicio del Soporte técnico logrando un mayor rendimiento del sistema.

INTRODUCCIÓN

En el marco de esta investigación se emplearon varios **métodos de investigación**; dentro de los métodos teóricos podemos citar el histórico – lógico, analítico – sintético, y entre los métodos empíricos: la observación y la entrevista.

El documento está estructurado en tres capítulos que se describen a continuación:

En el **Capítulo I. Fundamentos teóricos de la Gestión de los Servicios de Soporte en proyectos de desarrollo de software** se tratan los conceptos fundamentales del Soporte Técnico a proyectos informáticos, describiéndose el enfoque que emplea la Biblioteca Infraestructuras de Tecnologías de la Información como conjunto de buenas prácticas para la Gestión de Servicio de Tecnologías de la Información en relación con la Gestión de Incidencias. Se caracteriza además el Sistema de Gestión de Incidencias desarrollado por el Centro de Desarrollo de Villa Clara.

En el **Capítulo II. El Sistema de Gestión de Incidencias para el Soporte Técnico Proyectos Informáticos** se describe el Proceso de Gestión de Incidentes con el uso de la notación IDEF0. También se realiza el análisis y diseño del sistema utilizando de la notación UML y la herramienta CASE BoUML.

En el **Capítulo III. Definición las herramientas informáticas utilizadas en la construcción del Sistema y Manual de Usuario** se describen las herramientas usadas para la implementación del sistema y se ofrece el Manual de Usuario para el sistema de Gestión de Incidencias.

Seguidamente se presentan las conclusiones y las recomendaciones del trabajo, así como las referencias y bibliografía utilizadas.

CAPÍTULO I. Fundamentos teóricos de la Gestión de los Servicios de Soporte en proyectos de desarrollo de software

En este Capítulo se tratan los conceptos fundamentales del Soporte Técnico a proyectos informáticos, describiéndose el enfoque que emplea la Biblioteca Infraestructuras de Tecnologías de la Información como conjunto de buenas prácticas para la Gestión de Servicio de Tecnologías de la Información en relación con la Gestión de Incidencias. Se caracteriza además el Sistema de Gestión de Incidencias desarrollado por el Centro de Desarrollo de Villa Clara.

1.1. El Soporte Técnico

El Soporte Técnico es definido por: ISO 20000 como *un medio para entregar valor a un cliente*. El valor es el aspecto fundamental del concepto de servicio y se compone de utilidad y garantía. La utilidad es lo que el cliente recibe mientras que la garantía reside en cómo se proporciona. (itSMF España, 2008)

1.1.1. Escala de Soporte Técnico

La escala del Soporte Técnico puede ir desde no brindar ningún servicio hasta ofrecer un servicio in situ, en dependencia de los objetivos que se hayan trazado y de la capacidad que tenga la Empresa de Desarrollo de Software. (Hasted, *Software That Sells: A Practical Guide to Developing and Marketing Your Software Project*, 2005)

Para ahondar más se dará una breve explicación de cada elemento que compone la escala.

Ninguno: Esta no debe ser una opción a considerar, pues el uso de un software no es intuitivo. (Hasted, Software That Sells: A Practical Guide to Developing and Marketing Your Software Project, 2005)

Ayuda: Considerada como la primera línea de soporte, pues es el primer lugar donde el usuario o cliente busca orientación acerca del software. La sección de ayuda debe ser bien planificada como el proyecto de software mismo y debe cubrir todo el funcionamiento del software, tener buscadores que aceleren la búsqueda a través de palabras clave que usualmente utilicen los usuarios y no las palabras que el programador crea apropiadas, además debe contar con una guía de funciones. La documentación digital o impresa puede considerarse parte del sistema de ayuda y es muy útil cuando las explicaciones son demasiado complejas.

Los sistemas de ayuda son el medio más rápido y conveniente que tienen los usuarios o clientes de resolver sus problemas puesto que son más baratos en función del tiempo y el costo que tiene la Empresa. Cada problema resuelto a través del sistema de ayuda es una llamada telefónica o correo electrónico que no hay que contestar, ni una atención personalizada que brindar. (Hasted, Software That Sells: A Practical Guide to Developing and Marketing Your Software Project, 2005)

Correo electrónico: Regularmente las Empresas de Desarrollo de Software cuentan con una dirección de correo electrónico de soporte que es fundamental para los usuarios cuando necesitan contactar a los proveedores durante o después del horario de trabajo.

La teoría indica que esta dirección de correos debe tener una persona encargada de revisarla en un tiempo razonable pero en la práctica existen

muchas empresas que nunca lo hacen. La principal dificultad que tiene el correo electrónico como forma de soporte es que cada consulta requiere una respuesta individual. Como las preguntas suelen ser genéricas, el correo electrónico es generalmente ineficaz, aunque se puede cortar y pegar las respuestas, en caso de que sean repetidas. Si una Empresa finalmente decide dar este tipo de soporte tiene que asegurarse de que en realidad las respuestas sean claras, precisas, respetuosas y completas, de manera que no inciten a la correspondencia. (Hasted, *Software That Sells: A Practical Guide to Developing and Marketing Your Software Project*, 2005)

Grupo de noticias: Es considerado uno de los medios más eficiente, efectivo y menos difícil de mantener como forma de soporte. Los Grupos de Noticias son áreas de discusión públicas en Internet dedicadas a un asunto específico. Los suscriptores escriben preguntas que el resto de los suscriptores pueden ver. El Equipo de Soporte se encarga de leer cada una de las interrogantes y contestarlas en caso de ser necesario. Esta forma de soporte es ideal para contestar preguntas objetivas y propicia el intercambio entre los usuarios que pueden contribuir contestando las preguntas de otros y de esta manera, de forma indirecta, se convierten en parte del equipo de soporte. Por otra parte, este hecho acorta los tiempos de respuesta y garantiza que un porcentaje elevado de las interrogantes hayan sido contestadas y que el personal de soporte dedique más tiempo a las preguntas más difíciles.

Para garantizar la calidad de las respuestas el Equipo de Soporte deberá revisarlas y aclarar algunas cuestiones en caso de ser necesario. La mayoría de las empresas subutiliza esta forma de soporte y es necesario educar a los clientes en su uso si se decide utilizarla. (Hasted, *Software That Sells: A Practical Guide to Developing and Marketing Your Software Project*, 2005)

Sitio Web: Es considerado por los clientes que buscan ayuda como una de las primeras alternativas de soporte, por lo que es de suma importancia destacar el ícono de ayuda en la página oficial de la Empresa. No debe faltar un desglose de productos y categorías, las FAQ³ y se deben dejar claras las otras formas de soporte que se brindan, detallando cómo obtenerlas y el horario de servicio de la Empresa. Mientras más detallada y precisa sea la información que brinde el Sitio Web, menos llamadas telefónicas recibirá el Grupo de Soporte. (Hasted, Software That Sells: A Practical Guide to Developing and Marketing Your Software Project, 2005)

Teléfono: Para los usuarios o clientes que necesiten intercambiar con una persona capacitada y que sea capaz de explicarle lo que quiere saber en un lenguaje sin tecnicismos, es ideal. Para proporcionar un servicio de soporte telefónico de calidad, es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Deben difundirse los horarios de atención al público.
- Los clientes no deben permanecer esperando en línea más de 3 minutos.
- Tener una respuesta en un breve espacio de tiempo, de lo contrario encontrarla y llamar de vuelta al cliente.
- Clasificar las llamadas de los clientes
- Tener a mano una buena base de conocimientos.
- Ser amable, cortés y hacer caso omiso a las provocaciones.

Las llamadas de los clientes pueden ser clasificadas por el nivel de importancia, como se muestra en la Tabla 1. (Hasted, Software That Sells: A Practical Guide to Developing and Marketing Your Software Project, 2005)

³ Del Inglés Frequently Asked Questions (Preguntas más frecuentes).

Nivel de importancia	Descripción
Bajo	Cuando la respuesta es trivial y puede ser encontrada en la ayuda, manuales del sistema y/o FAQ, así como en la Base de Conocimiento.
Medio	Se determina que el problema es técnico y que puede tardar en resolverse.
Alto	Se determina que la causa es un error del sistema u omisión o error en la ayuda (o documentación)

Tabla 1: Categorización de las llamadas telefónicas. (Hasted, 2005)

Personal: Cuando el resto de los elementos de la escala de soporte fallan es que se recurre a esta forma de soporte. De manera general esta vía es factible cuando el lugar es cercano a la empresa, y aún así puede implicar que un miembro del Equipo de Soporte pierda buena parte del día. Esta oportunidad puede ser aprovechada por la Empresa para retroalimentarse y conocer de primera mano qué gusta y disgusta a los clientes respecto al software, qué funcionalidades les gustaría que tuviera en futuras versiones y hacer buen trabajo para fidelizar al cliente. (Hasted, *Software That Sells: A Practical Guide to Developing and Marketing Your Software Project*, 2005)

1.1.2. Niveles de soporte.

Por lo general el Servicio de Soporte está dividido en diferentes niveles estrechamente relacionados entre sí. Existen 4 Niveles de Soporte que varía según las necesidades y perspectivas de las empresas. Es importante señalar que cada nivel tiene distintas responsabilidades a asumir.

NS	Función
Nivel 0	Soporte de autoservicio.
Nivel 1	Help Desk
Nivel 2	Soporte <i>in situ</i>
Nivel 3	Administración de servidores

Tabla 2: Niveles de soporte. (Fleischer & Read, 2002)

Nivel 0. También conocido como autoservicio o soporte en línea y es el primer Nivel de Soporte. A pesar de ser el Nivel 0, es el más novedoso pues su desarrollo está condicionado al avance de las tecnologías.

Este nivel proporciona al usuario la posibilidad de solucionar sus incidencias por sí mismo, mediante el uso de la ayuda o manuales de usuario u otro tipo de documentación como las FAQ, documentación en línea, así como cualquier tipo de documentación técnica que pueda servir como material para el soporte. Este nivel excepcionalmente incluye la comunicación o interacción entre personas como forma de soporte y muchas compañías con los recursos disponibles para crearlo y mantenerlo, lo implementan.

El Nivel 0 puede variar de una empresa a otra y surge con el propósito de ayudar a los usuarios que están suficientemente preparados y que se apropian del conocimiento rápidamente por lo que son capaces de dar solución a sus incidencias. Muchas empresas implementan este NS como una forma rápida de que los usuarios resuelvan sus incidencias y permite al Equipo de Soporte dedicar ese tiempo a otras tareas de mayor complejidad. (Fleischer J. y., 2002)

Nivel 1. Conocido además como Call Center o Help Desk y considerada por muchos como la primera línea de soporte. Este Nivel de Soporte consiste en brindar asistencia técnica vía teléfono de manera que se

interactúa con los usuarios y/o clientes. Los usuarios llaman al teléfono de contacto de la Empresa, donde son redireccionados al analista de soporte. Este último crea un ticket⁴ para el incidente reportado por el usuario en el software para el seguimiento de llamadas, donde también registra información del usuario como: nombre, dirección, número telefónico, el problema reportado y una descripción de él. Luego el analista procede a dar solución al incidente reportado con la ayuda del conocimiento que ya posee sobre ese tipo de incidente o apoyado en la documentación del proyecto o en una base de conocimientos.

Cuando el analista encuentra solución al incidente, lo comunica al usuario que lo reportó, documenta su resolución y cierra el ticket.

Por otra parte, si el incidente no puede ser solucionado por el analista de soporte, este escala el ticket al Nivel 2 de soporte. El analista del nivel al que fue escalado el ticket, revisa la documentación asociada al incidente y procede a darle una solución al usuario; si tampoco puede solucionarlo el ticket es escalado al Nivel 3.

Nivel 2. Este nivel es quien maneja el grueso de los tickets de soporte y también se le conoce como Soporte in situ. En las grandes Empresas este nivel se divide en tres grupos de trabajo que son: Soporte en el terreno, Call Center y Soporte de Hardware. Básicamente este Nivel de Soporte se encarga de brindar soporte técnico de cara al cliente por lo que se recomienda que los analistas de este nivel tengan de 1 a 2 años de experiencia dentro de esta área, de manera que hayan creado habilidades

⁴ Boleto de trabajo.

en la comunicación con el usuario. Es muy importante la información que el personal de este nivel pueda extraer del usuario respecto al incidente, detalles como qué estaba haciendo antes de que ocurriera el incidente pues muchas veces ayuda al entendimiento y a la resolución del mismo por parte del personal de este Nivel de Soporte.

Generalmente el Nivel 2 resuelve los tickets que el Nivel 1 no pudo cerrar y los tickets que el Nivel 3 no acepta resolver a menos que el Nivel 2 lo haya intentado. Si el ticket de un incidente no puede cerrarse, entonces tiene que ser escalado al Nivel 3 y en caso de ser resuelto tiene que quedar bien documentado en la base de conocimientos. (Fleischer & Read, 2002)

Nivel 3. Este Nivel de Soporte contiene a los siguientes grupos:

- Administradores de Servidores y Bases de Datos.
- Desarrolladores.
- Técnicos en infraestructura de redes.
- Probadores.

Estos grupos son considerados en su conjunto como la última línea de soporte y los conforman un personal altamente calificado y con habilidades alcanzadas en el trabajo cotidiano en estas áreas de trabajo.

Cuando un problema es escalado hasta este nivel, automáticamente estos grupos lo consideran de alta prioridad dado que normalmente afecta a muchos usuarios y porque el ticket ya ha estado abierto durante un tiempo considerable, lo que implica que los usuarios probablemente han tenido un tiempo de inactividad del sistema bastante prolongado.

Los problemas que comúnmente resuelve este nivel están relacionados con la administración de servidores de Bases de Datos, creación y restauración de salvadas de seguridad, correcciones al código de la aplicación, así como solucionar problemas de conectividad.

Por sus características, el Nivel 3 de Soporte generalmente maneja la menor carga de tickets de problemas con respecto al resto de los NS y por ende tiene un menor número de especialistas dedicados a estas tareas. (Fleischer J. y., 2002)

1.2. La Biblioteca de Infraestructuras de Tecnologías de la Información (Information Technology Infraestructura Library, ITIL)

Se define como “buena práctica” al planteamiento o método que ha demostrado su validez en la práctica, lo que supone un respaldo sólido para aquellas organizaciones que quieran mejorar sus servicios de TI. (van Bon, y otros, 2006). Simplificando esta definición sería un método correcto.

ITIL se considera una colección de guías especializadas en temas organizacionales enfocadas a la planeación, el suministro y soporte de servicios de TI. Recibe su nombre de una serie de publicaciones escritas por profesionales dedicados y expertos del sector, que ofrece orientación sobre la Gestión de Servicios IT (ITSM).

El incremento en la dependencia de las Tecnologías de Información (TI), así como la adopción de estándares propios para gestionar la información, incurriendo algunas veces en la duplicidad de esfuerzos al interior de los proyectos o en mayores costos y la calidad de los servicios TI que ofrecía el gobierno británico conllevaron a que en el año 1989 la Agencia Central de Computación y Telecomunicaciones (Central Computer and Telecommunications

Agency, CCTA) hoy Oficina de Comercio del Gobierno Británico (Office of Government Commerce, OGC) desarrollara unas primeras recomendaciones que facilitarían la administración y optimización de las TI, recomendaciones que actualmente se conocen como ITIL.

Esta iniciativa se convirtió en un marco de trabajo conformado por numerosos volúmenes, que probó su utilidad no solamente en organizaciones gubernamentales sino en todos los sectores. (Rodríguez, 2008)

Desde que se publicaran sus primeros elementos en 1989, ITIL se ha convertido rápidamente en el marco de Gestión de Servicios Informáticos más reconocido y aceptado en el mundo (www.axiossystems.com/es), siendo el estándar *de facto* en la Gestión de los Servicios TI. (Crespo, 2008)

Existen 3 versiones del modelo ITIL. La versión 2 es la más utilizada por las empresas en la Gestión de los Servicios TI y considera una función y 10 procesos que se agrupan en dos áreas: Entrega del Servicio (Service Delivery) y Soporte al Servicio (Service Support). (Crespo, 2008)

El Soporte del Servicio se encarga de todos los aspectos que garanticen la continuidad y disponibilidad y calidad del servicio prestado al usuario (Osatis, 2009), centrándose en la Gestión de incidencias, problemas y versiones.

Por su parte la Prestación del Servicios se ocupa de los servicios ofrecidos en si mismos. En particular de los Niveles de servicio, su disponibilidad, su continuidad, su viabilidad financiera, la capacidad necesaria de la infraestructura TI y los niveles de seguridad requeridos. (Osatis, 2009)

La figura amplía los 10 procesos de la versión 2 de ITIL.

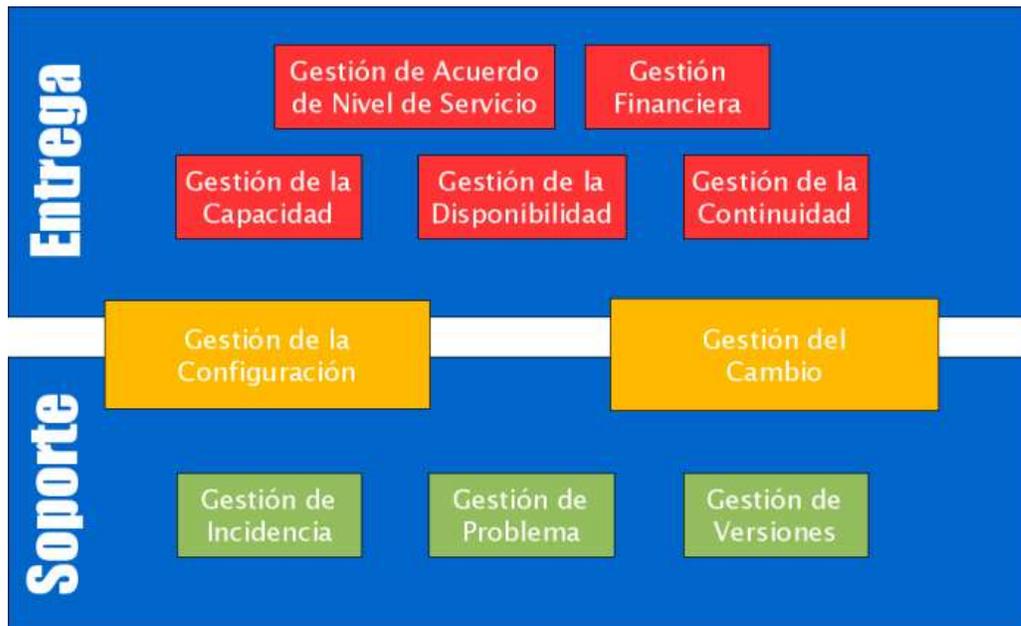


Figura 1: Los 10 procesos de la Gestión de Servicios de TI según ITIL v2. (Informática., 2006)

Por su parte ITIL versión 3 es liberada a mediados de mayo de 2007 tiene en cuenta 4 funciones y 20 procesos que giran en torno al concepto del ciclo de vida de un servicio de TI

El ciclo inicia con una definición de la estrategia del servicio, luego se concentra en realizar el diseño del servicio, posteriormente inicia un periodo de transición donde se busca realizar el desarrollo y la implantación del servicio, enseguida se realiza la operación del servicio y finalmente se concentra en proveer una mejora continua del servicio, a cual está relacionada permanentemente con las demás etapas del ciclo de vida.

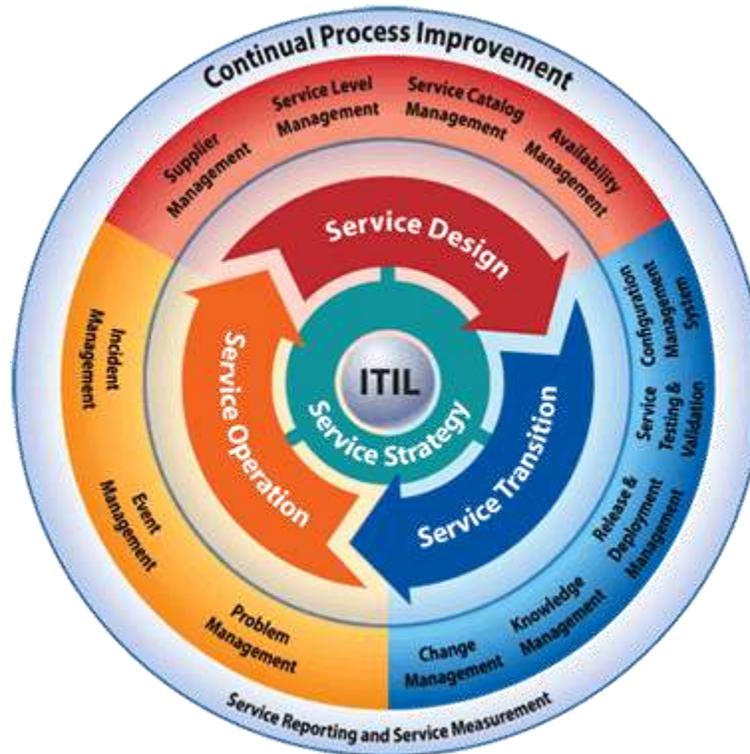


Figura 2: Las disciplinas de ITI V3 y su ciclo de vida. (Fernandez, 2010)

1.2.1. Centro de Servicios.

ITIL v2 propone que el centro del Soporte al Servicio sea el Centro de Servicios (CS), Service Desk en inglés, como punto de contacto entre usuarios y la Gestión de Servicios de TI y por ende como única entrada de las solicitudes de los usuarios y clientes, representando el centro neurálgico de todo el proceso. (Feo Gamio, 2010)

El CS no es definido como un proceso dentro del Soporte Técnico sino como una función a desarrollar dentro de la organización del servicio (Rodríguez, 2008). Sus funciones, incluyen además, recibir y atender solicitudes, consultar inquietudes de clientes y usuarios, documentar, priorizar y realizar un

seguimiento adecuado a las solicitudes y modificaciones de cambio realizadas por los usuarios en colaboración con la Gestión de Cambios y Versiones (Rodríguez, 2008), aplicar soluciones temporales a errores conocidos con la colaboración del proceso de Gestión de Problemas y velar por el cumplimiento de los Acuerdos de Nivel de Servicio.

Según las mejores prácticas de ITIL el CS se puede clasificar en 3 tipos: (Feo Gamio, 2010)

- Call Center: Su objetivo fundamental es recibir un gran número de llamadas telefónicas y redirigir a los usuarios otras instancias de soporte, excepto en los casos más triviales.
- Help Desk (Centro de Soporte): Maneja y coordina la resolución de incidentes, que permita resolver en el menor tiempo posible las interrupciones del servicio.
- Centro de Servicios: Es el encargado de: Registrar y Monitorizar Incidentes, gestionar las Solicitudes de Cambios (Change Request), supervisar los Contratos de Mantenimiento (Maintenance Contracts) y los Niveles de Servicio (Service Level Management), gestionar las Licencias de Software (Software License), aplicar soluciones temporales a los errores conocidos en la solución de problemas etc y realizar el apropiado direccionamiento y escalamiento en caso de no tener la solución inmediata, así como la centralización de todos los procesos asociados a la Gestión TI.

La estructura lógica define que los integrantes de un Centro de Soporte deben:

- Conocer todos los protocolos de interacción con el cliente: guiones, checklists, entre otros.

CAPÍTULO I

- Disponer de herramientas de software que les permitan llevar un registro de la interacción con los usuarios.
- Saber cuándo se debe realizar un escalado a instancias superiores o entrar en discusiones sobre cumplimiento de SLAs.
- Tener rápido acceso a las bases de conocimiento para ofrecer un mejor servicio a los usuarios.
- Recibir formación sobre los productos y servicios de la empresa, para así poder brindarlo a los clientes.

Mientras que la estructura física se define en función de las necesidades y servicio que se brinde. Existen 3 variantes: (Osatis, 2009)

- CS centralizado: Todas las solicitudes de los usuarios se realizan a través de una misma estructura central. El inconveniente principal está cuando los usuarios se encuentran emplazados en lugares distantes geográficamente pues pueden si existir diferencias de horarios, idiomas, entre otras.
- CS distribuido: Estructura muy utilizada cuando se trata de empresas que ofrecen servicios en diferentes emplazamientos geográficos. La dificultad principal consiste en que se dificulta la monitorización del servicio y el flujo de datos y conocimiento entre los diferentes CS.
- CS virtual: Para organizaciones con sedes en varios países o ciudades, permite que se accedan los servicios desde cualquier lugar del mundo utilizando servicios avanzados de red y telecomunicaciones, siendo la ubicación geográfica irrelevante. Los costos operacionales se reducen y se aprovechan las ventajas de las estructuras físicas centralizadas y distribuidas: el conocimiento está centralizado, se puede ofrecer un

servicio local sin incurrir en costos adicionales y la calidad del servicio es homogénea y consistente.

1.2.2. La Gestión de Incidentes.

En la terminología de ITIL, un incidente se define como: *cualquier acontecimiento que no es parte del funcionamiento normal de un servicio y que cause o pueda causar una interrupción o una reducción en la calidad de dicho servicio.* (Aaxios Systems, 2005)

El objetivo principal del proceso de Gestión de Incidentes es restablecer el funcionamiento normal de los servicios lo antes posible y minimizar el impacto adverso en las operaciones comerciales, garantizando así los mejores niveles de calidad de servicio y mantener la disponibilidad de los mismos. (ITIL Version 2.0). Es por eso que los incidentes se registran, clasifican, diagnostican, resuelven y cierran.

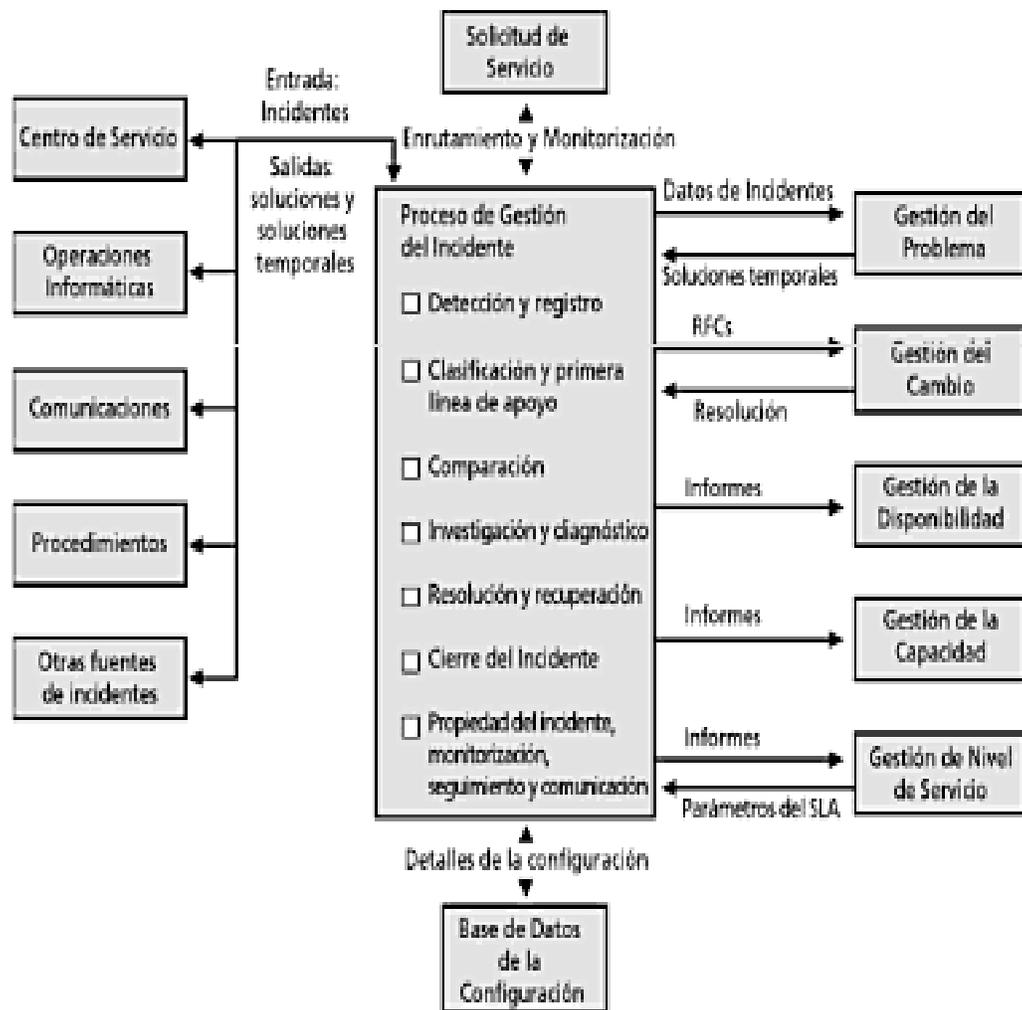


Figura 3: El proceso de Gestión de Incidentes y su relación con otros procesos. (itSMF España, 2008)

De forma general el proceso de Gestión de Incidentes se describe de igualmente en las versiones 2 y 3 de ITIL y es considerado el más independiente. Revierte significativa importancia al ser su puesta en marcha

requisito indispensable para obtener la Certificación ISO 20000⁵ (itSMF España, 2008) y/o alcanzar Nivel 3 de madurez CMMI-SVC⁶ (CMMI Product Team, 2009).

1.3. Análisis de la solución informática para la Gestión de Incidentes en Centro de Desarrollo de Software de la UCI en Villa Clara.

En aras de lograr un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles algunas empresas de software han desarrollado algunas herramientas que son válidas para el tratamiento de las incidencias en diferentes ámbitos de negocio.

La tecnología Help Desk es un conjunto de servicios, que de manera integral bien sea a través de uno o varios medios de contacto, ofrece la posibilidad de gestionar y solucionar todas las posibles incidencias, junto con la atención de requerimientos relacionados con las IT.

Su objetivo principal es gestionar, coordinar y resolver las incidencias lo antes posible y asegurarse de que ninguna solicitud se pierda, olvide o ignore.

A continuación se detallan las deficiencias de la herramienta para la Gestión de Incidentes desarrollada en Drupal por el Grupo de Soporte del Centro de Desarrollo de Software de la UCI en Villa Clara.

⁵La **ISO 20000** fue publicada en diciembre de 2005 y es la primera norma en el mundo específicamente dirigida a la gestión de los servicios de TI. La **ISO 20000** fue desarrollada en respuesta a la necesidad de establecer procesos y procedimientos para minimizar los riesgos en los negocios provenientes de un colapso técnico del sistema de TI de las organizaciones. **ISO20000** describe un conjunto integrado de procesos que permiten prestar en forma eficaz servicios de TI a las organizaciones y a sus clientes.

⁶ CMMI-SVC o CMMI for Services, está diseñado para cubrir todas las actividades que requieren gestionar, establecer y entregar Servicios.

1.3.1. La aplicación de Gestión de Incidencias para el Soporte en el Centro de Desarrollo de Software de la UCI en Villa Clara.

En el Centro de Desarrollo de Software de la UCI en Villa Clara se fomenta el uso de un Sitio para el Soporte Técnico. Con este último se persigue brindar al cliente un servicio de soporte de mayor calidad basado en las mejores prácticas de ITIL, que combine varias formas del soporte, y que aminore los costos del Soporte Técnico.

El Sitio de Soporte está desarrollado en Drupal y contienen un módulo para la Gestión de Incidencias. Con este módulo se persigue gestionar las incidencias generadas por los usuarios/clientes de manera que se reduzca o minimicen en gran medida los tiempos de respuesta los clientes. Entre sus principales funcionalidades tenemos:

- Integración con Subversion: Un script notificará a los usuarios cada vez que haya una versión nueva del producto o haya sido liberado un release.
- Integración con Alfresco: Visualizar un navegador de Alfresco al espacio de trabajo con documentación útil para el usuario
- Registrar Incidencias, guardando el producto donde se produjo, el usuario que realiza el reporte, el asunto, su clasificación de acuerdo al tipo, impacto, urgencia y una descripción que ayude al equipo de soporte al diagnóstico de la misma.
- Solucionar Incidencias
- Adicionar Productos a partir de un listado de los productos que no brindan soporte.

CAPÍTULO I

- Adicionar Clientes⁷ registrando su nombre, dirección, país, teléfono y correo electrónico de contacto,
- Eliminar Clientes.
- Gestionar Usuarios.
- Asignar Incidencias que no han sido asignadas a un miembro del Equipo de Soporte Nivel 1.
- Asignar Niveles de Soporte.
- Escalar Incidencias a un nivel de soporte superior para su resolución
- Reportes de productos, costos e incidencias, con filtro por fecha
- Crear Acuerdos de Nivel de Servicio por tarifa horaria.
- Crear Acuerdos de Nivel de Servicio por tarifa de nivel

El sitio web implementado mantiene integración con Alfresco esto le permite mantener al usuario actualizado de toda la documentación presente en el Sitio de Soporte, pues Alfresco es para la gestión documental y en el CDSVC se utiliza para guardar toda la documentación existente de cada uno de los proyectos.

También el sitio web se integra con Subversion el cual es utilizado para tener guardado todas las actualizaciones del sitio así como de los distintos módulos que se desarrollen para la aplicación.

De manera general el desarrollo del módulo de Gestión de Incidencias sobre Drupal se ha visto limitado dado que:

⁷ Para ITIL los clientes son las empresas, organizaciones o departamento que contratan los servicios.

1. Drupal es un Sistema de Gestión de Contenidos (CMS) y está diseñado fundamentalmente para crear, editar, gestionar y publicar contenido digital en diversos formatos, por lo que es muy utilizado en sitios web e intranet. Esto afecta la calidad de las aplicaciones que se realizan sobre él cuando se requiere gestionar mayor cantidad de información.
2. Un módulo Drupal contiene 3 archivos fundamentalmente:
 - .install: Se generan los esquemas, vistas y de ser necesario puebla la base de datos de información y/o modifica otras tablas del mismo CMS.
 - .module: Contiene todo el código php del módulo en cuestión agrupado en funciones.
 - .info: Contiene información del módulo, como nombre, versión y core de Drupal que utiliza.

Por lo que dentro del .module se encuentra el código asociado a las interfaces y validaciones de los datos. También cuando varios desarrolladores trabajan sobre un mismo módulo hace complejo la integración del código en un mismo fichero.
3. La integración con ORM⁸ no es sencilla.
4. En caso de modificaciones al código, si no está bien documentado puede ser bastante engorroso para el programador, sobre todo el mantenimiento.
5. En Drupal, una funcionalidad de baja complejidad implicaría mayor esfuerzo y experticia del programador, sin embargo en un framework de desarrollo puede implementarse en pocas líneas de código,

⁸ Del Inglés Object Relational Mapping(Mapeo Objeto-Relacional)

6. La base de datos de Drupal no utiliza la integridad referencial, lo que provoca el uso de sentencias JOIN y por ende la carga al motor de bases de datos cuando se gestiona mucha información.

Conclusiones del Capítulo

Se definen aspectos fundamentales desde el punto de vista teórico de los Servicios de Soporte: la escala, sus niveles y las características del personal del Equipo de Soporte.

Se hace un estudio de una de las buenas prácticas que plantea ITIL respecto a la Gestión de Incidencias.

También se caracteriza el módulo de Gestión de Incidencias para el soporte técnico a proyectos informáticos desarrollado por el Centro de Desarrollo de Software de Villa Clara, concluyéndose que este es un producto útil, pero que al estar desarrollado en Drupal dificulta el mantenimiento al requerir mayor experticia de los programadores y afecta el rendimiento del equipo de desarrollo que implementa la herramienta.

CAPÍTULO II. El Sistema de Gestión de Incidencias para el Soporte Técnico Proyectos Informáticos.

En este Capítulo se describen los Procesos de Gestión de Incidentes y Escalado en el Centro de Desarrollo de Software utilizando la notación IDEF0 y se presenta el análisis y diseño del sistema apoyados en UML con el uso de la herramienta CASE UML.

2.1. Proceso de Gestión de Incidentes.

El proceso de Gestión de Incidentes es, dentro de los procesos que define ITIL, el más independiente. La Gestión de Incidentes debe llevarse a cabo dentro del proyecto, para ello debe estar definido que tipo de escalado se va a realizar. La literatura recomienda utilizar el escalado funcional; es decir, el escalado a especialistas con mayor experiencia y no el escalado jerárquico. (Feo Gamio, 2010).

El proceso se inicia cuando un Técnico de Soporte atiende una llamada de un cliente al Centro de Soporte. Si el cliente no tiene acceso al servicio entonces el técnico le informará que su contrato ha caducado o que no tiene acceso al servicio solicitado, y no registrará el incidente. En caso contrario, el Técnico de Soporte le solicitará sus datos (correo y palabra clave) y los datos del incidente (producto, versión, módulo, tipo, hora, impacto, urgencia y descripción) y asignará un estado al incidente. Seguidamente el Técnico de Soporte tratará de darle solución apoyado en la Base de Conocimientos. Si encuentra la solución, actualizará el registro y estado del incidente (cerrado), en otro caso asignará la tarea de solución del incidente al Grupo de Soporte del Nivel 2.

CAPÍTULO II

El Grupo de Soporte de Nivel 2 buscará dar solución al incidente. En caso que de no resolver el incidente deberá actualizar el registro del incidente y escalarlo a un miembro del Equipo de Soporte de nivel superior o documentar la solución si fue encontrada.

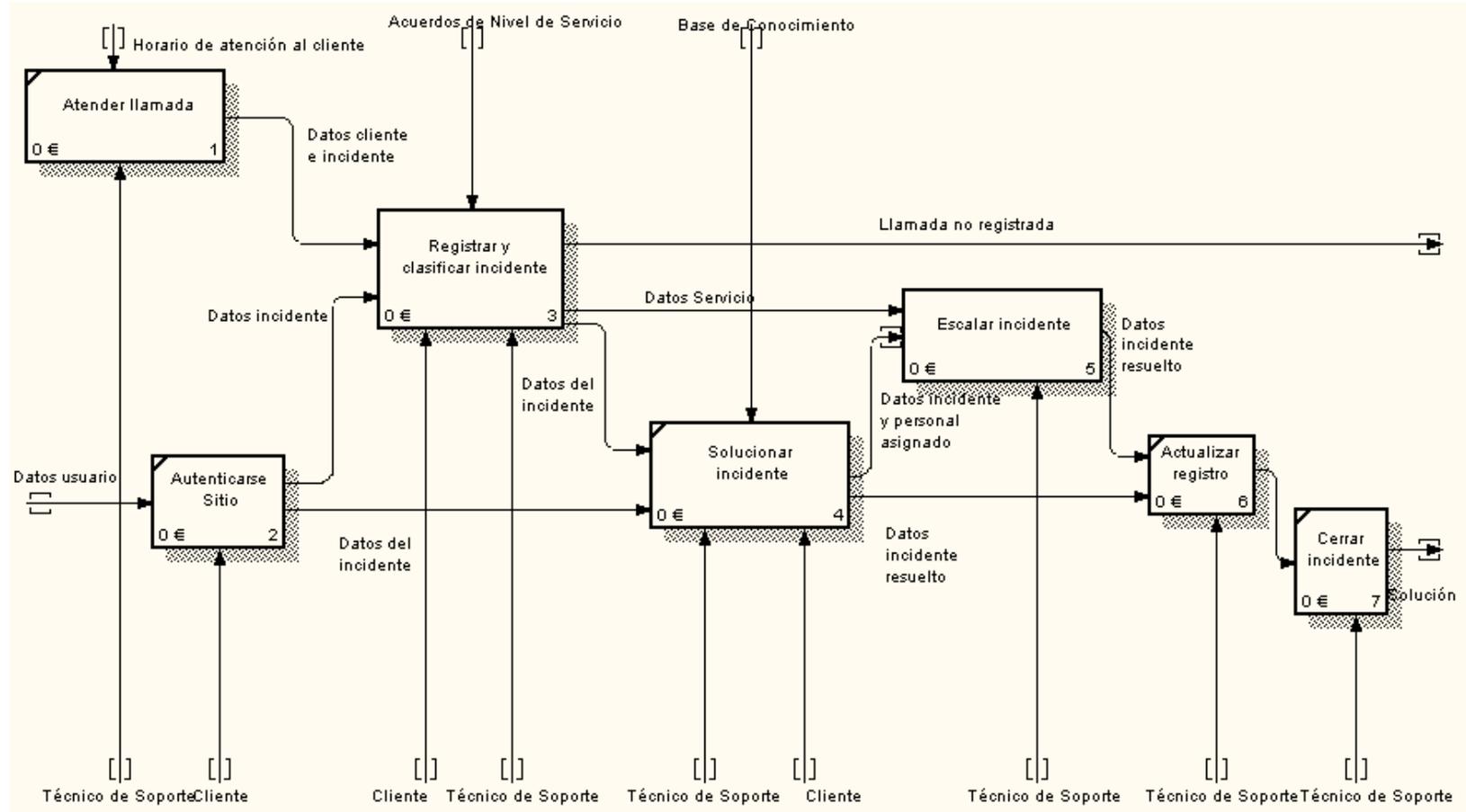


Figura 4: El proceso de Gestión de Incidencias en el Centro de Desarrollo UCi en Villa Clara.

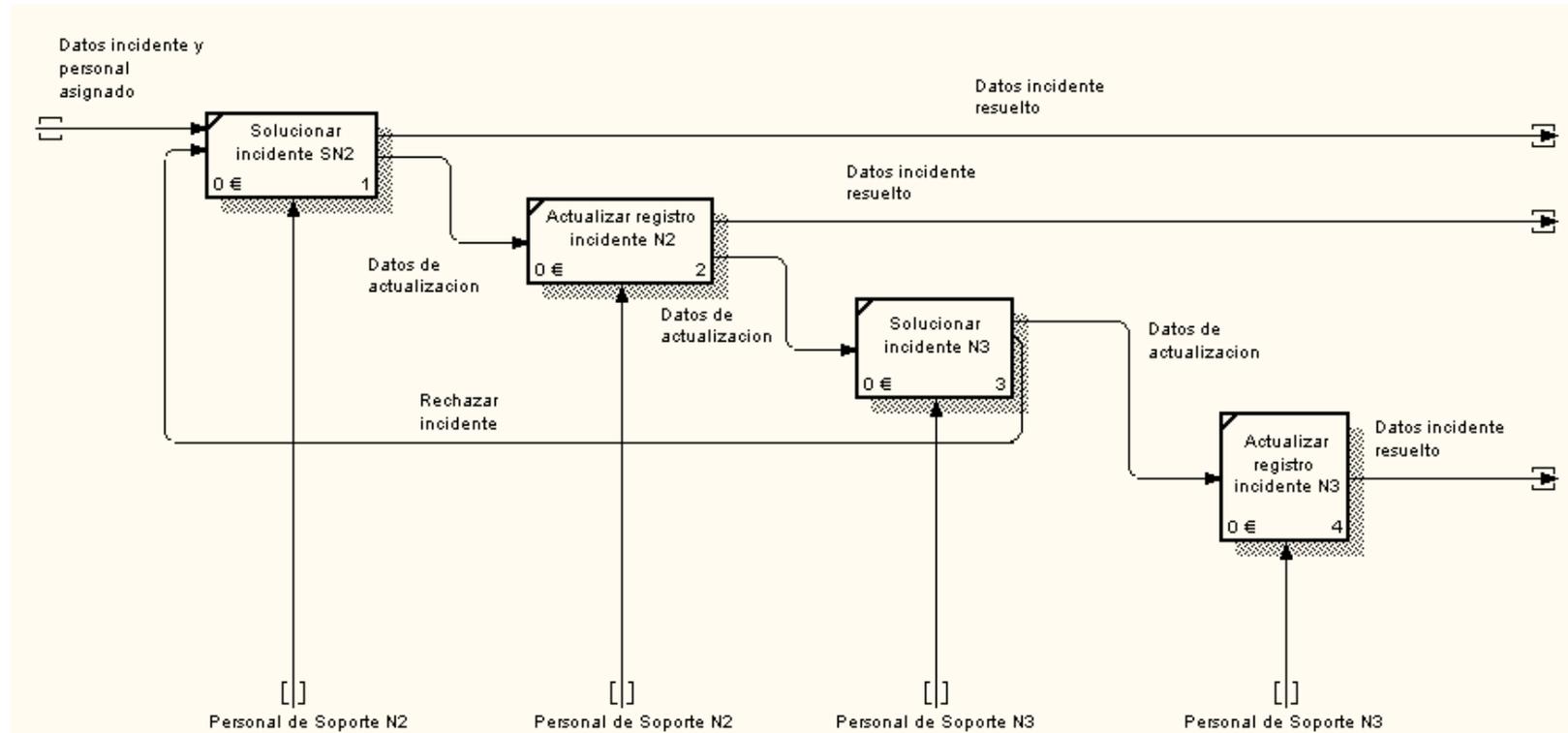


Figura 5: El proceso de Escalar Incidentes en el Centro de Desarrollo de Software UCi en Villa Clara.

2.2. Requerimientos funcionales.

Los Requerimientos funcionales son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir para que el producto final logre dar solución al problema planteado. En nuestro caso el sistema debe:

1. **Gestionar Usuarios:** Donde el administrador del Sistema tendrá la responsabilidad de gestionar los usuarios que interactúan con el Sistema, así como sus roles y permisos
2. **Gestionar Clientes:** El administrador del Sistema será el encargado de adicionar, eliminar u actualizar los datos de los clientes.
3. **Gestionar Productos:** El administrador del Sistema el encargado de gestionar los productos que comenzarán a brindar Soporte Técnico.
4. **Registrar Incidencias:** El Personal de Soporte de Nivel 1 y los usuarios pertenecientes a un cliente podrán reportar cualquier incidencia de determinado producto que esté brindando soporte.
5. **Asignar Niveles de Soporte:** El administrador del Sistema deberá asignar para un determinado producto el Nivel al cual pertenecerá un usuario del grupo del Personal de Soporte. Estos niveles que puede ser de Nivel 1 o Nivel 2.
6. **Asignar Incidencias:** El administrador del Sistema es el encargado de asignar las incidencias reportadas que no estén asignadas a ningún personal de soporte.
7. **Escalar Incidencias:** Cualquier personal de soporte excepto los que pertenezcan a Nivel 3 podrán escalar una incidencia que tengan asignada a un nivel superior para su resolución.

8. **Clasificar Incidencias:** El impacto y la urgencia de las incidencias serán clasificadas por el usuario que registre la incidencia (administrador o personal de soporte Nivel 1).
9. **Solucionar Incidencias:** El personal de soporte registrará los datos de la solución de la incidencia y actualizará su estado a Cerrado.
10. **Rechazar Incidencias:** Únicamente el Personal de Soporte de Nivel 3 podrá rechazar una incidencia que considere que podrá ser resuelta en niveles inferiores o que no ser solucionada.
11. **Gestionar Acuerdos de Nivel de Servicio por tarifa horaria:** Será el administrador el encargado de adicionar los datos referentes al acuerdo de nivel de servicio, su fecha de inicio y duración, así como la tarifa horaria.
12. **Crear Acuerdos de Nivel de Servicio por tarifa de nivel:** Será el administrador el encargado de adicionar los datos referentes al acuerdo de nivel de servicio, su fecha de inicio y duración, así como la tarifa horaria para cada uno de los niveles de soporte.

2.3. Requerimientos no funcionales.

1. El sistema debe de estar disponible las 24 horas del día, de esta forma es posible que los usuarios tengan acceso (según sus permisos) en todo momento a la información solicitada.
2. Debe ser fácil de usar, tener una interfaz agradable a la vista del usuario.
3. El sistema debe presentar un mecanismo de respuesta rápida ante fallos y propiciando que se minimicen la ocurrencia de pérdidas de la información.
4. El sistema debe estar diseñado sobre la arquitectura cliente/servidor.
5. El sistema debe tener una apariencia Profesional, sin gran cantidad de imágenes, ágil, muy legible y simple de usar.

6. La aplicación debe ser lo más interactiva posible.
7. Las estaciones de trabajo clientes utilizarán como sistema operativo GNU/Linux en sus diversas distribuciones o la familia de Windows superior a Windows 98.
8. Las máquinas clientes contarán con un navegador, ya sea el Internet Explorer en versiones superiores a la 5.0 o Mozilla Firefox en versiones superiores a la 1.5.
9. El sistema debe tener un tiempo de respuesta rápido y eficiente, inferior a 10 segundos.
10. La aplicación debe ser capaz de soportar gran cantidad de usuarios conectados simultáneamente.

2.4. Arquitectura del Sistema.

A través del Sistema, los clientes pueden reportar los incidentes y tener acceso al nivel de servicio que le corresponda. Toda esta información está actualizada en una base de datos, de manera que permite dar solución a estos incidentes de forma rápida y en dependencia del nivel de servicio que corresponde al usuario.

La integración con Redmine permite obtener todos los datos productos en los que se trabaja en el Centro y la dirección URL de sus repositorios, así como los datos de los Jefes de cada uno de los Proyectos. Esto permite asignar las tareas al personal del Nivel 3 que se requiera, y a través del sistema, realizar el escalamiento a otro nivel de soporte de manera automática y de tal forma que el Jefe de Proyecto asociado a esta tarea puede monitorizarla y hacer las actualizaciones y asignaciones correspondientes a los miembros de su equipo de trabajo.

CAPÍTULO II

La integración entre Sistema permitirá que los desarrolladores pueden conocer las tareas que le han sido asignadas, así como actualizar su porcentaje de cumplimiento accediendo directamente a Redmine o con el uso del plugin de Eclipse Mylyn (The Eclipse Foundation, 2009).

Por otra parte el script de notificaciones permitirá enviar mensajes a los clientes respecto a las nuevas actualizaciones de productos y la dirección URL disponible para descargarlos.

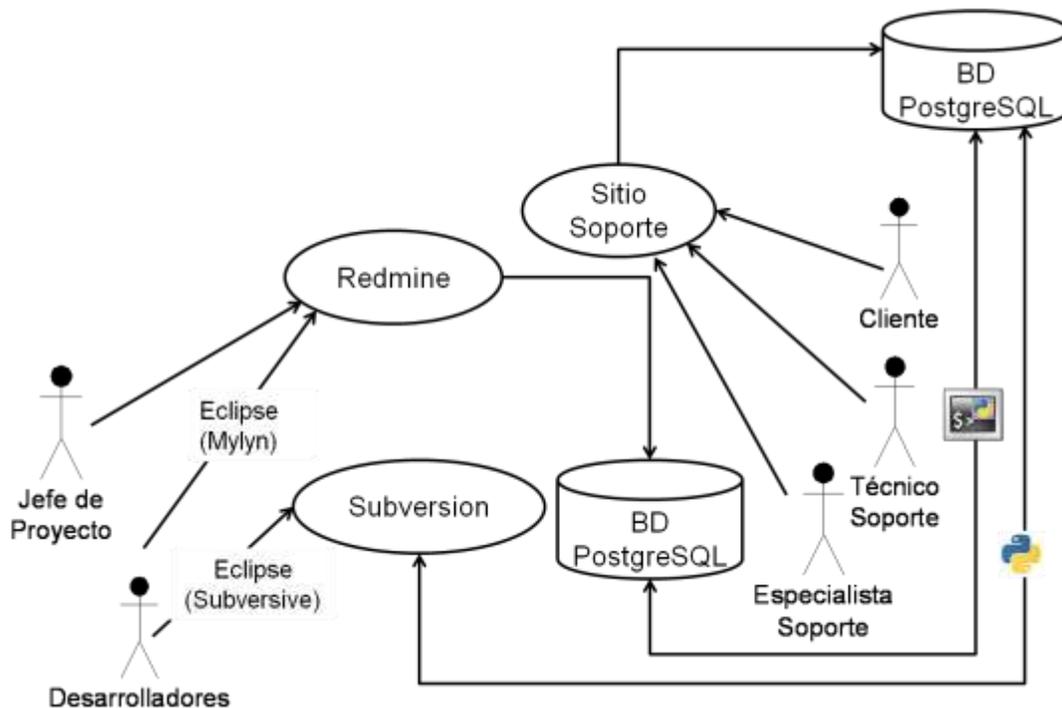


Figura 6: Integración de aplicaciones.

2.5. Modelo de Casos de Usos.

El modelo de casos de uso describe las funcionalidades propuestas del sistema. Un caso de uso representa una unidad discreta de interacción entre un usuario (humano o máquina) y el sistema. Cada caso de uso tiene su descripción que describe la funcionalidad que se construirá en el sistema propuesto. Un caso de uso puede "incluir" la funcionalidad de otro caso de uso o "extender" a otro caso de uso con su propio comportamiento.

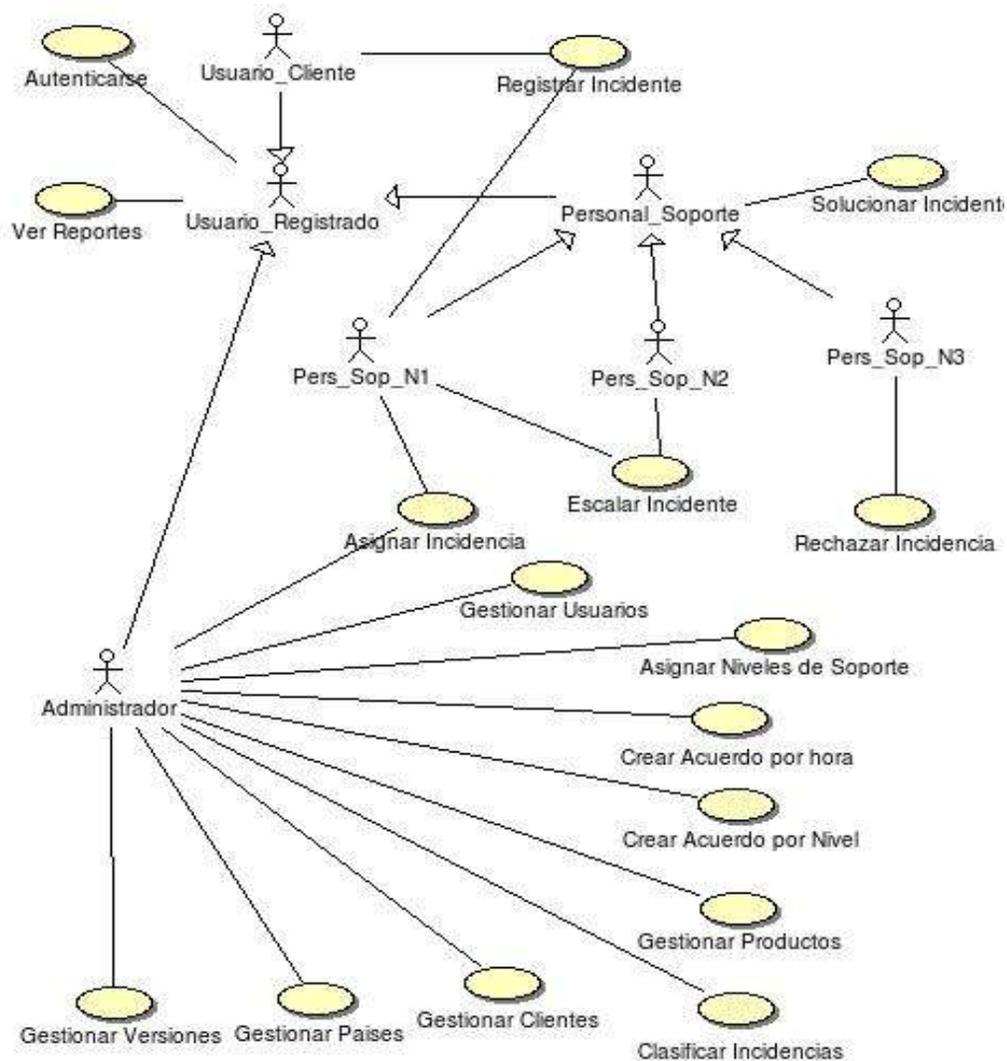


Figura 7: Diagrama de Casos de Uso del sistema.

2.6. Actores del Sistema.

Actor	Descripción
Usuario_Cliente	Este actor de acuerdo a los privilegios que tiene sobre la aplicación desarrollará sus funciones. Las cuales son: reportar una incidencia, crear acuerdo por hora y acuerdo por nivel. Además podrá ver los reportes de los diferentes acuerdos que el haya establecido.
Personal Soporte	Este actor es el encargado de resolver las incidencias reportadas en el sistema, actualizar el estado de las mismas y documentar las soluciones que ha encontrado. También puede realizar el escalado a otro nivel de soporte.
Administrador	Este actor es el encargado de administrar el Sistema. Asignar la Incidencia, es el encargado de gestionar los usuarios, asignar los niveles de soporte, crear acuerdos por hora o por nivel, gestionar los productos, clasificar la incidencia, gestionar los clientes, gestionar los países y gestionar las versiones.
Usuario Registrado	Este actor es aquel que se encuentra registrado al Sistema. Todos los usuarios independientemente del rol que tengan tendrán, como requisito i
Pers_Sop_N1	Este actor puede realizar cada una de las acciones definidas para el actor Personal Soporte. También podrá registrar una incidencia y a la vez se le asigna la incidencia. También puede encontrarle solución a la

	incidencia y de no ser así escala la incidencia al nivel superior.
Pers_Sop_N2	Este actor puede realizar cada una de las acciones definidas para el actor Personal Soporte. También puede solucionar la incidencia reportada además de escalarla al otro nivel superior.
Pers_Sop_N3	Este actor puede realizar cada una de las acciones definidas para el actor Personal Soporte, así como Solucionar una incidencia y es el único que puede rechazar la incidencia.

2.7. Descripción de los Casos de Uso del Sistema.

Del total de 16 Casos de Uso del Sistema reflejados en la Figura 8, solo se describirán los más significativos.

2.7.1. Caso de Uso: “Registrar Incidencia”

Caso de Uso:	Registrar Incidencia
Actores:	Usuario_Cliente, Pers_Sop_N1
Propósito:	Reportar una incidencia.
Resumen:	El usuario, dependiendo de sus privilegios selecciona la opción Incidentes en el menú Incidencias. Introduce los datos especificados y selecciona la opción “Aceptar” para almacenar la información en la Base de Datos.

Precondiciones:	Que el cliente o el personal de soporte se hayan autenticado en la aplicación.
Referencias	Registrar Incidencias en la aplicación.
Prioridad	Crítico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
1. El usuario luego de su previa autenticación selecciona la opción Incidente en el menú Incidentes para registrar los datos del reporte del incidente.	2. Muestra la interfaz Añadir Incidente con los siguientes atributos si el usuario autenticado es un usuario del grupo cliente: <ul style="list-style-type: none"> 1. Asunto. 2. Tipo de Incidente. 3. Impacto. 4. Urgencia. 5. Producto. 6. Descripción de la Incidencia.
	3. Habilita opciones las cuáles permiten seleccionar el tipo de incidencia, impacto, urgencia y producto en el cuál haya ocurrido la incidencia
4. Llena los campos	

CAPÍTULO II

correspondientes para registrar la incidencia.	
	5. El sistema habilita el botón Agregar.
6. Selecciona la opción Agregar.	
	7. Comprueba que no existan campos vacíos.
	8. Comprueba que el incidente no haya sido registrado anteriormente.
	9. Almacena los datos introducidos en la BD.
	10. Invoca el CU Clasificar Incidencia
	11. Notifica al usuario que se agregó correctamente el reporte de la incidencia.
<i>Prototipo de Interfaz</i>	

Sistema de Gestión de Soporte

Bienvenido: Juan Perez [Cerrar sesión](#) [Es](#) [En](#)

Incidentes

Añadir incidente

Asunto:

Tipo de Incidente:

Impacto:

Urgencia:

Producto:

Descripción:

Flujos Alternos 2ª Si el usuario autenticado es el Pers_Sop_N1

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>2 a.1 Si el usuario autenticado es un miembro del personal de soporte de Nivel 1 muestra la interfaz registrar Incidente con los siguientes campos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asunto.

CAPÍTULO II

	<ol style="list-style-type: none">2. Tipo de Incidencia.3. Impacto.4. Urgencia.5. Producto.6. Descripción de la Incidencia.7. Usuario cliente que hace el reporte.
	Ir al flujo normal de eventos 3 hasta el flujo 9.
	10.a.2. Invoca el CU Asignar Incidencia donde se le asigna al propio Usuario del Personal de Soporte de Nivel 1 que reportó la incidencia.
	11.a.3 Invoca el CU Clasificar Incidencia
	12.a.4 Notifica al usuario que se agregó correctamente el reporte de la incidencia.
Flujo Alterno 8ª Comprueba que existen campos vacíos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	7ª.1. Comprueba que existen campos vacíos.

	7ª.2. No se logra reportar la incidencia.
7ª.3 El usuario debe nuevamente colocar los datos correctamente.	
	7ª.4 Muestra nuevamente la interfaz Registrar Incidente para reiniciar el proceso de entrada de datos.
Post condiciones	Queda registrada la Incidencia

2.7.2. Caso de Uso: “Asignar Niveles de Soporte”

Caso de Uso:	Asignar Niveles de Soporte
Actores:	Administrador
Propósito:	Asignar a un determinado usuario del Personal de Soporte un nivel de Soporte, que puede ser de nivel 1 o 2.
Resumen:	Un miembro del Personal de Soporte escogido es el encargado de asignar a cada miembro un nivel de soporte ya sea del nivel 1 o 2.

Precondiciones:	Que el Administrador se haya autenticado al Sistema
Referencias	Asignar Niveles de Soporte
Prioridad	Critico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	
Respuesta del Sistema	
	1 Comprueba en la Base de Datos que el usuario autenticado sea el administrador.
	2. El sistema muestra en el menú Administración la opción Asignar Niveles de Soporte.
3. El Administrador selecciona para un determinado producto al usuario del Personal de Soporte y el nivel de soporte que le asignará.	
4. Selecciona la opción Agregar.	
	5. Se almacenan los datos en la base de datos.
Prototipo de Interfaz	

Flujos Alternos 1a Comprueba que el rol del usuario no es el correcto.

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1a.1. Comprueba que el rol del usuario no es el indicado para acceder a la aplicación.
	1a.2. No muestra esta opción.

2.7.3. Caso de Uso: “Escalar Incidencias”.

Caso de Uso:	Escalar Incidencias
Actores:	Pers_Sop_N1, Pers_Sop_N2

CAPÍTULO II

Propósito:	Escalar una incidencia que por su complejidad no pudo ser resuelta por el usuario propietario y se escala a otro usuario para que la solucione.
Resumen:	El personal de soporte que estén en el nivel 1 o 2 seleccionan un incidente de la lista de incidencias que tenga asignadas y de acuerdo a la descripción de la incidencia la soluciona o la escala al nivel superior de soporte. Se verifica que exista una incidencia seleccionada. En caso contrario no se permite escalar el incidente.
Precondiciones:	Que el personal de soporte de ambos niveles se haya autenticado
Referencias	Escalar Incidentes
Prioridad	Critico
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Comprueba en la Base de Datos que el usuario autenticado sea Personal de Soporte de los Niveles 1 ó 2.
2. El personal de soporte selecciona la opción Escalar Incidentes en el menú Incidentes	
	3. Muestra la interfaz Escalar

CAPÍTULO II

	Incidente con la lista de incidentes pertenecientes al personal de soporte y el listado de los posibles miembros del Equipo de Soporte Nivel superior al que se podrá escalar la incidencia.
4. Selecciona un incidente de la lista de incidencias asignadas.	
5. Selecciona un personal de soporte de la lista.	
	6. Comprueba que no existan campos vacíos.
	7. Comprueba que la incidencia no haya sido escalada.
8. Selecciona la opción Escalar.	
	9. Finaliza el Caso de uso almacenando los datos del escalado en la base de datos.
<i>Prototipo de Interfaz</i>	

The screenshot shows a web application interface for a support system. At the top left is a logo with a person icon and the text 'Sistema de Gestión de Soporte'. At the top right, it says 'Bienvenido: Alberto Bombino' with links for 'Cerrar sesión' and 'Es Etl'. On the left side, there is a navigation menu with 'Incidentes' selected, and sub-items 'Incidentes', 'Solucionar incidentes', and 'Escalar incidentes'. The main area is titled 'Escalar Incidente' and contains two dropdown menus: 'Incidentes' with the value 'Problemas de Ped' and 'Soporte' with the value 'Ernesto Miranda'. Below these are two buttons: 'Agregar' and 'Cancelar'. A mouse cursor is pointing at the 'Agregar' button.

Flujo Alternativo 5a Comprueba que existen campos vacíos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	9a.1 No inserta en la BD.
	Ir a la actividad 3
	6a.2 Muestra nuevamente la interfaz Escalar Incidentes para reiniciar el proceso de entrada de datos.
6a.3 El personal de soporte tendrá que rellenar el formulario cuidadosamente sin que falten campos por llenar.	

2.7.4. Caso de Uso: “Solucionar Incidencias”

Caso de Uso:	Solucionar Incidencias	
Actores:	Personal Soporte	
Propósito:	Dar por solucionada una incidencia reportada.	
Resumen:	El personal de soporte selecciona la incidencia de la lista de incidencias que le ha sido asignada y de acuerdo a la complejidad de la incidencia la soluciona o la rechaza. Se verifica que halla una incidencia seleccionada.	
Precondiciones:	Usuario previamente autenticado	
Referencias	Solucionar Incidentes	
Prioridad	Critico	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
1. El personal de soporte selecciona la opción “Solucionar Incidentes” que se encuentra en el menú Incidencias.		
	2. Muestra la interfaz “Solucionar Incidente” con los siguientes campos por defecto: ✓ Incidente	

CAPÍTULO II

	✓ Solución
3. Selecciona el incidente de la lista.	
4. Introduce los datos de la solución.	
5. Oprime el Botón Agregar.	
	6. Comprueba que no existan campos vacíos.
	7. Comprueba que la solución del incidente no haya sido creada anteriormente.
	8. Guarda la nueva solución con los datos introducidos por el usuario.
	9. Notifica al usuario que ha sido creada la solución.
	10. Retorna a la Interfaz Principal de la Aplicación.
<i>Prototipo de Interfaz</i>	

Flujos Alternos 5a Comprueba que existen campos vacíos

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	5a.1. Comprueba que existen campos vacíos.
	5a.2. No se completa la acción de Agregar.
	5a.3 Muestra nuevamente la interfaz Solucionar Incidentes para reiniciar el proceso de entrada de datos.

CAPÍTULO II

5a.4 El personal de soporte deberá retornar los datos correctamente nuevamente.	
Post condiciones	Queda solucionado el Incidente.

2.8. Diagrama de clases.

2.8.1. Diagrama de clases persistentes.

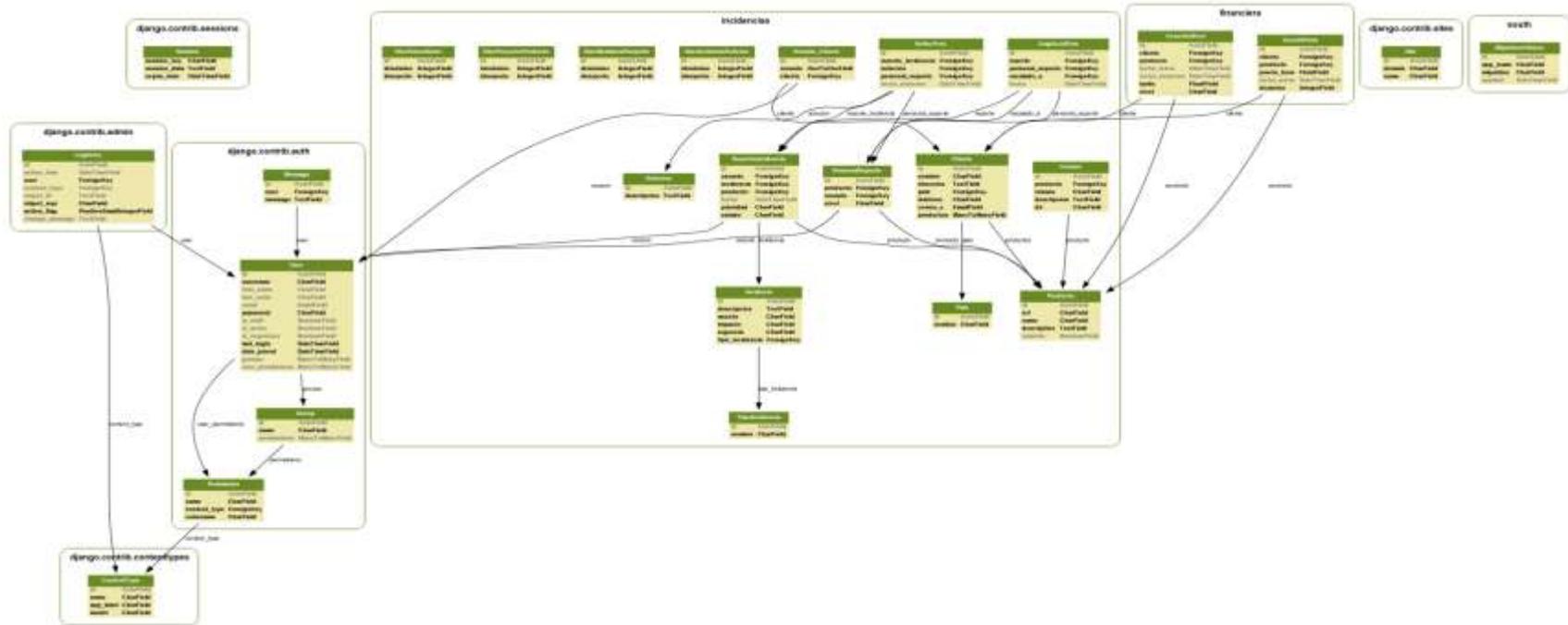


Figura 8: Modelo de Base de Datos del Sistema de Gestión de Incidencias.

CAPÍTULO II

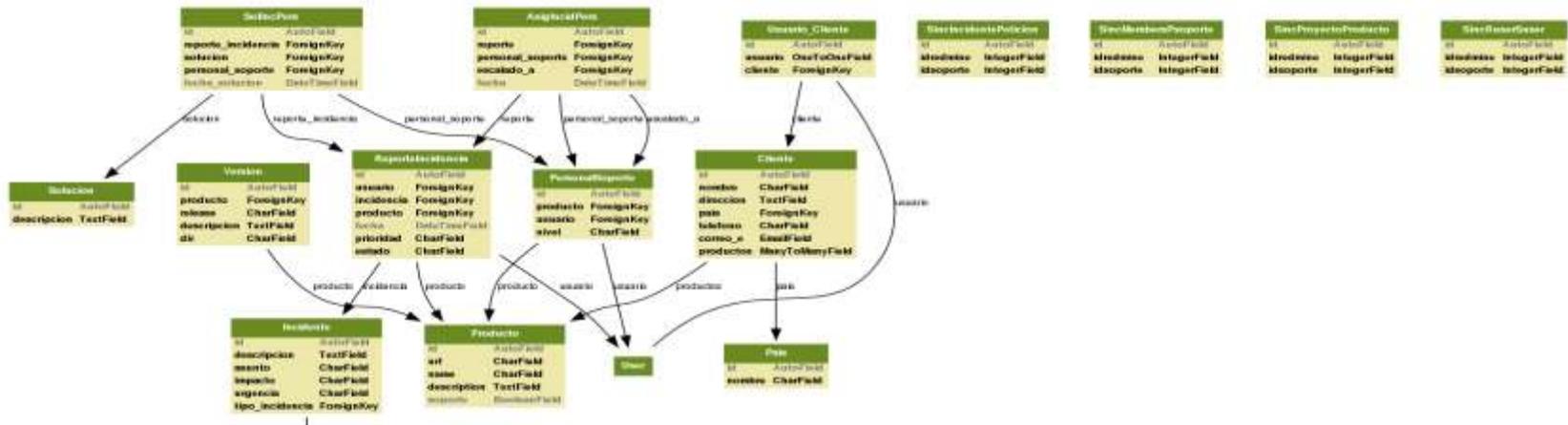


Figura 9: Modelo base de datos aplicación incidencias.

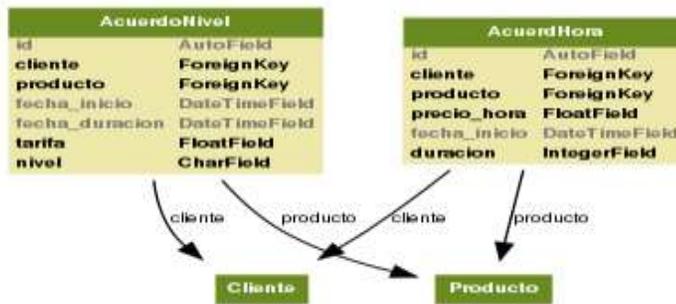


Figura 10: Modelo base de datos aplicación financiera.

Django cuenta con tablas que se encargan de guardar toda la información necesaria para el buen funcionamiento del sitio. Dentro de la aplicación `django.contrib.session` se encuentra la tabla `Session` que se encarga de almacenar los datos de la sesión de los usuarios del Sistema. La aplicación `django.contrib.admin` tiene la tabla `LogEntry` que se encarga de guardar los datos que maneja el sitio de administración del Django.

Otra aplicación que posee tablas que guardan información necesaria es `django.contrib.auth` que en la tabla `Message` almacena los mensajes de los usuarios. Por otra parte la tabla `User` almacena los datos de los usuarios, tales como nombre de usuario, contraseña, nombre, apellidos, correo electrónico. Por su parte la tabla `Group` se ocupa de almacenar los datos de los grupos a los cuales pertenecen los usuarios. En esta aplicación existe otra tabla `Permission`, que se encarga de almacenar los datos de los permisos que va tener cada usuario en el sistema.

La aplicación `django.contrib.contenttypes` se posee una tabla con nombre `ContentType` que almacena los datos de las clases definidas en los modelos de cada aplicación, para que puedan ser utilizados como referencia a los mismos.

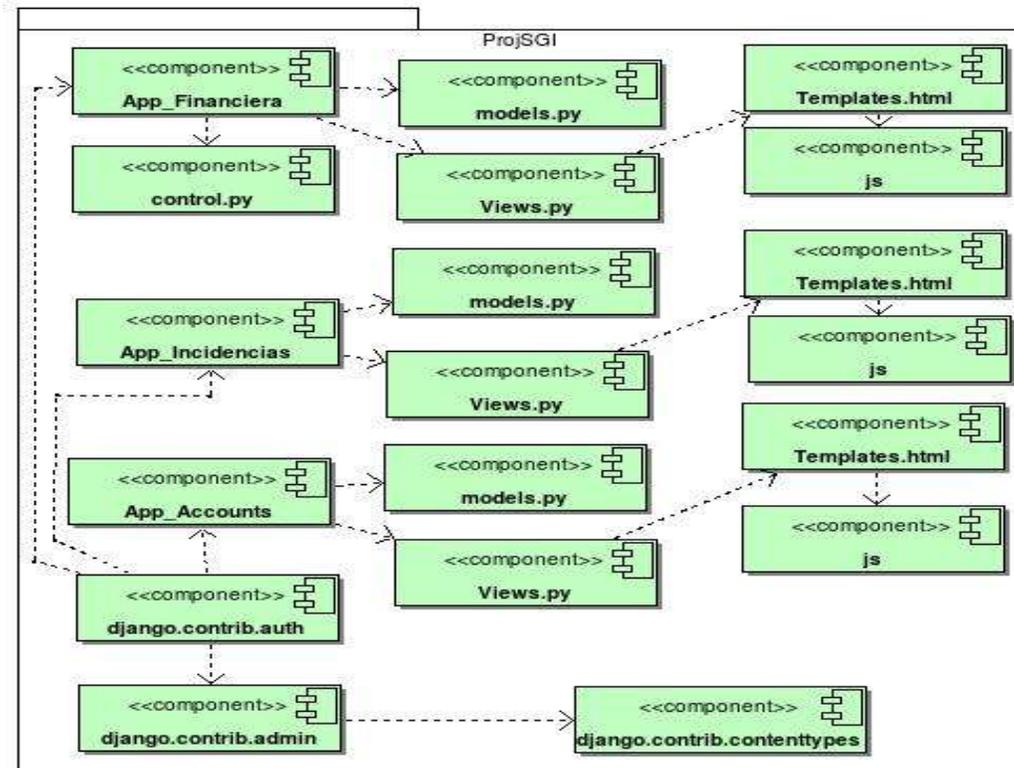
La aplicación `Incidencias` contiene las tablas necesarias para almacenar los datos del manejo de las incidencias, así como del personal de soporte que tendrá a cargo la tarea de solucionar las incidencias. Tal es el caso de las tablas `TipoIncidencia`, `Incidente`, `ReporteIncidencia` las cuales almacenan el nombre de la incidencia, tipo de incidencia, datos del reporte, etc. Existen otras tablas tales como `Pais`, `Producto`, `Version` que almacenan datos necesarios para el control de los productos a los cuales se les da soporte.

La tabla Cliente almacena los datos de las organizaciones o empresas a las cuales se les da servicio de soporte.

En la aplicación Financiera las tablas AcuerdoNivel y AcuerdHora almacenan los datos de los diferentes acuerdos que se establecen. La tabla AcuerdoNivel que almacena los datos de los acuerdos de nivel de servicio por niveles de soporte y sus tarifas. La tabla AcuerdHora posee los datos de los acuerdos de nivel de servicio por hora y la tarifa horaria.

2.9. Diagrama de Componentes.

Un diagrama de componentes representa la separación de un sistema de software en componentes físicos (por ejemplo archivos, cabeceras, módulos, paquetes, etc.) y muestra las dependencias entre estos componentes.



2.10. Diagrama de Secuencia.

Un *diagrama de secuencia* es un diagrama de interacción que resalta la ordenación temporal de los mensajes. Un diagrama de secuencia presenta un conjunto de objetos y los mensajes enviados y recibidos por ellos. Los objetos suelen ser instancias con nombre o anónimas de clases, pero también pueden representar instancias de otros elementos, tales como colaboraciones, componentes y nodos. Los diagramas de secuencia se utilizan para describir la vista dinámica de un sistema.

2.10.1. Diagrama de Secuencia Caso de Uso Registrar Incidencia – Usuario Cliente.

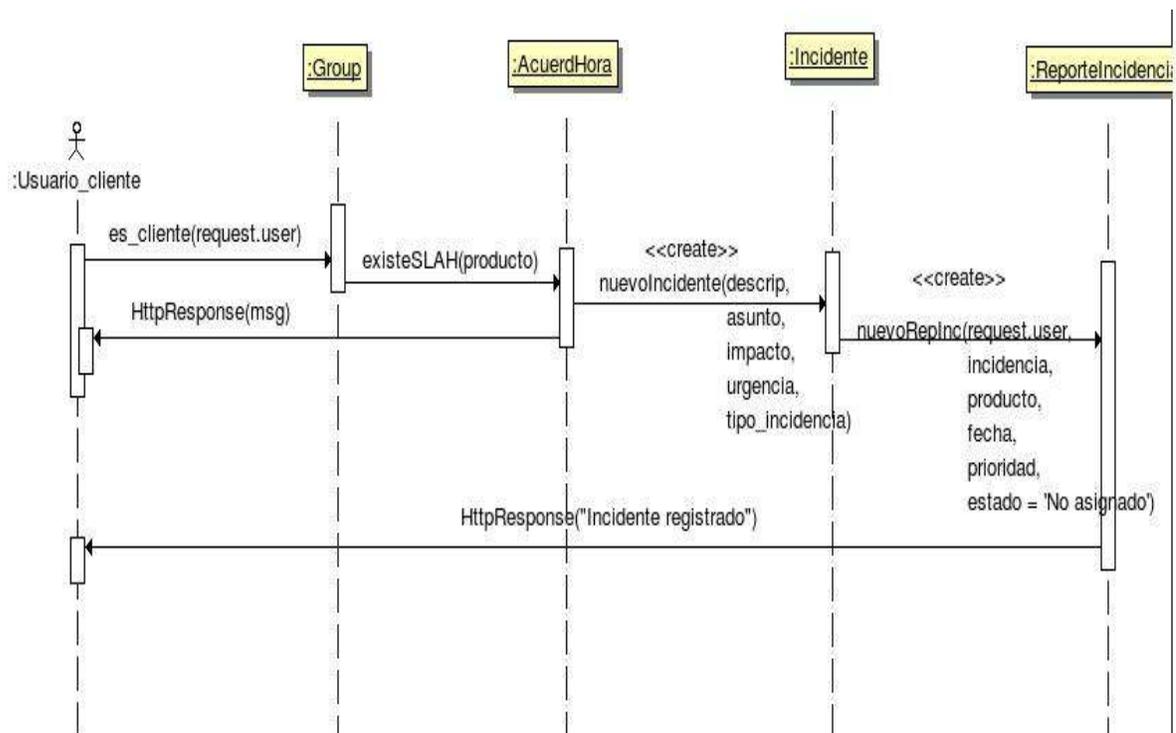


Figura 11: Diagrama de Secuencia Caso de Uso Registrar Incidencia – Usuario Cliente

2.10.2. Diagrama de Secuencia Caso de Uso Registrar Incidencia – Personal Soporte Nivel 1.

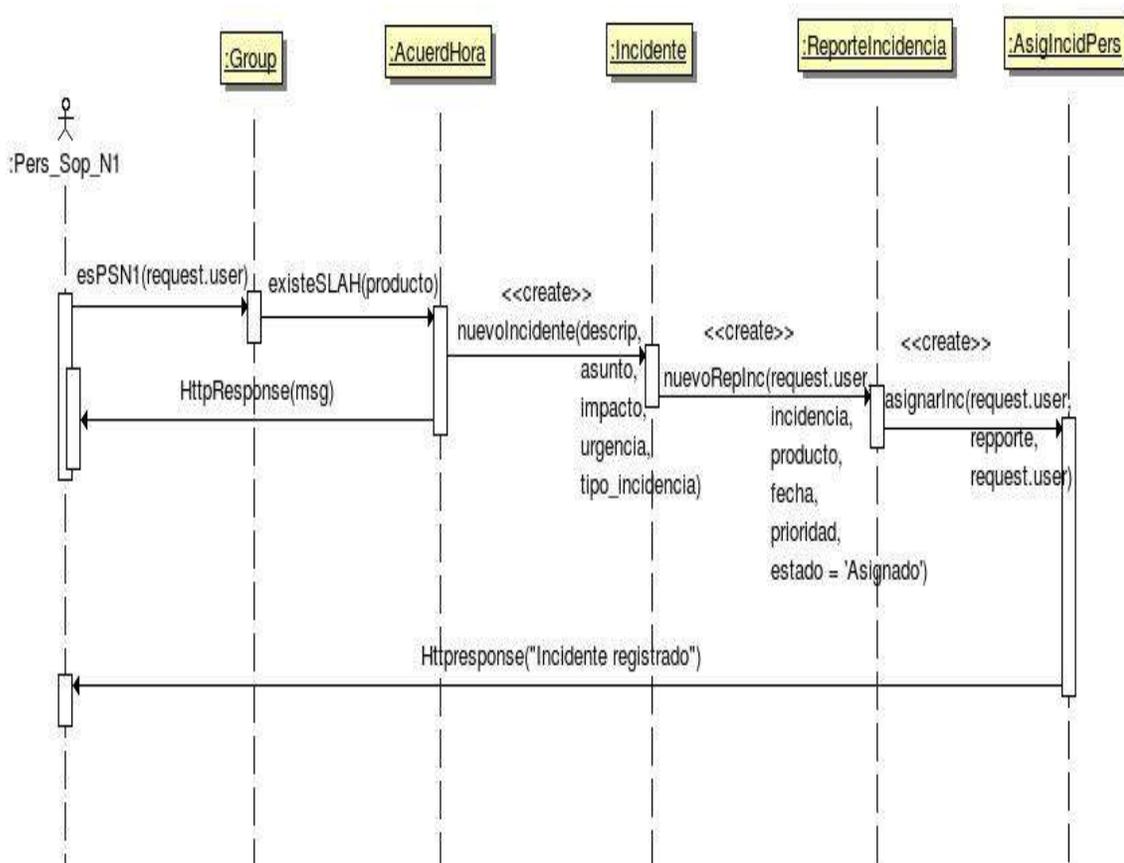
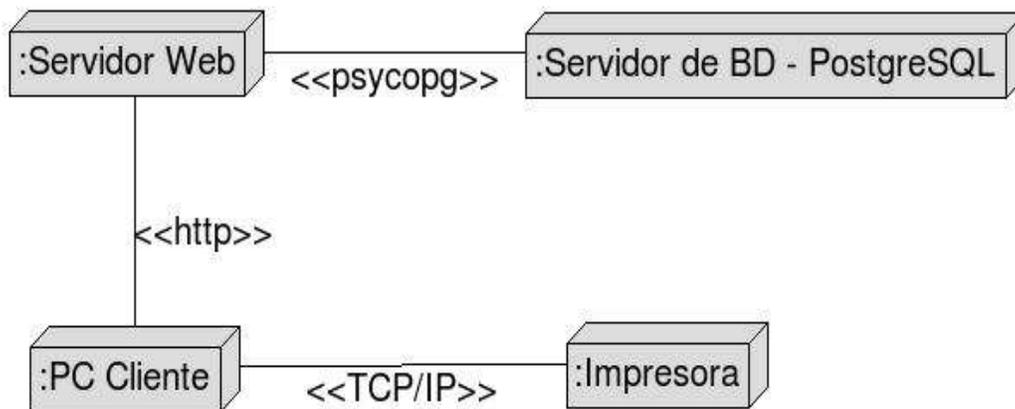


Figura 12: Diagrama de Secuencia Caso de Uso Registrar Incidencia – Personal Soporte Nivel 1.

2.11. Diagrama de despliegue.

Los diagramas de despliegue muestran las relaciones físicas entre los distintos nodos que componen un sistema y la distribución de los componentes sobre dichos nodos. La vista de despliegue representa la disposición de las instancias de componentes de ejecución en instancias de nodos conectados por enlaces de comunicación.



Conclusiones del Capítulo

En este Capítulo se describe el proceso de Gestión de Incidentes en el Centro de Desarrollo UCI en Villa Clara y detallan los requerimientos del sistema.

También se presentan el Diagrama de Casos de Uso del Sistema y la descripción de los más significativos. Se muestra el diseño de la base de datos con una breve descripción de cada una de las entidades y los diagrama de componentes y despliegue.

Capítulo III. Definición las herramientas informáticas utilizadas en la construcción del Sistema y Manual de usuario.

En alineación con la estrategia del país en alcanzar la soberanía tecnológica el Centro de Desarrollo de Software de la UCI en Villa Clara promueve el uso de tecnologías libres. Es por eso que todas las herramientas que se proponen para la implementación del sistema parten de ese principio.

Además, en este capítulo se describe el Manual de Usuario para el Sistema de Gestión de Incidencias para el Soporte Técnico a proyectos informáticos.

3.1. Herramientas informáticas utilizadas en la construcción del Sistema.

3.1.1. PostgreSQL como Sistema de Bases de Datos. (PostgreSQL Group, 1996 – 2011)

PostgreSQL (PostgreSQL, 1996) es un Sistema Gestor de Bases de Datos Objeto Relacional liberado bajo la licencia GNU BSD⁹ y está considerado como el Sistema de Bases de Datos Libre de código abierto más avanzado hoy día (PostgreSQL, 1996). Cuenta con una comunidad internacional de desarrolladores llamada PostgreSQL Global Development Group (PostgreSQL, 1996) compuesta por desarrolladores de una amplia gama de países lo que hace poco probable la ocurrencia de que sea privatizado como sucedió con el SGBD MySQL.

⁹ Es una licencia de software libre permisiva que mantiene la protección de los derechos de autor únicamente para la renuncia de garantía y para requerir la adecuada atribución de la autoría en trabajos derivados, pero permite la libre redistribución y modificación, permitiéndose el uso en software comercial

PostgreSQL incorpora cuatro elementos básicos: clases, herencia, tipo y funciones; además de otras características que aportan potencia y flexibilidad adicional como son: restricciones (constrains), disparadores (triggers), reglas (rulers) e integridad transaccional. (PostgreSQL Group, 1996 – 2011). Está basado en el arquitectura Cliente – Servidor, también ofrece control de concurrencia multiversión, soporta casi toda la sintaxis SQL; es altamente extensible pues soporta operadores definidos por el usuario, funciones, métodos de acceso y tipos. Brinda soporte para lenguaje procedural externo aunque comúnmente el código del lado del servidor es escrito utilizando el lenguaje nativo PL/pgSQL, también permite el uso de Tcl, Python como lenguajes. PostgreSQL también soporta el desarrollo de aplicaciones cliente en diferentes lenguajes C, C++, PHP, Perl, PHP, Tcl/Tk, y Python y es altamente extensible.

3.1.2. Redmine como herramienta para la Planificación y Seguimientos de Proyectos.

Redmine (Redmine, 2011) es una herramienta para la Gestión de Proyectos desarrollada sobre Ruby on Rails, opensource y multiplataforma. Es muy similar a Trac (Software, 2003-2011) pero con una administración e interfaz web más amigable y fácil de usar. Es bastante completo y fácil de instalar.

Dentro de sus características tenemos: Soporta múltiples proyectos simultáneamente, seguimiento de tiempos, así como la integración con herramientas de gestión de versiones como SVN, Concurrent Versions System (CVS), Git, Mercurial, Bazaar y Darcs. En cuanto a gestión de usuarios, el control es basado en roles y permite el auto-registro de los mismos. Genera información en base a calendarios y diagramas Gant. Permite la creación de

una wiki y foros por proyecto, tiene campos ajustados a cada proyecto, cada usuario así como ventanas de tiempo. Esta herramienta soporta autenticación a LDAP, puede usar cualquier gestor de bases de datos relacional, notificaciones vía correo a los desarrolladores cada vez que se asigna una tarea o ante cualquier evento relacionado con el proyecto. También da la posibilidad gestionar noticias, ficheros y documentos, al proyecto, así como adjuntos a las tareas y errores. Se puede definir nuevos tipos de tareas y errores con sus campos personalizados. Además la aplicación puede ser configurada para ser vista en varios lenguajes. (Redmine, 2011) Puede ser integrado con el IDE Eclipse a través del plug-in Mylyn (Eclipse Home, 2009), de forma que los desarrolladores pueden conocer las tareas que le han sido asignadas, así como actualizar su porcentaje de cumplimiento.

3.1.3. Subversión como herramienta para el Control de Versiones del Código Fuente.

Subversion (CollabNet, 2011) es un Sistema de Control de Versiones que se ha popularizado bastante, en especial dentro de la comunidad de desarrolladores de software libre. Está preparado para funcionar en red, y se distribuye bajo una licencia libre de tipo Apache. Las principales características de SVN son:

- mantiene versiones no sólo de archivos, sino también de directorios
- mantienen versiones de los metadatos asociados a los directorios.
- además de los cambios en el contenido de los documentos, se mantiene la historia de todas las operaciones de cada elemento, incluyendo la copia, cambio de directorio o de nombre.
- atomicidad de las actualizaciones. Una lista de cambios constituye una única transacción o actualización del repositorio. Esta característica

minimiza el riesgo de que aparezcan inconsistencias entre distintas partes del repositorio.

- posibilidad de elegir el protocolo de red. Además de un protocolo propio (SVN), puede trabajar sobre http (o https) mediante las extensiones WebDAV. WebDAV (más conocido como DAV) es un protocolo que amplía las posibilidades del HTTP/1.1 añadiendo nuevos métodos y cabeceras. La capacidad de funcionar con un protocolo tan universal como el http simplifica la implantación (cualquier infraestructura de red actual soporta dicho protocolo) y universaliza las posibilidades de acceso (si se quiere, puede utilizarse a través de Internet).
- soporte tanto de ficheros de texto como de binarios.
- mejor uso del ancho de banda, ya que en las transacciones se transmiten sólo las diferencias y no los archivos completos.
- mayor eficiencia en la creación de ramas y etiquetas que en CVS.

3.1.4. jQuery como tecnología del lado del cliente.

jQuery (The jQuery Project, 2010) es una liviana librería de JavaScript, pensada para interactuar con los elementos de una web por medio del DOM. Lo que la hace tan especial es su sencillez y su reducido tamaño.

jQueryUI proporciona abstracciones de bajo nivel de interacción para la animación y efectos avanzados de alto nivel. Desarrollado con lo mejor de Java Script se puede utilizar para construir aplicaciones web altamente interactivas. Otra ventaja paralela es que nos podemos despreocupar cuando codificamos en la compatibilidad de navegadores, ya que la librería resolverá esto. (filamentgroup, 2010)

La librería jQuery en resumen nos aporta las siguientes ventajas:

- Nos ahorra muchas líneas de código.
- Nos hace transparente el soporte de nuestra aplicación para los navegadores principales.
- Nos provee de un mecanismo para la captura de eventos.
- Provee un conjunto de funciones para animar el contenido de la página en forma muy sencilla.
- Integra funcionalidades para trabajar con AJAX.

Ahora que la mayoría de aplicaciones web deben incorporar interacciones creadas con Ajax, jQuery permite incluirlas sin ningún tipo de dificultad. Además, jQuery incluye muchas otras funciones para construir peticiones Ajax complejas y para notificar al usuario el inicio/ejecución/finalización de las peticiones Ajax. (The jQuery Project, 2010)

3.1.5. Eclipse como Entorno de Desarrollo Integrado.

Eclipse (The Eclipse Foundation Inc., 2011) es un IDE de desarrollo para Java al estilo de jdeveloper, liberado por IBM a la comunidad del software libre, su objetivo inicial era el lenguaje de programación Java. Actualmente incorpora múltiples plugin para diferentes lenguajes, tal es el caso de Pydev para Python. Eclipse fue desarrollado originalmente por IBM como el sucesor de su familia de herramientas para VisualAge. Eclipse es ahora desarrollado por la Fundación Eclipse, una organización independiente sin ánimo de lucro que fomenta una comunidad de código abierto y un conjunto de productos complementarios, capacidades y servicios. La base para Eclipse es la Plataforma de cliente enriquecido (del Inglés Rich Client Platform (RCP)). Los siguientes componentes constituyen la plataforma de cliente enriquecido:

- Plataforma principal - inicio de Eclipse, ejecución de plugins
- OSGi - una plataforma para bundling estándar.
- El Standard Widget Toolkit (SWT) - Un widget toolkit portable.
- JFace - manejo de archivos, manejo de texto, editores de texto
- El Workbench de Eclipse - vistas, editores, perspectivas, asistentes (The Eclipse Foundation, 2009)

También incorpora plugin para el desarrollo colaborativo y su integración a repositorios de código fuente como Subversion a través de (Foundation, Subversive - SVN Team Provider, 2011).

Con el plugin (Foundation, Mylyn, 2011) permite interactuar con la herramienta de Gestión de Proyectos Redmine y actualizar el estado de las tareas, consultar cuales han sido asignadas.

Todo lo anterior tiene como ventajas que permite al programador estar concentrado en su ambiente de trabajo sin necesidad de tener que utilizar otro tipo de herramientas para realizar las actividades de versionado y mantener actualizadas sus tareas.

3.1.6. BOUML como herramienta CASE¹⁰.

BoUML es una herramienta CASE gratuita (licencia GPL) la cual permite trabajar con UML 2. Soporta gran cantidad de diagrama Además de modelar es capaz de generar código para Java, C++ e IDL y es capaz de hacer reingeniería inversa. También es capaz de generar documentación en varios

¹⁰ Ingeniería de Software Asistida por Computadora. (Computer Aided Software Engineering)

formatos (HTML, XMI, etc.). Además es multiplataforma: Linux, MacOS y Windows. (Pagès, 2004-2011)

La parte gráfica de BOUML está basado en Qt.

La ventana principal BOUML se compone de tres partes fundamentales:

- La izquierda sub-ventana de la pantalla, es un navegador que se utiliza para presentar el proyecto, la navegación puede realizarse con el mouse o las flechas del teclado. La negrita se utiliza cuando un elemento se puede modificar, un elemento es de sólo lectura cuando no se tiene el permiso de escritura para el archivo o los archivos.
- La parte inferior derecha de la ventana secundaria se utiliza para mostrar o modificar el comentario asociado al elemento seleccionado.
- La parte superior derecha se utiliza para mostrar o modificar los esquemas, estos pueden ser maximizada o minimizada. (Pagès, 2004-2011)

3.1.7. Django como Framework para el desarrollo.

Django es considerado, en estos días, uno de los framework de desarrollo más populares.

Django provee una infraestructura de programación para las aplicaciones, para que el tiempo que se le dedique a la programación sea más y se logre escribir código limpio y de fácil mantenimiento sin tener que reinventar la rueda.

Django cuenta con varios archivos fundamentales que hacen que se divida el código, estos archivos son:

- `models.py` que contiene una descripción de la tabla de la base de datos, como una clase Python. A esto se lo llama el modelo. Usando esta clase se pueden crear, buscar, actualizar y borrar entradas a la base de datos usando código Python sencillo. En lugar de escribir declaraciones SQL repetitivas.
- `views.py` que contiene la lógica de la página con determinadas funciones, las cuales se denominan vistas.
- `urls.py` especifica qué vista es llamada según el patrón URL.

Tomadas en su conjunto, estas piezas se aproximan al patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador. Django fue diseñado para promover el acoplamiento débil y la estricta separación entre las piezas de una aplicación. Si se sigue esta filosofía, es fácil hacer cambios en un lugar particular de la aplicación sin afectar otras piezas. En las funciones de vista, es importante separar la lógica de negocios de la lógica de presentación usando un sistema de plantillas. Con la capa de la Base de Datos, se aplica esta filosofía para el acceso lógico a los datos.

En el patrón de diseño MTV la M significa Model (Modelo), que se encarga de la capa de acceso a la base de datos auxiliándose para esto de atributos de clases y objetos pertenecientes a las clases que conforman las Tablas de la Base de Datos en vez de usar sentencias SQL. T de Template (Plantilla), que se encarga de la capa de presentación, o sea se encarga de los html y de la forma en que se van a mostrar en el sitio web los datos, estilos, etc. Esta capa contiene las decisiones relacionadas a la presentación: como algunas cosas son mostradas sobre una página web u otro tipo de documento. V que no son más que View (Vista), que se encarga de la capa de la lógica de negocios. Esta capa contiene la lógica que accede al modelo, o sea las funciones que acceden

a la Base de Datos y realiza las consultas y las delega a la plantilla apropiada: se puede pensar en esto como un puente entre el modelo y las plantillas. (Kaplan-Moss, 2008).

Otra característica significativa es la herencia de plantillas, pues permite reusar las características de una plantilla sin repetir código HTML al solo declarar la herencia en el encabezado.

Django se divide en proyectos y aplicaciones. Un proyecto es una instancia de un cierto conjunto de aplicaciones de Django, más las configuraciones de esas aplicaciones. Técnicamente, el único requerimiento de un proyecto es que este suministre un archivo de configuración, el cual debe tener la información hacia la conexión a la base de datos, la lista de las aplicaciones instaladas, la variable `TEMPLATE_DIRS`, y así sucesivamente.

Una aplicación es un conjunto portable de una funcionalidad de Django, típicamente incluye modelos y vistas, que conviven en un solo paquete de Python. Por ejemplo, Django incluye un número de aplicaciones, tales como un sistema de comentarios y una interfaz de administración automática. Un elemento clave para notar sobre estas aplicaciones es que son portables y reusables en múltiples proyectos.

Si se está construyendo un sitio web complejo con varias piezas que no se relacionan entre sí, es recomendable dividir el proyecto en aplicaciones para que sea posible reusar estas individualmente en un futuro.

Las aplicaciones realizadas en Django poseen un valor agregado: sus características de seguridad, pues permite separar el código de las aplicaciones

en el servidor Web, teniendo en este solo las plantillas, código javascript, y los archivos settings y url.

3.2. Manual de Usuario

Para la implantación del Sitio de Soporte se requiere sean utilizadas las siguientes herramientas en la Empresa de Desarrollo de Software:

- Subversion (Redmine, 2011) como herramienta para el Control de Versiones.
- Redmine 1.0 o superior (Redmine, 2011) como herramienta de Gestión de Proyectos.

Para la obtención de mayor rendimiento en los programadores el IDE Eclipse (Eclipse Home, 2009) con el plugin Mylyn V2.7.0 (Eclipse Home, 2009) para su integración con Redmine.

Se recomienda seguir los pasos que se detallan a continuación:

1. Determinar dentro de la Empresa de Desarrollo de Software las personas que tendrán permisos para administrar el Sistema de Gestión de Soporte. Estas personas serán las encargadas de configurarlo, registrar usuarios y otorgar permisos, realizar modificaciones necesarias, capacitar en el uso de la herramienta, etc.
2. Determinar dentro del Grupo de Soporte de la Empresa de Desarrollo de Software aquellas personas que pertenecerán a los diferentes niveles de soporte en dependencia del grado de especialización en la actividad. Esto es:

Nivel 1. Agrupa a Técnicos de soporte que registran los incidentes reportados vía teléfono. Posteriormente proceden a dar solución al incidente reportado con la ayuda del conocimiento que ya poseen sobre ese tipo de incidente, apoyados en la documentación del proyecto o en una base de conocimientos. Cuando encuentran solución al incidente, lo comunican al usuario que lo reportó, documentan su resolución y cierran el incidente.

En caso que el incidente no pueda ser solucionado se escala al Nivel 2.

Nivel 2. Está compuesto por los Especialistas de soporte que poseen conocimientos y experiencia dentro de área. Se recomienda que sean personas con habilidades de comunicación puesto que este Nivel es el encargado de realizar soporte in situ. Los Especialista de soporte son quienes manejan el grueso de las incidencias pues a ellos son escaladas las incidencias que no han sido resueltas por el Nivel 1 y las que el Nivel 3 ha rechazado.

En caso que el incidente tenga solución los Especialistas de soporte deben documentar la resolución y cerrarlos; en otro caso deberán escalarlo al Nivel 3.

Nivel 3. Lo componen fundamentalmente los Grupos de Desarrollo de los productos a los que se les brinda soporte técnico. Este grupo es considerados en su conjunto como la última línea de soporte y los conforman un personal altamente calificado y con habilidades alcanzadas en el trabajo cotidiano en estas áreas de trabajo.

Cuando un incidente es escalado hasta este nivel, automáticamente es considerado de alta prioridad dado que normalmente afecta a

muchos usuarios y porque el ticket ya ha estado abierto durante un tiempo considerable, lo que implica que los usuarios probablemente han tenido un tiempo de inactividad del sistema bastante prolongado. Por sus características, el Nivel 3 de Soporte generalmente maneja la menor carga de tickets de problemas con respecto al resto de los Niveles de Soporte y por ende tiene un menor número de especialistas dedicados a estas tareas.

Los miembros del este Nivel de Soporte pueden rechazar las incidencias que les sean asignadas si consideran que no les compete dado que puedan ser resueltas por el Nivel 2.

3. Deben contar con Redmine como herramienta de Gestión de Proyectos y tener configurado para todos proyectos: repositorio de código fuente y los miembros que pertenecen a él. Es requisito indispensable que esté definido el Jefe de Proyecto.

Lo componen fundamentalmente los Grupos de Desarrollo de los productos a los que se les brinda soporte técnico. Este grupo es considerados en su conjunto como la última línea de soporte y los conforman un personal

Roles de los usuarios de la aplicación.

1. Administrador del Sistema.
2. Soporte.
 - a. Nivel 1
 - b. Nivel 2
3. Clientes.

CAPÍTULO III

Permisos por roles.

Rol	Permisos
Administrador	El administrador del sistema es el encargado de : <ul style="list-style-type: none">- Adicionar Productos.- Gestionar Clientes y usuarios.- Gestionar Personal de Soporte de los Niveles 1 y 2.- Asignar Incidencias.- Asignar Niveles de Soporte.- Crear Acuerdos de Nivel de Servicio por hora y nivel para los clientes- Acceder al bloque Reportes de la aplicación
Personal de Soporte Nivel 1	El personal de soporte del Niveles 1 tendrá acceso al bloque Incidencias, donde podrán: <ul style="list-style-type: none">- Registrar Incidencias.- Solucionar Incidencias.- Escalar Incidencias.- Listar incidencias asignadas.- Acceder al bloque Reportes de la aplicación
Personal de Soporte Nivel 2	El personal de soporte del Niveles 2 tendrá acceso al bloque Incidencias, donde podrán: <ul style="list-style-type: none">- Solucionar Incidencias.- Escalar Incidencias.- Listar incidencias asignadas.
Usuarios/Clientes	Los usuarios pertenecientes a los clientes solo podrán adicionar incidencias.

1 Seguridad y Control de usuarios

Para comenzar a hacer uso del Sistema de Gestión de Incidencias la primera condición necesaria es estar autenticado al Sistema, por lo que el Administrador del Sistema le tiene que haber creado un nombre de usuario y contraseña a cada usuario que utilice el Sistema. Si el usuario pertenece al grupo Clientes la organización que contrató el servicio es la encargada de proporcionar los datos de los usuarios que interactúan con el Sistema. Por otra parte se define que especialistas formarán parte del Grupo de Soporte, los cuales tendrán acceso al Sistema según sus roles.

Pantalla de Inicio del Sistema de Soporte ésta será la página principal cada vez que ingrese al Sistema.



Figura 13: Página Principal para un usuario del Grupo de Administración GI.

2 Menú Administración.

Al menú *Administración* solo tendrán acceso los administradores del Sitio. Una vez se haya autenticado un usuario que sea administrador, podrá acceso a la página principal que se observa en la Figura 14. Los administradores tendrán acceso a todas las opciones del menú.

2.1 Agregar Producto

Esta funcionalidad permite seleccionar los productos a los que se les brinda Soporte Técnico, a partir de un listado de los proyectos que desarrolla la Empresa de Software.

- 1) En el menú Administración seleccione la opción Agregar Productos.
- 2) Seguidamente aparecerá el formulario que se muestra en la Figura 15.



The screenshot shows the 'Agregar Producto' form in the 'Sistema de Gestión de Soporte' application. The interface includes a sidebar menu with options like 'Agregar Productos', 'Agregar Clientes', 'Eliminar Clientes', and 'Asignar Niveles de Soporte'. The main form area has a 'Producto' dropdown menu currently set to 'Replica', and two buttons: 'Agregar' and 'Cancelar'. A mouse cursor is pointing at the 'Agregar' button, and a small 'Agregar' label is visible below it.

Figura 14: Pantalla Agregar Productos

- a. Productos: Lista desplegable con los nombre de los productos que se encuentran disponibles en el Redmine, como proyectos abiertos.
- 3) Para guardar los datos haga clic en el botón Agregar.
 - 4) Si desea cancelar la operación haga clic en el botón Cancelar.

2.2 Agregar Clientes

Con esta funcionalidad se podrán adicionar los clientes que contraten los servicios de Soporte Técnico. Entiéndase por cliente a toda empresa u organismo que contrata los servicios TI ofrecidos.

- 5) En el menú Administración de seleccione la opción Agregar Clientes.
- 6) Seguidamente aparecerá el formulario que se muestra en la Figura 16 donde el administrador deberá llenar los datos referentes a la empresa u organismo que contrata el servicio de Soporte Técnico.
 - a. Nombre: Nombre.
 - b. Correo: Correo de contacto.
 - c. Teléfono: Teléfono de contacto.
 - d. País: Lista desplegable para seleccionar el país donde se ubica.
 - i. Cuba.
 - ii. Venezuela.
 - iii. Otros.
 - e. Dirección: Dirección postal.
- 7) Para guardar los datos haga clic en el botón Agregar.
- 8) Si desea cancelar la operación haga clic en el botón Cancelar.

The screenshot shows a web application interface for a support management system. At the top left is a logo with a person and a speech bubble, and the text 'Sistema de Gestión de Soporte'. At the top right, it says 'Bienvenido: Yoandy Javier Rios' with links for 'Cerrar sesión' and 'Es En'. On the left is a navigation menu under 'Administración' with options: 'Agregar Productos', 'Agregar Clientes', 'Eliminar Clientes', and 'Asignar Niveles de Soporte'. The main area is titled 'Agregar Cliente' and contains a form with the following fields: 'Nombre:' with the value 'CEI', 'Correo Electrónico:' with 'cei@uciv.edu.cu', 'Teléfono:' with '202811', 'País:' with a dropdown menu showing 'Cuba', and 'Dirección:' with 'Carretera Camajuan'. Below the form are two buttons: 'Agregar' and 'Cancelar'. A mouse cursor is pointing at the 'Agregar' button, and a second 'Agregar' button is visible below the main form area.

Figura 15: Pantalla Agregar Clientes

2.3 Eliminar Cliente.

- 1) En el menú Administración seleccione la opción Eliminar Clientes.
Seguidamente aparecerá un formulario que con una lista desplegable con los Clientes.
 - a. Clientes: Lista desplegable donde podrá seleccionar el cliente que desea eliminar.
- 2) Para eliminar al cliente haga clic en el botón Eliminar.
- 3) Si desea cancelar la operación haga clic en el botón Cancelar.

2.4 Asignar Niveles de Soporte

- 1) En el menú Administración seleccione la opción Asignar Niveles de Soporte.

- 2) Seguidamente aparecerá el formulario que se muestra en la Figura 17



Figura 16: Pantalla Asignar Niveles de Soporte

- a. Usuario de Soporte: Lista desplegable con todos los Usuarios de Soporte a los que se les asignará un Nivel de Soporte
 - b. Niveles de soporte: Lista desplegable con todos los Niveles de Soporte.
- 3) Para establecer la asignación de un Nivel de soporte a un personal de soporte determinado, haga clic en el botón Agregar.
- 4) Para cancelar la operación haga clic en el botón Cancelar.

3 Menú Gestión Financiera

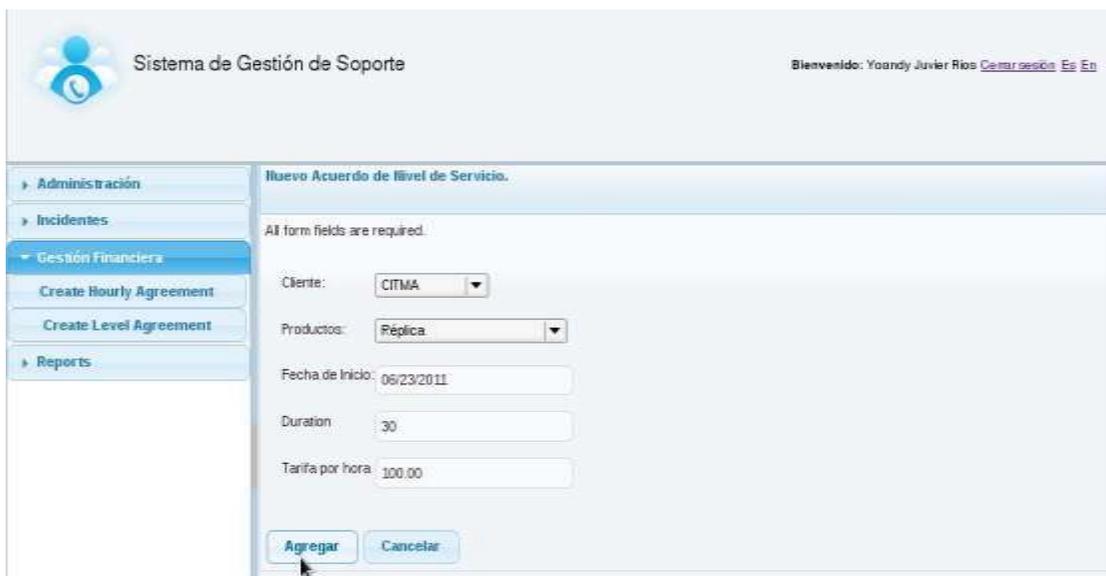
3.1 Adicionar Acuerdos de Nivel de Servicios

Los Acuerdos de Nivel de Servicio recogen los detalles de la relación con los clientes por lo que debe considerarse una información de referencia de la misma.

3.1.1 Por hora.

- 1) En el menú *Gestión Financiera* seleccione la opción *Crear acuerdo por hora*.

Seguidamente aparecerá el formulario que se muestra en la Figura 18



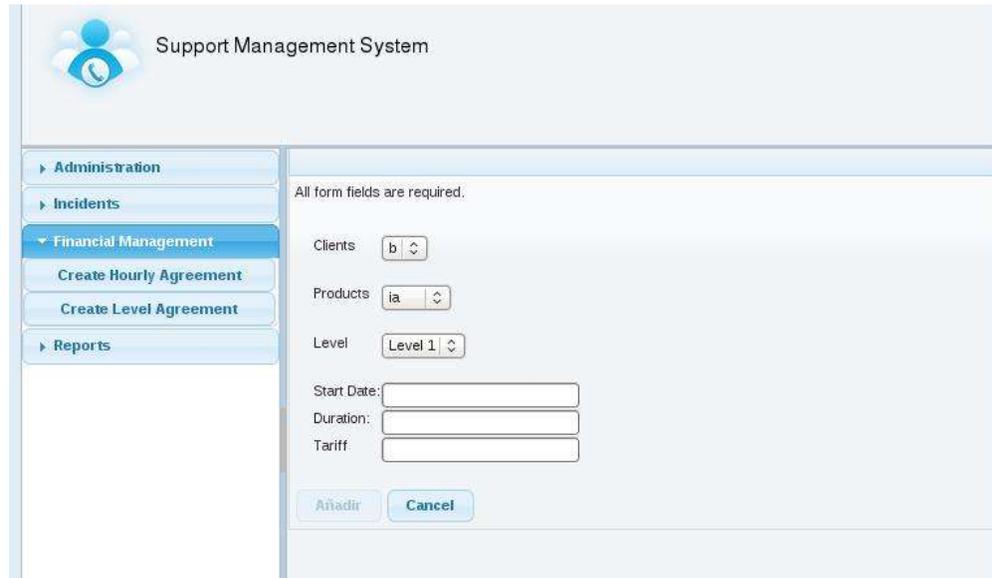
The screenshot shows a web application interface for a support system. The title bar reads 'Sistema de Gestión de Soporte' and includes a user greeting: 'Bienvenido: Yoandy Javier Rios' with links for 'Cerrar sesión' and 'Es En'. A left-hand navigation menu is visible with categories: 'Administración', 'Incidentes', 'Gestión Financiera' (highlighted), and 'Reports'. Under 'Gestión Financiera', there are two options: 'Create Hourly Agreement' and 'Create Level Agreement'. The main content area is titled 'Nuevo Acuerdo de Nivel de Servicio.' and contains a form with the following fields: 'Cliente' (dropdown menu showing 'CITMA'), 'Productos' (dropdown menu showing 'Réplica'), 'Fecha de Inicio' (text input with '06/23/2011'), 'Duration' (text input with '30'), and 'Tarifa por hora' (text input with '100.00'). At the bottom of the form are two buttons: 'Agregar' and 'Cancelar'. A message above the form states 'All form fields are required.'

Figura 17: Crear Acuerdos de Nivel de Servicio por hora

- a. Cliente: Lista desplegable que mostrará nombre de los clientes que hayan contratado nuestros servicios.
- b. Producto: Lista desplegable que mostrará los productos a los cuales se les brinda Soporte Técnico. Deberá escogerse el producto del que el usuario contrata el servicio.

- c. Fecha Inicio: Fecha de inicio del contrato de servicio. Aparecerá un calendario para escoger la fecha.
 - d. Duración: La duración del contrato expresado en días.
 - e. Tarifa: Tarifa horaria del servicio.
- 2) Para crear el acuerdo haga clic en el botón Agregar.
 - 3) Si desea cancelar la operación haga clic en el botón Cancelar.

3.1.2 Por niveles de soporte



The screenshot displays the 'Support Management System' interface. On the left, a navigation menu includes 'Administration', 'Incidents', 'Financial Management', 'Create Hourly Agreement', 'Create Level Agreement', and 'Reports'. The 'Create Level Agreement' option is selected. The main area shows a form with the following fields: 'Clients' (dropdown menu with 'b'), 'Products' (dropdown menu with 'ja'), 'Level' (dropdown menu with 'Level 1'), 'Start Date' (text input), 'Duration' (text input), and 'Tariff' (text input). A message at the top of the form states 'All form fields are required.' At the bottom of the form, there are two buttons: 'Añadir' and 'Cancelar'.

Figura 18: Pantalla de Crear Acuerdo por Nivel

- 1) En el menú Gestión Financiera seleccione la opción Crear acuerdo por Niveles.
- 2) Seguidamente aparecerá el formulario que se muestra en la Figura 19.

- a. Cliente: Lista desplegable que mostrará nombre de los clientes que hayan contratado nuestros servicios.
 - b. Producto: Lista desplegable que mostrará los productos a los cuales se les brinda Soporte Técnico. Deberá escogerse el producto del que el usuario contrata el servicio.
 - c. Nivel: Lista desplegable que mostrará niveles de soporte a los que no se le ha asignado una tarifa.
 - d. Fecha Inicio: Fecha de inicio del contrato de servicio. Aparecerá un calendario para escoger la fecha.
 - e. Duración: La duración del contrato expresado en días.
 - f. Tarifa: Tarifa para el nivel de soporte.
- 4) Para crear el acuerdo haga clic en el botón Agregar.
 - 5) Si desea cancelar la operación haga clic en el botón Cancelar.

4 Menú Incidencia

4.1 Registrar incidencias.

- 1) En el menú Incidencias seleccione la opción Registrar Incidencias.
- 2) Seguidamente aparecerá el formulario que se muestra en la Figura 20 donde se deberán llenar los datos referentes al registro del incidente.

The screenshot shows a web interface for a 'Sistema de Gestión de Soporte'. At the top left is a logo with a person and a phone, and the text 'Sistema de Gestión de Soporte'. At the top right, it says 'Bienvenido: Juan Pérez' with links for 'Cerrar sesión', 'Es', and 'En'. On the left, there is a sidebar with 'Incidentes' and a sub-menu 'Incidentes'. The main area is titled 'Añadir incidente' and contains a form with the following fields: 'Asunto:' with the text 'No me carga todas las Tablas'; 'Tipo de Incidente:' with a dropdown menu showing 'software'; 'Impacto:' with a dropdown menu showing 'High'; 'Urgencia:' with a dropdown menu showing 'High'; 'Producto:' with a dropdown menu showing 'Migración de datos'; and 'Descripción:' with the text 'En la Base de Datos de MySQL a PostgreSQL no me cargan todas las Tablas'. At the bottom of the form are two buttons: 'Agregar' (highlighted with a mouse cursor) and 'Cancelar'. Below the form is another 'Agregar' button.

Figura 19: Pantalla Agregar Incidencia

- a. Asunto: Breve descripción de la incidencia reportada.
- b. Tipo de incidencia: Lista desplegable con los tipos de incidencias.
 - i. Software.
 - ii. Hardware.
 - iii. Redes.
- c. Impacto: Impacto que tiene el incidente en el sistema.
 - i. Alta.
 - ii. Media.
 - iii. Baja.

- d. Urgencia: Urgencia en la resolución del incidente.
 - i. Alta.
 - ii. Media.
 - iii. Baja.
 - e. Producto: Lista desplegable de los productos a los que se les brinda servicios de soporte. Deberá seleccionarse en el que se reporta la incidencia.
 - f. Cliente: Lista desplegable de las empresas u organismos que mantienen contratos de soporte para el producto seleccionado.
 - g. Usuario: Lista desplegable de las personas que utilizan el sistema y que trabaja para el cliente seleccionado. Debe seleccionarse el usuario que reporta el incidente.
 - h. Descripción: Descripción de la incidencia de forma que brinde mayor información al personal de soporte
- 3) Para registrar la incidencia haga clic en el botón Agregar.
 - 4) Para cancelar la operación haga clic en el botón Cancelar.

4.2 Escalar incidencias.

- 1) En el menú Incidencias seleccione la opción Escalar Incidencias.
- 2) Seguidamente aparecerá el formulario que se muestra en la Figura 21.



Figura 20: Escalar Incidencia

- a. Incidentes: Lista desplegable con todas las incidencias que tiene asignada el personal de soporte.
 - b. Soporte: Lista desplegable con todos los usuarios del personal de soporte del nivel superior respecto al que escala el incidente. Deberá seleccionarse el usuario al que se escalará el incidente.
- 3) Para escalar el incidente a un nivel superior haga clic en el botón Agregar.
 - 4) Para cancelar la operación haga clic en el botón Cancelar.

4.3 Solucionar incidencias.

- 1) En el menú Incidencias seleccione la opción Solucionar Incidencias.

- 2) Seguidamente aparecerá el formulario que se muestra en la Figura 21.



The screenshot displays the 'Sistema de Gestión de Soporte' (Support Management System) interface. At the top left is a logo with a person and a telephone. The title 'Sistema de Gestión de Soporte' is centered, and the user 'Bienvenido: Alberto Bombino' is logged in at the top right, with links for 'Cerrar sesión' and 'Es En'. A left sidebar menu contains 'Incidentes' (expanded), 'Solucionar incidentes', and 'Escalar incidentes'. The main area is titled 'Solucionar Incidente' and contains a dropdown menu for 'Incidentes' set to 'Problemas de Red', a text input field for 'Solución' containing 'Se cableó todo el laboratorio.', and two buttons: 'Agregar' and 'Cancelar'. A mouse cursor is over the 'Agregar' button, and a tooltip with the text 'Agregar' is visible below it.

Figura 21: Solucionar Incidencia

- 3) Para guardar la solución de la incidencia haga clic en el botón Agregar.
- 4) Para cancelar la operación haga clic en el botón Cancelar.

5 Menú Reportes:

Dentro del menú reportes existen una serie de reportes con información para los administradores del sistema de Gestión de Incidencias, entre ellos:

- Incidencias existentes: Muestra un listado con todas las incidencias que se han creado, para cada incidencia se muestra el usuario que la creó, al

producto que pertenece, su asunto, la fecha de creación, la prioridad (muy alta, alta, media, baja, muy baja) y su estado (no asignada, asignada, solucionada, rechazada).

- Productos de soporte: Muestra un listado con el nombre de todos los productos que se les está brindando soporte y sus descripciones.
- Costos por nivel: Muestra un listado con el nombre todos los productos que se les está brindando soporte y el costo del soporte para cada uno de ellos por nivel.
- Costos por hora: Muestra un listado con el nombre todos los productos que se les está brindando soporte y el costo del soporte para cada uno de ellos por hora.

Conclusiones del Capítulo

En este Capítulo se describió detalladamente cada una de las herramientas de software libre utilizadas para la construcción del Sistema, es de destacar a Django como framework para el desarrollo por sus características de seguridad al permitir separar el código de las aplicaciones en el servidor Web, teniendo en este solo las plantillas, código javascript, y los archivos settings y url. Django es el framework más adecuado para el desarrollo del Sistema puesto que nos permite dividir en aplicaciones cada uno de los diferentes módulos del Sistema, además implementa el patrón de diseño Modelo – Vista – Controlador lo que hace más fácil el mantenimiento, siendo esta una de las principales limitantes del módulo Drupal. Por otra parte el uso del propio ORM que implementa este framework libra a los desarrolladores de las tediosas consultas SQL, aumentando el rendimiento de los programadores.

CAPÍTULO III

También la elaboración del Manual de Usuario provee al usuario de una poderosa herramienta para el soporte Nivel 0 y con ello reducir el número de incidencias reportadas.

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

Como resultado de este trabajo podemos concluir que:

1. Se caracterizó el proceso de Gestión de Incidencias en el Centro de Desarrollo de la UCI en Villa Clara., describiéndose además el proceso de Escalar incidente.
2. Se diseñó un Sistema para la Gestión de Incidencias integrado al entorno de desarrollo del Centro de Desarrollo de la UCI en Villa Clara.
3. Se definir las tecnologías de software libre apropiadas sobre la base del software libre fundamentándose adecuadamente.
4. Se implementó un Sistema básico para la Gestión de Incidencias para el Soporte Técnico a proyectos informáticos que se integra al ambiente de desarrollo del Centro.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES

1. Adaptar el sistema a organizaciones con múltiples sucursales, como es el caso de la Universidad de Ciencias Informáticas.
2. Considerar el envío de notificaciones por correo electrónico a los usuarios del sistema.
3. Considerar implementar el script de sincronización con Redmine como un servicio del sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aaxios Systems. (2005). *www.axiossystems.com/es*.

Batista Soler, O., & Rodríguez Figueredo, H. (10 de Junio de 2006). Análisis Jurídico del software libre. Sus particularidades en Cuba, Ciudad de La Habana, Cuba.

Bombino Valdés, C. A. (2011). *Sistema de Gestión de Incidencias y Análisis predictivo de problemas*. Centro de Desarrollo de Software UCI en Villa Clara, Departamento de PostgreSQL, Santa Clara.

CMMI Product Team. (2009). *CMMI® for Services, Version 1.2*.

CMMI Product Team. (2009). *CMMI® for Services, Version 1.2*. Reporte técnico, Software Engineering Institute, Pittsburgh.

CollabNet, I. (2011). *CollabNet*. Obtenido de <http://www.collab.net/>

Crespo, A. (22 de Julio de 2008). *techWEEK.es*. Recuperado el Diciembre de 2010, de <http://www.techweek.es/>

Eclipse Home. (2009). *The Eclipse Foundation*. Obtenido de <http://www.eclipse.org/subversive/>

Feo Gamio, G. (2010). *Modelo Técnico de Soporte a Proyectos Informáticos con tecnologías libres*. Tesis de maestría, Santa Clara.

Fernandez, J. (15 de Noviembre de 2010). *vjavierf.wordpress.com*. Recuperado el Enero de 2011, de <http://vjavierf.wordpress.com/2010/11/15/itilv3-information-technologies-infrastructure-library/>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

filamentgroup. (2010). *jqueryui*. Obtenido de <http://jqueryui.com/>

Fleischer, J. (2002). *The complete guide to customer support* ISBN: 0-595-22574-8. iUniverse.Inc.

Fleischer, J., & Read, B. B. (2002). *The complete guide to customer support*. Lincoln, Nebraska, Estados Unidos: iUniverse.Inc.

Foundation, T. E. (2011). *Mylyn*. Obtenido de <http://www.eclipse.org/mylyn/>

Foundation, T. E. (2011). *Subversive - SVN Team Provider*. Obtenido de <http://www.eclipse.org/subversive/>

Hasted, E. (2005). *Software That Sells: A Practical Guide to Developing and Marketing Your Software Project*. Indianapolis, Indiana, Estados Unidos: Wiley Publishing, Inc.

Hasted, E. (2005). *Software That Sells: A Practical Guide to Developing and Marketing Your Software Project*. Indianapolis, Indiana, Estados Unidos.

Informática., A. (2006). *Gestión de Servicios TI con ITIL-Portal de AGAEX*. [En línea]. Obtenido de <http://www.agaex.com:8080/ploneagaex/productos>.

ITIL Version 2.0, A. C. (s.f.). ITIL Version 2.0. Gran Bretaña.

itSMF España. (2008). *ISO/IEC 20000 - Una introducción* (Primera edición ed.). Van Haren Publishing.

jQuery The Project. (s.f.). Obtenido de <http://jquery.com/>

Kaplan-Moss, A. H. (2008). *El libro de Django*. Jeremy Dunck.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ministerio de la Informática y las Comunicaciones . (2010). *mic.gov.cu*. Recuperado el septiembre de 2010, de <http://www.mic.gov.cu//HThemEmp.aspx?1>

Osiatis. (2009). *Osiatis: Especialistas en Gestión de la Infraestructura de TI*. Recuperado el Mayo de 2009, de http://itil.osiatis.es/Curso_ITIL/Gestion_Servicios_TI/fundamentos_de_la_gestion_TI/que_es_ITIL/soporte_al_servicio.php

Pagès, B. (2004-2011). *BOUML, a free UML tool box*. Obtenido de <http://bouml.free.fr/>

PAGES, B. (2004-2009). *The BOUML Toolkit User Manual*. Obtenido de <http://bouml.free.fr/doc/index.html>

PostgreSQL Group, G. D. (1996 – 2011). *PostgreSQL*. Obtenido de <http://www.postgresql.org/>

PostgreSQL, G. D. (1996). *PostgreSQL*. [En línea]. Obtenido de <http://www.postgresql.org/>

Redmine. (2011). *Redmine*. Recuperado el Mayo de 2011, de <http://www.redmine.org/>

Rodríguez, N. (2008). *ITIL- Mejores prácticas*. [Documento Digital] . Bogotá, Colombia.

Software, E. (2003-2011). *trac*. Obtenido de <http://trac.edgewall.org/>

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

The Eclipse Foundation Inc. (2011). *The Eclipse Foundation open source community website*. Recuperado el Mayo de 2011, de <http://www.eclipse.org/>

The Eclipse Foundation, 2. .. (2009). *Eclipse Home*. [En línea]. Obtenido de <http://www.eclipse.org/subversive/>

The jQuery Project. (2010). *jQuery*. Obtenido de <http://jquery.com/>

van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Vein, A., y otros. (2006). *Gestión de servicios TI basado en ITIL V3: Guía de Bolsillo*. Van Haren Publishing.