

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DE TROUBLE TICKETING
BAJO LA FILOSOFÍA DE LOS OSSS PARA SU UTILIZACIÓN EN
LA RED DE DATOS DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA**

**Andres Felipe Rendón Ríos
Fabian A. Pinillos Quintero**

**Director:
Ing. Alejandro Toledo Tovar**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICAIONES
PROGRAMA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICAOES
DEPARTAMENTO DE TELECOMUNICACIONES
GNTT
Popayán
2005**

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	6
1. SISTEMAS DE SOPORTE DE OPERACIONES	9
1.1. DEFINICIÓN	9
1.2. ELEMENTOS ESENCIALES OSS	11
1.3. INTEGRACIÓN ENTRE SISTEMAS	13
1.3.1. Automatización del flujo de trabajo	15
1.3.2. Marco de Trabajo	17
1.4. eTOM	18
1.4.1. Justificación	18
1.4.2. Descripción	19
1.4.3. Áreas principales	20
1.4.4. Áreas de procesos funcionales de soporte	21
1.4.5. Procesos de Operaciones eTOM	23
1.4.6. Beneficios eTOM	25
2. SISTEMAS DE TROUBLE TICKETING	27
2.1. PROCESOS PARA LA ATENCIÓN DE PROBLEMAS	27
2.1.1. Proceso de Atención al cliente: El tratamiento de las reclamaciones y averías	28
2.1.2. El proceso de supervisión: Tratamiento de incidencias	29
2.1.3. El proceso de mantenimiento pro-activo	30
2.2. LOS SISTEMAS DE TROUBLE TICKETING	30
2.2.1. Funcionalidad	32
2.3. TRATAMIENTO BÁSICO DE LOS TICKETS	34
2.3.1. Capa de Atención al Cliente	35
2.3.2. Capa de Gestión de Tickets	36
2.3.3. Capa de Resolución de Tickets	37
2.4. ESTRUCTURA DE TROUBLE TICKET	38

2.4.1. Cabeceras.....	38
2.4.2. Actualizaciones de Incidentes.....	39
2.4.3. Datos de Resolución	40
2.5. RELACIÓN TROUBLE TICKETING - OSS	41
2.5.1. Beneficios	43
3. VALORACIÓN SISTEMA DE ATENCION RDUC	45
3.1. INTRODUCCIÓN	45
3.2. INFRAESTRUCTURA DE RED.....	47
3.3. GESTIÓN DE PROBLEMAS RDUC	48
3.3.1. Sistema de Atenciones – Red de Datos	49
3.3.2. Limitaciones y Restricciones del Sistema de Atenciones.....	59
3.4. MÓDULO TROUBLE TICKETING.....	62
3.4.1. Políticas de Operación	62
3.4.2. Clasificación de Problemas	64
3.4.3. Prioridades	66
3.4.3. Sectorización.....	67
4. MÓDULO TROUBLE TICKETING BAJO FILOSOFÍA OSS PARA SU USO EN LA RDUC.....	71
4.1 DEFINICIÓN DEL TIPO DE HERRAMIENTA	71
4.1.1. Qué es la Iniciativa OSS a través de Java	73
4.1.2. Áreas comprendidas por OSS/J.....	74
4.1.3. Descripción API Trouble Ticketing	75
4.2. CAPTURA DE REQUISITOS	75
4.3. DIVISIÓN EN MÓDULOS.....	78
4.3.1. Presentación	79
4.3.2. Gestión de Entorno	81
4.3.3. Gestión de Políticas.....	81
4.3.4. Administración de Tickets.....	82
4.4. FUNCIONAMIENTO.....	82
4.5. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO	85
4.5.1. Actores del Sistema:	85
4.5.2. Diagrama de Casos de Uso.....	86
4.5.3. Descripción Casos de Uso Iniciales	87
4.5.4. Diagrama de Casos de Uso Extendido	95
5. PLAN DE PRUEBAS.....	98

5.1. PROPÓSITO.....	98
5.2. OBJETIVO DE PRUEBA	98
5.3. TIPOS DE PRUEBAS	99
5.3.1. Integridad de los Datos y Base de Datos	99
5.3.2. Pruebas de Funcionalidad	100
5.3.3. Pruebas de Interfaz de Usuario	101
5.3.4. Prueba de desempeño	102
5.3.5. Pruebas de Control de Acceso y Seguridad.....	104
 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	 107
 GLOSARIO Y ACRÓNIMOS	 110
 REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA	 113

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1-1. COMPONENTES BÁSICOS DE UN OSS.....	12
FIGURA 1-2. FLUJO DE TRABAJO	16
FIGURA 1-3. ETOM	20
FIGURA 1-4. PROCESOS DE OPERACIONES ETOM	23
FIGURA 2-1. ENTORNO GENERAL DE LOS PROCESOS DE ATENCIÓN AL CLIENTE	29
FIGURA 2-2. ESQUEMA DE UN SISTEMA DE TROUBLE TICKETING	31
FIGURA 2-3. ESQUEMA BÁSICO DE TROUBLE TICKETING	34
FIGURA 2-4. PROCESO DE GESTIÓN DE TICKETS.....	37
FIGURA 3-1. RED DE DATOS UNIVERSIDAD DEL CAUCA.....	47
FIGURA 3-2. INGRESO AL SISTEMA.....	52
FIGURA 3-3. MENÚ PRINCIPAL.....	52
FIGURA 3-4. REGISTRO ATENCIÓN	53
FIGURA 3-5. CONSULTA DE ATENCIONES	54
FIGURA 3-6. LISTA DE ATENCIONES	55
FIGURA 3-7. ESTADOS DE ATENCIONES	55
FIGURA 3-8. CAMBIO MONITOR	56
FIGURA 3-9. HORARIO MONITORES.....	57
FIGURA 3-10. CAMBIO DE PASSWORD.....	58
FIGURA 3-11. FORMATO DE REGISTRO DE ATENCIONES.....	58
FIGURA 4-1. MÓDULOS FUNCIONALES DE LA APLICACIÓN	79
FIGURA 4-2. DIAGRAMA DE CASOS DE USO INICIALES.....	86
FIGURA 4-3. DIAGRAMA DE CASOS DE USO EXTENDIDOS.....	96

LISTA DE TABLAS

TABLA 3-1. DEPENDENCIAS Y PRIORIDADES SECTOR CENTRO.....	68
TABLA 3-2. DEPENDENCIAS Y PRIORIDADES SECTOR TULCÁN	69
TABLA 3-3. DEPENDENCIAS Y PRIORIDADES SECTOR SALUD.....	70
TABLA 3-4. DEPENDENCIAS Y PRIORIDADES SECTOR LAS GUACAS	70
TABLA 4-1. DESCRIPCIÓN CASO DE USO INGRESAR AL SISTEMA.....	87
TABLA 4-2. DESCRIPCIÓN CASO DE USO GESTIÓN DE USUARIOS.....	88
TABLA 4-3. DESCRIPCIÓN CASO DE USO GESTIÓN DE HORARIO.....	90
TABLA 4-4. DESCRIPCIÓN CASO DE USO GESTIÓN DE TICKETS.....	91

TABLA 4-5. DESCRIPCIÓN CASO DE USO CONSULTAR TICKETS	93
TABLA 4-6. DESCRIPCIÓN CASO DE USO ADMIN. DE PROBLEMAS Y PRIORIDADES	95
TABLA 5-1. PRUEBA INTEGRIDAD DE DATOS Y BASE DE DATOS.....	100
TABLA 5-2. PRUEBA DE FUNCIONALIDAD.....	101
TABLA 5-3. PRUEBA DE INTERFAZ DE USUARIO.....	102
TABLA 5-4. PRUEBA DE DESEMPEÑO	103
TABLA 5-5. PRUEBA DE CONTROL DE ACCESO Y SEGURIDAD.....	105

LISTA DE ANEXOS

- ANEXO A.** DESCRIPCIÓN OSS Y NGOSS
- ANEXO B.** GENERALIDADES TROUBLE TICKETING
- ANEXO C.** DISEÑO DETALLADO MÓDULO OSS-TT
- ANEXO D.** GUÍA DE INSTALACIÓN MÓDULO OSS-TT
- ANEXO E.** MANUAL DE USUARIO MÓDULO OSS-TT

INTRODUCCIÓN

Los continuos cambios en los requerimientos del negocio, la desregulación que incide en la competencia global y los avances tecnológicos, están modificando de manera continua los modelos de la industria de las telecomunicaciones. Para lograr la meta de proveer servicios eficientes, las empresas de telecomunicaciones requieren tomar decisiones rápidas relacionadas con la gestión de sus redes y optimización de sus procesos, elementos cruciales para satisfacer las necesidades de sus clientes. Como resultado de ello muchos operadores se encuentran examinando nuevas formas de realizar negocios y están experimentando una fase de reingeniería.

En la actualidad, el enfoque de la gestión de red, se ha dirigido a una gestión por funcionalidad (p. e. gestión de fallos, gestión de desempeño, entre otros), recurso por recurso (gestión de red, gestión de sistemas, gestión de bases de datos, etc.) e incluso fabricante por fabricante (donde se encuentran gran variedad de herramientas de gestión propietarias). Esto conlleva a que se tenga una gran cantidad de esquemas de gestión, los cuales son muy eficaces manejando recursos específicos (elementos de red, servicios, desempeño, relaciones con usuario) dentro de una empresa o red de telecomunicaciones, pero que no están en capacidad de interactuar unos con otros, debido a que ninguno de ellos se basa en un modelo estandarizado de integración; lo cual provoca un incremento en los costos de operación, una disminución en la calidad del servicio y dificulta la implementación de nuevos servicios, todo esto debido a la necesidad de desarrollar complejos sistemas que permitan la interacción e intercambio de información entre los diferentes módulos de gestión.

Por lo visto, el gran problema es la falta de un estándar que exponga las relaciones que existen entre los recursos, los servicios relacionados y los usuarios de éstos. Es por esto que se hace necesaria la implementación de los Sistemas de Soporte de Operaciones u

OSS (Operations Support Systems), para estructurar una gestión integrada de las redes e impedir la existencia de las “islas de datos” en las empresas. Es decir, los OSS buscan consolidar la interacción entre los diferentes módulos de gestión, de la red o empresa proveedora de servicios donde se implementen, automatizando el intercambio de información entre ellos, facilitando así la puesta en marcha y mantenimiento de sus servicios. Para ciertas empresas de servicios, como los operadores de telecomunicaciones, los proveedores de servicios Internet (ISP), las compañías eléctricas y de agua o gas, estos sistemas son indispensables para una correcta gestión de las infraestructuras en las que se apoya la prestación de los servicios a sus clientes; y la Red de Datos de la Universidad del Cauca no está exenta de tal necesidad. Se deben automatizar los procesos para lograr una interacción entre todos los entes involucrados en la gestión de la red y así lograr la consolidación que los OSS buscan.

Por lo anterior, es necesaria la inclusión de esta filosofía de integración de procesos en el funcionamiento global de la Red de Datos de la Universidad de Cauca mediante el desarrollo de un sistema OSS que soporte las operaciones de gestión en ella, mejorando así características esenciales como lo son la confiabilidad y disponibilidad de los servicios prestados por la red y al mismo tiempo, disminuyendo costos de operación. Sin embargo, debido al tamaño de la red, y la complejidad que supone el desarrollo de todo un OSS, se quiere con este proyecto proporcionar las primeras bases para el conocimiento de la tecnología y desarrollar un primer módulo que muestre las bondades de los OSS, enfocado a la gestión de red y de problemas.

Los sistemas de gestión de red y de problemas son responsables de la supervisión global de una red, ellos monitorean el tráfico que se cursa por toda la red y recolectan estadísticas acerca del desempeño, pero también son responsables de descubrir problemas en una red e identificar su causa. Debido al gran flujo de información en estos sistemas, su operación suele ser bastante compleja y exige mucho trabajo para su desarrollo y la colaboración de muchas personas para su operación. Por tanto, se consideró apropiado introducir los OSS a la Red de Datos de la institución, diseñando un módulo que se ocupe de la gestión de problemas, la cual es una tarea crítica en la gestión y desempeño de la red debido al crecimiento tanto en infraestructura como en usuarios que esta viviendo.

Un apoyo fundamental en esta tarea, son los sistemas de Trouble Ticketing o sistemas de gestión de reclamaciones, incidencias y averías, los cuales satisfacen de manera sencilla y eficaz las exigencias del mercado. Trouble Ticketing es un módulo que complementa las funciones de Helpdesk permitiendo a las compañías o redes optimizar la eficiencia en las áreas de soporte y servicio al cliente, por medio de un completo soporte de todos los procesos relacionados con la atención de los clientes. Además, Trouble Ticketing es manejable vía Web, facilitando su instalación con menores costos, conservando la información centralizada. Esto garantiza una arquitectura flexible y basada en reglas que permite obtener una herramienta adaptable a las necesidades de cualquier empresa o red de telecomunicaciones, como lo es la Red de Datos de la Universidad del Cauca, y a sus propias reglas de negocio (calidad de servicio, tiempos de espera en la atención a las solicitudes, tiempo para atención a fallos, registros de averías problemas y fallos en la red, etc.). A su vez, este módulo sirve como complemento a la **Plataforma Integral para la Gestión de Redes de Datos con Interfaz Web**, proyecto desarrollado actualmente por el Grupo de I+D en Nuevas Tecnologías de Telecomunicaciones (GNNT) de la Universidad del Cauca.

A nivel de la Universidad del Cauca, no se ha trabajado con anterioridad con los OSS por tanto este proyecto es un punto de partida para el estudio de dicha tecnología y su enfoque hacia el manejo de incidencias se justifica en la necesidad de la Red de Datos de automatizar sus procesos para así facilitar el flujo de trabajo interno a través de sus diferentes dependencias.

El módulo de Trouble Ticketing basado en OSS, busca ayudar y automatizar los procesos operativos de la Red de Datos, permitiendo a los usuarios internos de la red u operadores interactuar con el sistema vía Web. Es importante aclarar que este módulo se enfoca en el funcionamiento interno de la Red y no en la relación directa con sus clientes externos. Además al basarse en la estructura de los OSS, busca consolidar la interacción entre las diferentes dependencias o módulos de gestión que se tienen en la Red de Datos, y fomentar la automatización de los procesos dentro de ella, permitiéndole así, estar a la vanguardia en el ámbito de las telecomunicaciones.

1. SISTEMAS DE SOPORTE DE OPERACIONES

1.1. DEFINICIÓN

El sector de los *Sistemas de Soporte de Operaciones* (OSS – *Operations Support Systems*) es uno de los más críticos en la industria de las telecomunicaciones, sin embargo uno de los menos comprendidos ¿Qué hacen los OSS? ¿Cómo funcionan? ¿Quién los define?. Para muchos dentro de la industria son considerados como una necesidad pero un problema de otros, por tanto no se encuentra una definición específica para ellos.

El término OSS generalmente se refiere al sistema o sistemas que realizan la gestión, inventario, diseño, planeación y funciones de reparación para los proveedores de servicios de comunicaciones y sus redes, permitiendo la entrega y supervisión de los diferentes servicios a los clientes finales, en resumen, el término OSS se puede utilizar para referirse a todo lo que tiene que ver con la entrega de servicios dentro de una red.

Los OSS también se conocen como el hardware y el software que los proveedores de servicio utilizan para administrar la infraestructura de su red, desarrollar servicios y proporcionar conectividad [1].

Otra definición un poco más explícita, que podría considerarse la más completa, muestra que OSS es aquel conjunto de sistemas encargados de automatizar los procesos de una red involucrados en la solicitud, entrega y supervisión de los servicios, facilitando el flujo de trabajo entre dichos sistemas, logrando de esta forma consolidar la interacción entre ellos, además de facilitar el intercambio de información con diferentes OSS pertenecientes a otras empresas [2].

Originalmente, los OSS se basaban en grandes sistemas informáticos, independientes, diseñados para ayudar al personal de las compañías telefónicas en sus trabajos diarios; básicamente, estos sistemas fueron diseñados para automatizar los procesos manuales y hacer de la operación de la red una tarea eficiente y menos vulnerable a los errores. Son tantas las funciones involucradas en la operación de los OSS que resumirlos en una frase o dos es complicado, pero en términos generales se puede asegurar que su principal propósito es gestionar los aspectos o procesos del negocio¹ y los mecanismos de suministro de los servicios tanto en el lado de la red como en el de los clientes.

Por lo anterior, los OSS han crecido hasta convertirse en un vasto campo, cuya filosofía se basa en la automatización e integración de los procesos del negocio, permitiendo un manejo adecuado de la información y su intercambio con otros sistemas.

Hoy en día, es bien conocido que los proveedores de servicio de telecomunicaciones están enfrentando enormes presiones, viéndose en la necesidad de gestionar un conjunto mucho más complejo de productos y servicios debido al crecimiento del mercado y el aumento de la competencia. La Red de Datos de la Universidad del Cauca (RDUC)², no es ajena a esta situación, ya que con el tiempo su infraestructura ha ido creciendo y con ella el flujo de trabajo involucrado en su funcionamiento, haciendo más compleja su operación.

La situación actual exige incrementar los niveles de servicio y al mismo tiempo disminuir los gastos de operación, en las diferentes empresas del sector. Por consiguiente, los proveedores de servicio – la RDUC en este caso - necesitan soluciones OSS que encaminen las necesidades y requerimientos de sus empresas, mediante la implementación de su filosofía.

¹ Los aspectos o procesos del negocio son todas aquellas tareas o procesos involucrados en las actividades de una empresa, proveedor de servicios, operador de red, etc., necesarias para la prestación de sus servicios y su operación misma.

² A partir de este punto, se utilizarán estas siglas para referirse a la Red de Datos de la Universidad del Cauca en el resto del documento.

Así mismo, los operadores de red en todo el mundo, comienzan a considerar la implementación de los OSS como una estrategia de inversión: el dinero gastado en sistemas de gestión, puede en últimas ayudar a reducir los costos de operación.

1.2. ELEMENTOS ESENCIALES OSS

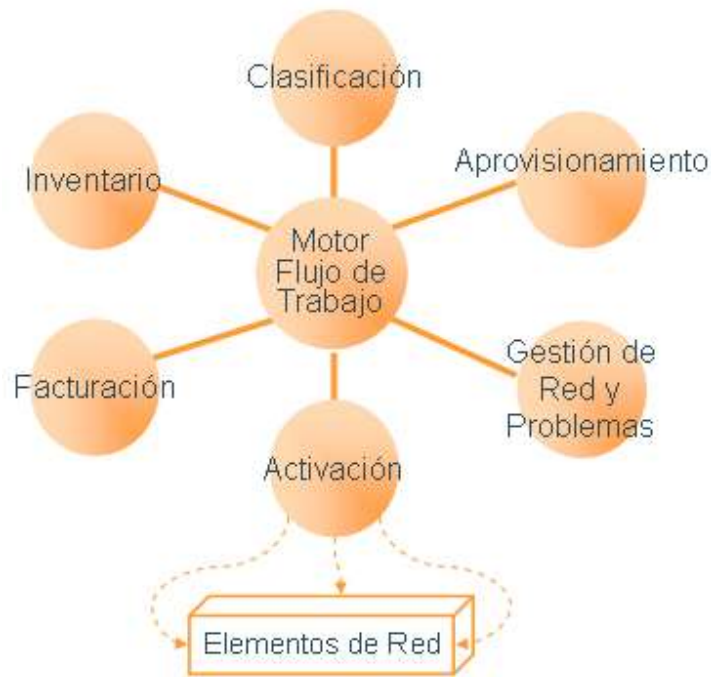
Una buena forma de comenzar a entender mejor la filosofía de trabajo de los OSS - y como operan - es familiarizándose con los sistemas fundamentales involucrados en los procesos típicos de prestación e implementación de los diferentes servicios de telecomunicaciones, por parte de sus proveedores, ya sea de voz, datos o servicios IP.

El flujo de procesos, desde el momento que se coloca en el sistema una solicitud de servicio hasta activar ese servicio en la red, circula a través de una serie de sistemas que garantizan su entrega al cliente final, además del mantenimiento y supervisión de estos para evitar fallos. Los sistemas básicos involucrados son: Motor de flujo de trabajo, Clasificación, Inventario, Aprovisionamiento, Activación, Facturación, Gestión de Red y de Problemas y Aseguramiento del Servicio³.

Como se observa en la figura 1-1, el eje central de los OSS es el motor de flujo de trabajo, pues es quien coordina el flujo de información y organiza las actividades entre los diferentes sistemas, supervisando que éstas se lleven a cabo; en pocas palabras, es quien coordina la automatización de los procesos realizados dentro del OSS. Así pues, cada uno cumple una tarea específica donde:

- Los sistemas de Clasificación, como su nombre lo indica, son los encargados de recibir las órdenes de servicio que realizan los clientes, clasificarlas de acuerdo al tipo de solicitud que ha sido realizada, generar las tareas que deben ser completadas para activar el servicio e informar, automáticamente, a los otros sistemas las tareas que deben ejecutar.

³ Cada uno de los sistemas se explica en detalle en el Anexo A.



Fuente: International Engineering Consortium (IEC) [1]

Figura 1-1. Componentes básicos de un OSS

- En el momento en que las órdenes o solicitudes de servicio son registradas y clasificadas, entra en escena el sistema de Aprovisionamiento, quien se ocupa de validar las solicitudes de los usuarios y la disponibilidad de los recursos necesarios para prestar los servicios, proporcionando un alto grado de automatización al realizar estas tareas.
- La información acerca de la disponibilidad de los recursos se obtiene gracias al sistema de Inventario el cual esta a cargo de la administración de los elementos físicos de la red del proveedor. La Activación final del servicio es llevada a cabo por el sistema que lleva este mismo nombre, mediante la configuración de los elementos de red involucrados en la prestación del servicio para su entrega al usuario.

- Sin embargo, la funcionalidad de los OSS no termina con la activación del servicio. Se dice que dos elementos críticos de cualquier OSS son los sistemas de Gestión de Red y de Problemas [3], pues son los responsables del monitoreo de toda la red, manteniendo una continua evaluación de su funcionamiento y efectuando las tareas de mantenimiento necesarias, o dando solución a los problemas que se presenten, para garantizar la estabilidad y calidad del servicio.
- El sistema de Aseguramiento del Servicio, se encarga de prevenir los problemas dentro de la red mediante la ejecución de tareas de supervisión, pero debido a la similitud de sus tareas con la Gestión de Red y de Problemas, es considerado por muchos como una subdivisión de este último, por tal motivo no se incluye en la figura 1-1.
- Por último, el sistema de Facturación es el responsable de los procesos de generación de cuentas de cobro exactas y puntuales, procesando los cobros a los clientes y sus respectivos pagos.

1.3. INTEGRACIÓN ENTRE SISTEMAS

Los proveedores de servicio depositan su confianza, a menudo, en medios manuales (tales como llamadas telefónicas, faxes, reportes escritos, etc.) para intercambiar datos del cliente y órdenes de servicio con sistemas externos. Sin embargo, estos mecanismos, en un ambiente competitivo como el actual son altamente propensos a los errores, lentos, insuficientes y, más preocupante, altamente costosos e inseguros. Intentar operar en principio una red manualmente sin automatizar las diversas funciones del negocio es casi como empezar a funcionar en déficit.

Gestionar una red de forma que sea rentable es el mayor reto al que se enfrentan los actuales proveedores de servicio; instalar y operar la planta física es medianamente sencillo, mientras que la integración de los diferentes procesos del negocio, necesarios para que la red funcione sin problemas con la mínima intervención humana, no lo es.

Aunque el proveedor debería seleccionar su sistema de integración y definir los procesos a implementar cuando esté en la etapa de planeación de su red, es común que no visualice este problema hasta tiempo después de encontrarse operando.

Esta situación, al igual que se encuentra en muchos otros operadores de red, afecta a la Red de Datos de la Universidad, pues se basa en medios manuales para el intercambio de información entre sus sistemas, careciendo de un mecanismo claro de automatización que permita la integración entre estos y dificultando la interconexión con sistemas externos.

Este tipo de situaciones pueden evitarse con la implementación de soluciones OSS integradas que faciliten la automatización. Un OSS integrado proporciona un conjunto de aplicaciones que interactúan entre ellas y con diferentes redes con el fin de lograr un panorama y una funcionalidad de gestión consolidada de toda la red. Una plataforma OSS bien planificada permite a los proveedores de servicios de telecomunicaciones operar sus redes de una forma más eficiente, reduciendo costos de operación mientras se generan mayores ingresos con el mismo inventario, gracias a la completa visualización de la red compuesta por un sinnúmero de elementos de red (multi-vendedor, multi-tecnología) mediante sistemas de Inventario. También permite aumentar la competitividad de quien la implementa debido a la rápida comercialización de sus productos, a una facturación confiable gracias a la disponibilidad de información exacta y a la agilidad para responder a los cambios en la industria y en el clima regulatorio⁴.

Todos estos beneficios que brinda la integración y automatización de los diferentes sistemas y procesos del negocio, obtenida con la implementación de los OSS, se logra [4]:

- Permitiendo que el trabajo fluya electrónicamente a través de la empresa, proporcionando visibilidad de los procesos y la utilización efectiva de los recursos. Por ejemplo, el proveedor puede asociar tareas a peticiones de servicio específicas, si hay algún tipo de trabajo manual involucrado, se pueden asociar

⁴ Es importante resaltar que para este proyecto, la comercialización de productos y facturación de servicios no tienen mayor relevancia ya que la Red de Datos de la Universidad del Cauca, no es una empresa comercial.

listas de chequeo con esos trabajos para simplificar la supervisión del estado de estos. Pueden asociarse eventos de interconexión, donde el proveedor se interconecta con otra red o proveedor para compartir información de procesos de aprovisionamiento. De esta manera, un OSS de una red puede transmitir automáticamente una petición de servicio local (*local service request* - LSR) a otra red diferente a la suya, cuando cierta tarea es iniciada o completada.

- Gestionando los procesos de entrega de servicio end-to-end, los cuales involucran a menudo más de una orden o solicitud a través de la empresa, así como también con otros servicios o proveedores de red. La mayoría de los servicios prestados por los proveedores crean un flujo de trabajo que depende de otras redes y/o proveedores para ser activados.
- Permitiendo a los proveedores de servicio ofrecer información más exacta y en menor tiempo, acerca de las capacidades mejoradas de los productos, capacidad y disponibilidad, así como servicio al cliente mejorado y respuestas rápidas a las inquietudes de los usuarios. EL OSS puede almacenar todos los servicios en una lista. La disponibilidad de los servicios puede ser consultada por cada elemento de red, previniendo a los representantes de atención al cliente, ofrecer servicios que no pueden ser soportados por ellos. El OSS puede también proporcionar la base para un repositorio de información que sirva al cliente para encontrar respuesta a sus inquietudes.

1.3.1. Automatización del flujo de trabajo

La automatización del flujo de trabajo dentro de la empresa es una pieza fundamental para alcanzar la integración entre sistemas que propone la filosofía de los OSS. Además, con dicha automatización, el proveedor de servicios puede evitar los errores causados por las entradas manuales, ahorrando simultáneamente en tiempo y personal, ya que el ingreso de órdenes al sistema puede ser realizado por personal menos capacitado y,

gracias a estos cortes en los gastos operacionales, la rentabilidad de los proveedores se ve mejorada [5]. Otros beneficios a los que conlleva esta mejora son:

- Menores costos de soporte al cliente.
- Reducción en los retrasos entre la solicitud del servicio y su entrega.
- Disminución de la intervención técnica en los procesos de suministro de servicio.
- Eliminación de los errores debido a los procesos manuales.
- Disminución de obstáculos para el registro de servicios.
- Disminución de la deserción de clientes y obtención de nuevos mediante el ofrecimiento de nuevos y mejores servicios.
- Mejora y optimización de los procesos internos y externos del negocio, mejorando la eficiencia operacional y asegurando un aumento en la rentabilidad.
- Menores tiempos de comercialización de los diferentes servicios y productos ofrecidos.

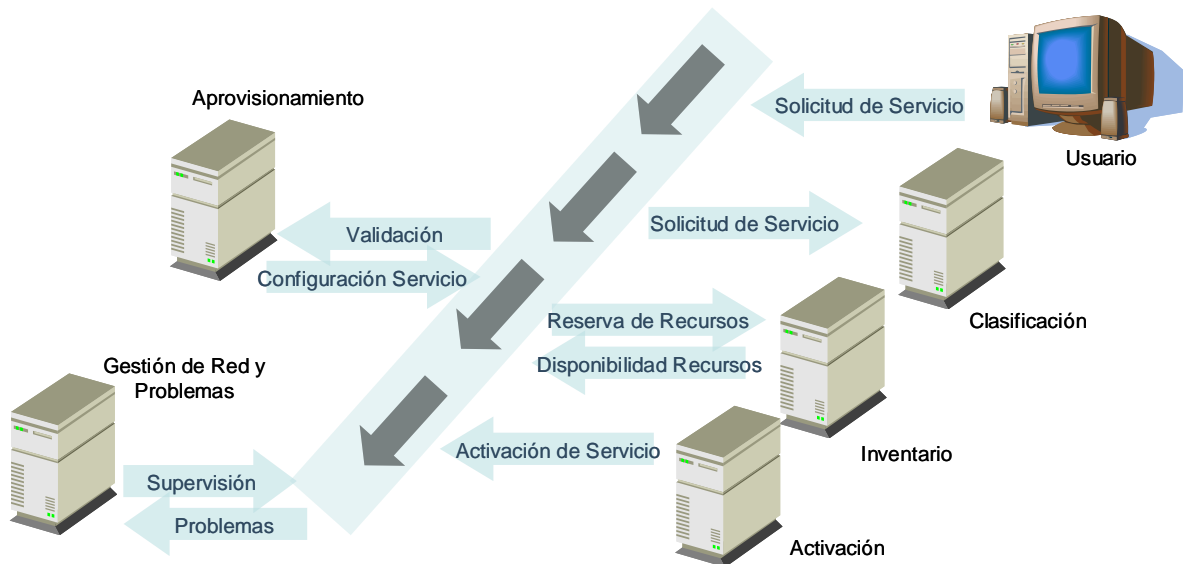


Figura 1-2. Flujo de Trabajo

Con el fin de alcanzar un alto grado de automatización, los proveedores de servicio deben lograr un alto nivel de integración tanto interno como externo. Debe haber un flujo uniforme de trabajo o información entre los sistemas de gestión y soporte que controlan las operaciones de la red (figura 1-2), así como también los sistemas de los socios

externos que proveen servicios complementarios (proveedores de Internet, portadoras, socios comerciales, etc.).

Todo esto, implica una compleja conectividad a través de diferentes aplicaciones, elementos de red, sistemas de gestión y de flujo de trabajo, si no se emplea un modelo común o marco de trabajo para definir los sistemas que componen el OSS, y sus respectivas actividades.

1.3.2. Marco de Trabajo

Como ya se ha mencionado, un OSS es un ente lógico que representa un sistema de gestión que involucra numerosas prácticas y herramientas buscando una mejora continua en la operación de redes de telecomunicaciones y datos; el cual comprende diferentes bloques funcionales, pero para los cuales no existen en la industria OSS componentes o interfaces estándares fuertes que permitan alcanzar un alto grado de interoperabilidad y automatización entre ellos, factor clave a la hora de implementar la filosofía OSS. Dicho inconveniente es producto de la falta de un modelo o marco de referencia que regule su definición e implementación llevando a integraciones, uno a uno, bastante costosas.

Para dar solución a estos inconvenientes, el TeleManagement Forum (TM Forum) surge como el ente encargado de regir la implementación de los OSS [6], definiendo los procesos y lineamientos a seguir para su desarrollo. Desde su fundación, el principal objetivo del TM Forum ha sido acelerar la disponibilidad de productos de gestión de red interoperables, mediante el desarrollo de estándares y especificaciones para la industria de las telecomunicaciones, adaptándose en la medida en que el panorama tecnológico y del negocio se ha desarrollado.

Para el despliegue y desarrollo de OSS, el TM Forum ha desarrollado el modelo eTOM (enhanced Telecommunications Operations Map) el cual es el estándar más utilizado y aceptado en la industria de las telecomunicaciones para definir los procesos del negocio

requeridos por los proveedores de servicio para el desarrollo de sus sistemas de operaciones siguiendo los lineamientos de la filosofía OSS.

El eTOM hace parte de la iniciativa Software y Sistemas de Operaciones de Nueva Generación (NGOSS - New Generation Operations Systems and Software), también desarrollada por el TM Forum, la cual consiste en una estructura que define, tanto para los proveedores de servicio como para los fabricantes de software, un marco común de trabajo orientado al negocio que especifica una metodología para el desarrollo y despliegue de una nueva generación de OSS⁵.

1.4. eTOM

1.4.1. Justificación

El eTOM es un modelo o marco de referencia de procesos de negocio, que describe todos los procesos requeridos por un proveedor de servicio u operador de red, y analiza esto a diferentes niveles de detalle de acuerdo a su relevancia y prioridad para la empresa. Su propósito es dar una visión a los integrantes de la industria de las telecomunicaciones, para competir exitosamente mediante la implementación de procesos del negocio que mejoren la gestión de la empresa. Esto incluye asegurar la integración entre todos los sistemas vitales dentro de ella que tienen que ver con la entrega y soporte de los servicios.

La gran aceptación del eTOM en la industria lo ha llevado a ser adoptado por la ITU (International Telecommunication Union) como uno de sus estándares⁶, lo cual permite que su utilización en el mapeo de los procesos de cualquier empresa del sector, facilite el desarrollo de una plataforma OSS bien planificada y confiable.

⁵ En el Anexo A se encuentra la información detallada acerca de NGOSS.

⁶ El eTOM se encuentra especificado bajo la recomendación M.3050 de la ITU-T.

Por estas razones, el eTOM es el marco de referencia adecuado para guiar la implementación y desarrollo de un OSS en cualquier operador de red y/o proveedor de servicio actual en la industria de las telecomunicaciones, como por ejemplo, la Red de Datos de la Universidad del Cauca. Para lo cual, en esta sección se introduce y explica la estructura eTOM y la importancia de cada una de las áreas de procesos que lo conforman.

1.4.2. Descripción

El eTOM está basado en el TOM (Telecommunications Operations Map) [7], el cual es un modelo de procesos de referencia de alto nivel para las Operaciones y Gestión en una compañía moderna de telecomunicaciones también desarrollado por el TM Forum.

El TOM fue desarrollado para guiar un acuerdo alrededor de los procesos, entradas, salidas y actividades requeridas por la gestión de operaciones de los proveedores de servicio; además de proporcionar la definición de términos comunes concernientes a procesos de operaciones, sub-procesos y las actividades desempeñadas dentro de cada uno de ellos. La terminología común facilitó a los proveedores negociar con los clientes y otros proveedores más rápida y eficientemente.

Pero el TM Forum quiso mejorar el TOM para integrar los procesos funcionales de la empresa con el bloque lógico de los OSS. Por tanto, decidió expandir el TOM al actual eTOM alegando dos razones:

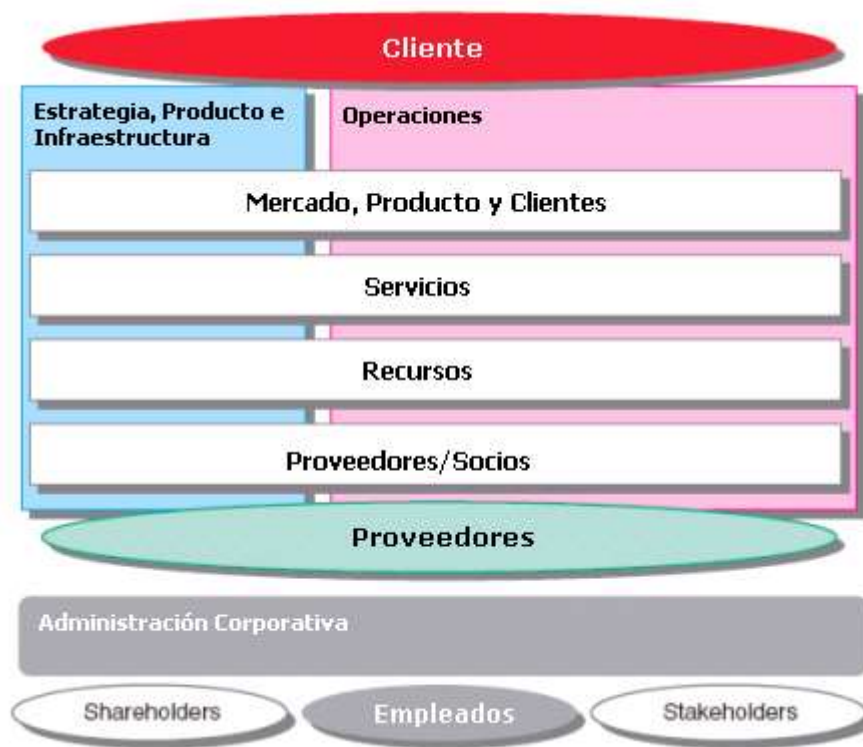
- Primero, que existía una necesidad de expandir el TOM a una estructura de procesos de negocio empresarial total, pues este se enfocaba solamente en el área de operaciones.
- Y segundo, que el TOM no describía suficientemente el impacto de los e-business en el ambiente y los integrantes del negocio.

El eTOM captura efectivamente los complejos procesos del negocio de los proveedores de servicio y muestra la relación entre diversas entidades, tanto dentro de la organización

como fuera de ella, implicadas en la estructura de los procesos de la empresa. Si la integración entre estos organismos, es modelada alrededor del eTOM, el proveedor de servicio estará en capacidad de ubicar en el lugar indicado los robustos procesos del negocio, ayudándole a obtener un mejor control sobre estos.

1.4.3. Áreas principales

eTOM representa completamente el entorno organizacional de cualquier proveedor de servicio [8], y como se observa en la figura 1-3, tiene tres áreas principales de procesos:



Fuente: Recomendación M.3050 ITU-T

Figura 1-3. eTOM



El área de procesos **Estrategia, Infraestructura y Producto** (*Strategy, Infrastructure & Product*) incluye todos los procesos necesarios para desarrollar estrategias, construir la infraestructura y desarrollar productos que administren la cadena de suministro.



El área de procesos **Operaciones** (*Operations*) es el corazón del eTOM, dónde se incluye todos aquellos procesos que soportan la gestión y operaciones que tienen que ver con los clientes y la red. También se incluyen la gestión de ventas y de relaciones con los proveedores y socios comerciales.



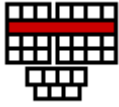
El área de procesos de la **Administración Corporativa** (*Enterprise Management*) incluye los procesos básicos para operar cualquier tipo de negocio. Estos procesos están enfocados en los niveles de procesos, metas y objetivos corporativos. Tienen interfaces con casi todos los procesos de la corporación, ya sean operacionales, sobre productos o infraestructura.

1.4.4. Áreas de procesos funcionales de soporte

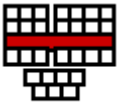
Debajo de la división en las tres áreas principales, el eTOM se descompone en cuatro áreas de procesos funcionales de soporte, los cuales se representan en niveles horizontales, en la figura 1-3. Los cuatro procesos se explican a continuación:



Los procesos a nivel de **Mercado, Producto y Clientes** (*Market, Product & Customer*) incluyen aquellos procesos que involucran las ventas, la administración de canales de ventas, la administración de mercadeo y la administración de productos y ofertas, así como la administración de las relaciones con los clientes (CRM), el manejo de órdenes y problemas, la administración de los acuerdos de servicio (SLA) y la facturación.



Los procesos a nivel de los **Servicios** (Service) incluyen aquellos procesos que involucran el desarrollo de servicios y su configuración, la administración de los problemas de servicios, el análisis de la calidad del mismo y la tasación.



Los procesos a nivel de los **Recursos** (Resource) incluyen aquellos procesos que involucran el desarrollo y la administración de la infraestructura del operador, ya sea aquella relacionada con los productos y servicios o los necesarios para soportar la corporación en si misma.



Los procesos a nivel de **Proveedores/Socios** (Supplier/Partner) incluyen, como su nombre lo dice, todos aquellos procesos que involucran la interacción con proveedores/socios de negocio, tanto en la definición de la cadena de proveedores que se requiere para poder administrar un producto y su infraestructura, así como aquellos procesos que soportan las interfaces operacionales del operador (contratante) con sus proveedores o socios de negocio.

Adicionalmente, en la figura 1-3, se muestran las entidades más representativas con las cuales la empresa debe interactuar:



- Clientes (Customers), a quienes la empresa ofrece sus productos, por ende, el centro de atención del negocio.
- Proveedores/Socios (Suppliers/Partners) quienes proporcionan los recursos para el funcionamiento de la empresa o interactúan en un área de negocio compartidamente.
- Empleados (Employees), quienes trabajan para alcanzar las metas de la empresa.
- Shareholders/Stakeholders⁷, quienes han invertido en la empresa, poseen acciones o tienen algún compromiso con ella.

⁷ Aunque *Shareholder* traduce accionista; y *Stakeholder* traduce inversionista, se prefiere el uso en inglés de estos dos términos, ya que son más utilizados en las diferentes referencias bibliográficas.

1.4.5. Procesos de Operaciones eTOM ⁸

El eTOM describe un gran número de procesos y funciones del negocio, los cuales debido al carácter de este proyecto no serán considerados.

El área de procesos Operacionales se compone de tres procesos operacionales directos (figura 1-4): Solicitudes (Fulfillment), Aseguramiento (Assurance) y Facturación (Billing), también conocidos como procesos FAB. Estos procesos definen la forma de completar o cumplir una orden, asegurar el nivel definido de desempeño y facilitar la facturación del servicio prestado. Es un grupo vertical de operaciones de soporte que incluye los procesos necesarios para asegurar que los procesos operacionales del usuario respondan a las necesidades de este, ofreciendo soluciones de manera ágil y a un costo atractivo.



Fuente: Recomendación M.3050 ITU-T

Figura 1-4. Procesos de Operaciones eTOM

⁸ Se hace un mayor énfasis en esta área principal del eTOM, ya que la base de la implementación de la funcionalidad OSS que se quiere desarrollar en este proyecto, se fundamenta en la gestión de las operaciones de la RDUC, específicamente en la gestión de problemas.

1.4.5.1. Solicitudes (Fulfillment):

Es el proceso responsable en proveer al usuario los productos requeridos en un tiempo prudente y de forma correcta. Ejecuta las necesidades del cliente (personal o corporativo) en soluciones, las cuales deben ser entregadas según las características del portafolio de productos del operador. Este proceso debe informar al usuario el estado de su orden de compra y asegurar el aprovisionamiento de los servicios a tiempo.

1.4.5.2. Aseguramiento (Assurance):

Estos procesos son los responsables de la ejecución de actividades de mantenimiento pro-activas y reactivas que aseguren que los servicios están siendo entregados de manera continua y según los acuerdos de niveles de servicio pactados (SLA / QoS). Debe monitorear constantemente, tanto los servicios como el recurso en dónde estos se brindan, para detectar posibles fallas, además de recolectar distintos datos de los elementos activos para identificar posibles problemas y repararlos sin mayores impactos hacia el usuario. Estos procesos administran los SLA y entregan reportes de servicio al usuario. Recibe y administra los problemas provenientes de los usuarios, informándoles el estado de cada problema y asegura la reparación y restauración del servicio.

1.4.5.3. Facturación (Billing)⁹:

Estos procesos son los responsables de producir facturas exactas en los tiempos requeridos, proveer la información necesaria para una pre-facturación, procesar sus pagos y llevar un control sobre estos. También resuelven todo tipo de solicitudes y problemas de los clientes acerca de la factura. Por último deben también ofrecer los procesos necesarios para la administración de servicios en modalidad de pre-pago.

⁹ Este grupo no afecta a las operaciones de la RDUC, debido al carácter no comercial de esta.

1.4.5.4. Operations Support & Readiness¹⁰:

Este proceso es responsable del soporte de los procesos FAB y de asegurar la prontitud en estos. Se encarga de dividir sus procesos según la prioridad de atención que estos tengan.

1.4.6. Beneficios eTOM

OSS ofrece a los proveedores de servicio beneficios de negocio tangibles que afectan positivamente el fondo de sus operaciones, algunos de los cuales son:

- Tener una dirección bien definida y a largo plazo para los procesos operacionales reduce los riesgos de inversión. Cuando se adquieren nuevos sistemas y servicios, si estos son implementados en un ambiente que posee una buena estrategia, su utilidad a largo plazo es mucho mejor que si se implementaran en un ambiente menos organizado.
- La implementación de OSS asegura a la empresa que el aprovisionamiento, los cambios y la facturación de sus servicios, además del control de acceso a la red, todos, se ejecuten de forma rápida, acertada y efectiva.
- Los OSS brindan un servicio al cliente superior disminuyendo los tiempos de comercialización de los nuevos productos y servicios. A la vez que controlan y reducen los costos de operación.
- Para las empresas del sector comercial, ser los primeros en el mercado y no gastar grandes cantidades de dinero para mantenerse allí es una buena receta para alcanzar el éxito.

¹⁰ Se prefiere el uso del término en inglés aunque su traducción es *Soporte de Operaciones y Disposición*.

- Implementar un ambiente donde las definiciones de los procesos, interfaces y arquitecturas se encuentran estandarizados permiten el surgimiento de un verdadero ambiente integrado y automatizado.

La utilización de estándares como el eTOM, también proporcionan mejoras perceptibles en ambientes de desarrollo y de integración de software.

- Gran parte de los lenguajes de los procesos, requerimientos, modelos de datos, interfaces y pruebas ya están definidas, reduciendo significativamente los costos de desarrollo.
- Los procesos de negocio bien definidos, son clave para la reducción de los gastos en que se incurren debido a la corrección de diferentes errores. En la ausencia de una buena infraestructura de negocio los gastos se desvían hacia las operaciones afectando la rentabilidad, provocando que los clientes evalúen la empresa como una organización no proactiva, debilitando así la relación con estos.
- Utilizando bloques de construcción estándar, los módulos software e incluso soluciones completas pueden construirse una sola vez y venderse muchas veces, incrementando el ROI con cada venta.
- Los ciclos de integración de aplicaciones por medio de interfaces estándar son mucho más cortos, lo cual disminuye los costos de integración de una nueva aplicación o sistema dentro de un ambiente ya existente.

2. SISTEMAS DE TROUBLE TICKETING

En un entorno competitivo como el de las telecomunicaciones, las compañías operadoras deben enfocar su trabajo a satisfacer las necesidades de sus clientes. Al contratar un servicio, el cliente, da un primer paso tras el cual se abre una relación que hay que saber ampliar y mejorar. Para ello se debe asegurar la calidad del servicio mediante la supervisión de la red, la solución de las averías o reclamaciones de manera ágil y la mejora del servicio que se le está prestando al cliente.

Los sistemas de *Trouble Ticketing* son ideales para esta tarea, pues son sistemas de gestión de problemas que permiten el manejo eficiente de las reclamaciones, incidencias y averías reportadas por los usuarios, mediante un seguimiento de ellos. Un sistema de Trouble Ticketing actúa, básicamente, como una historia clínica donde se almacenan todo los “síntomas” o características del problema proporcionando la información necesaria para coordinar las tareas y el personal a cargo de su solución.

En la operación de estos sistemas influyen diversos factores, entre los que se destacan:

- El tipo de problema del que se informa (averías, reclamaciones, incidencias, etc.).
- El servicio que tiene contratado el cliente y sobre el que reclama.
- El departamento interno que debe resolverlo.
- El segmento del cliente.

2.1. PROCESOS PARA LA ATENCIÓN DE PROBLEMAS

Existen tres procesos que facilitan a los sistemas de atención o gestión de problemas recopilar la información de los inconvenientes presentados en la red: [9]

2.1.1. Proceso de Atención al cliente: El tratamiento de las reclamaciones y averías

En el momento en que un cliente contrata un servicio o compra un producto se inicia una relación entre éste y el operador de red o proveedor de servicio. A partir de ese momento, es necesario que el cliente aprecie la calidad de lo que acaba de contratar. Para ello es fundamental prestarle un excelente servicio a la hora de atender cualquier problema o necesidad que este reporte. En este punto, toda la organización debe ser ágil y dar una respuesta rápida y eficaz, para lo cual es necesario un conjunto de sistemas de gestión que den soporte a todo este proceso de resolución de averías y reclamaciones.

En general, se puede entender por *avería*, aquellos fallos en el servicio detectados y notificados por el cliente, mientras que una *reclamación* sería un reclamo debido a alguna anomalía, ya sea sobre el servicio, sobre una instalación, sobre la facturación, etc., notificado también por el cliente. Debido a su similitud, la mayoría de las veces no se realiza una distinción o tratamiento separado de averías y reclamaciones, son consideradas como iguales.

En el proceso de atención al cliente están involucrados diferentes procesos encargados de desarrollar, comercializar, entregar los productos o servicios que ofrece la empresa, además de prestarles mantenimiento, para los cuales fortalecer la relación con el cliente y garantizar su satisfacción con el servicio que se le esta prestando, es el centro de atención (figura 2-1).

Además, para alcanzar un buen nivel de calidad en estos procesos, es necesario poner atención tanto en las relaciones de la empresa con sus clientes como en las relaciones entre las distintas áreas o departamentos dentro de la empresa, de esto surge el concepto de cliente externo y cliente interno.

Los **clientes externos**, o clientes finales, son aquellos que contratan un servicio o producto con la empresa. Ésta, para la resolución de averías e incidencias en los productos contratados, necesita un sistema de gestión, como Trouble Ticketing, cuyos usuarios son departamentos internos de la propia empresa, encargados de solucionar las averías o reclamaciones, lo cuales se conocen como **clientes internos** de los sistemas

de gestión. Tanto unos como otros son igual de importantes para conseguir la calidad global de la empresa.



Figura 2-1. Entorno General de los Procesos de Atención al Cliente

2.1.2. El proceso de supervisión: Tratamiento de incidencias

Como parte de los procesos normales de garantía de calidad de servicio, se encuentran todas las actividades de supervisión de redes y servicios. En estos procesos de supervisión se detectan, eventualmente, anomalías en el funcionamiento de la red o en la prestación del servicio. Estas anomalías se denominan *incidencias*¹¹. En algunos casos, estas incidencias son anomalías puntuales en algún servicio o elemento de la red y se conocen, pero existen casos en que, o bien existe un problema severo, o bien, como consecuencia de una labor de mantenimiento, el servicio prestado a un área geográfica o a un gran número de clientes se ve seriamente afectado. En estos casos se habla de *incidencias masivas*.

¹¹ La diferencia clave entre las averías y las incidencias, es que las primeras son desde el punto de vista del cliente externo y las segundas, desde el punto de vista del cliente interno.

La gestión de incidencias debe, por una parte, agilizar su resolución y por otra, poner a disposición del proceso de atención al cliente la información existente acerca de ellas, especialmente si se trata de incidencias masivas. Esto facilita un tratamiento pro-activo de los problemas de cara al cliente.

2.1.3. El proceso de mantenimiento pro-activo

Aparte de las labores de mantenimiento reactivo (resolución de averías e incidencias), dentro de un proveedor de servicio se realizan labores de mantenimiento pro-activo (cambios de versiones software de una central, cambio de equipos, etc.). La gestión de este tipo de tareas, que se denominan **trabajos programados**, suele ser de cuidado, ya que las labores de mantenimiento pueden dar lugar a cortes o degradaciones en el servicio y ser percibidas como incidencias por los sistemas de supervisión y como averías por los clientes. Es necesario, pues, notificar este tipo de trabajos para alertar al sistema de atención de problemas.

2.2. LOS SISTEMAS DE TROUBLE TICKETING

Los sistemas de *Trouble Ticketing* son los encargados de gestionar las tareas de supervisión y mantenimiento, generadas como consecuencia de los procesos de atención al cliente.

Estos sistemas reciben como entradas, informes o reportes generados en los procesos de atención de problemas, los cuales reciben el nombre de *tickets*. La gestión de estos tickets consiste, en pocas palabras, en asignarlos a la persona o dependencia de la empresa más adecuada para su resolución. Para ello se siguen unos criterios de distribución, generalmente configurables, que se definen según las políticas de operación y los objetivos corporativos de la empresa. También permiten, si es necesario, las reasignaciones de tickets de manera manual, así como transferencias, delegaciones, etc.

A lo largo de todo el proceso de resolución se monitoriza y registra el tiempo transcurrido y las acciones efectuadas sobre el ticket. Además, se vigila el cumplimiento de los diversos objetivos de calidad corporativos o los acuerdos de nivel de servicio con el cliente. En caso de incumplimiento de los objetivos o políticas de funcionamiento establecidos, se disparan las acciones de escalado oportunas.

El ticket, durante su tratamiento, pasa por una serie de estados y, finalmente, se cierra o libera. En el esquema de la figura 2-2, se muestra de manera simple como sería un *Sistema de Trouble Ticketing*

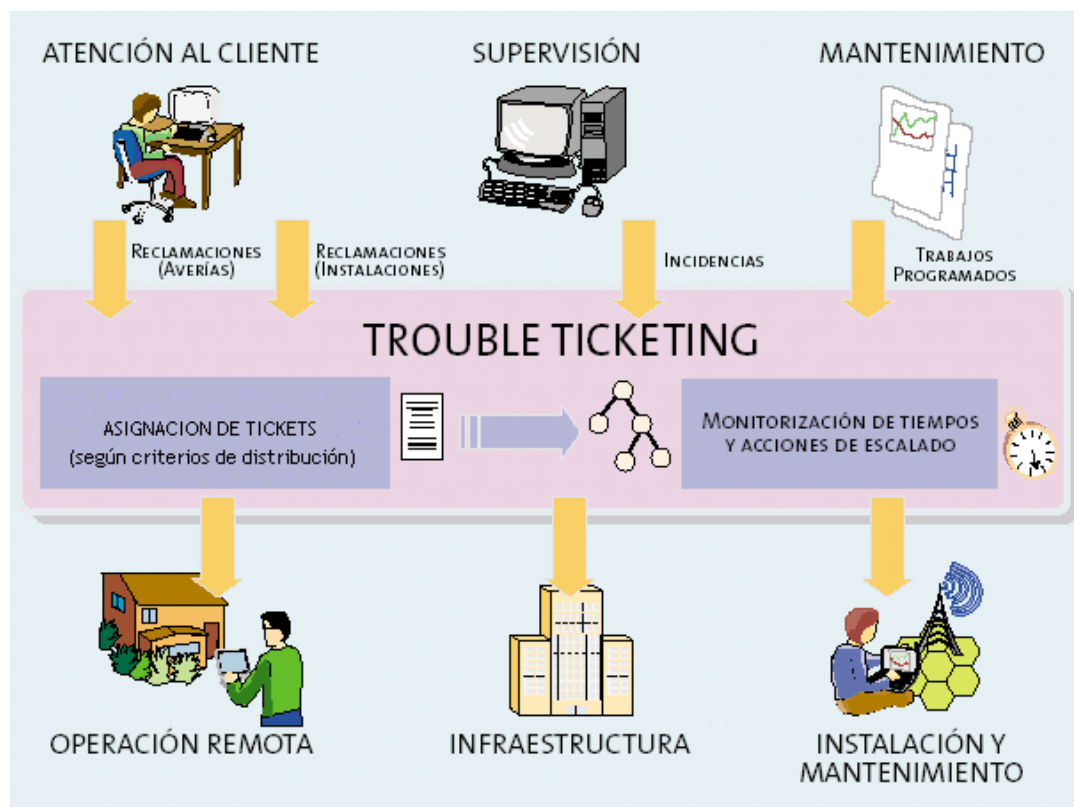


Figura 2-2. Esquema de un Sistema de Trouble Ticketing

Los sistemas de Trouble Ticketing se apoyan, básicamente, en tres diferentes grupos de personas para dar solución a los tickets:

- Grupos centralizados que actúan de forma remota sobre la planta.
- Grupos móviles que gestionan la infraestructura de la empresa: la planta de conmutación y la planta exterior.
- Grupos móviles que acuden al domicilio del cliente (conocidos también como el personal de servicio de campo o de instalación y mantenimiento).

2.2.1. Funcionalidad

Sus principales características o funcionalidades se pueden agrupar en dos componentes básicos [10]: Centro de Contacto y Rastreo de Soporte.

2.2.1.1. Centro de Contacto (Contact Center)

Este componente controla y administra la recepción de información, desde los clientes hacia la empresa, que puede provenir de diferentes fuentes (teléfono, e-mail, fax, presencial, web) y las agrupa en un solo punto que centraliza toda esta información recibida. A su vez se encarga de redireccionar hacia una cola de atención adecuada¹².

Sus funciones básicas son:

- Recibir y registrar contacto: por ejemplo, si un usuario llama para consultar información de un servicio y no existe en la base de datos, se toman sus datos para crearlo como prospecto.
- Registrar PQRs (peticiones, quejas o requerimientos): El operario del Contact Center, con base en una previa parametrización o la definición clara de políticas de clasificación de problemas, puede identificar el tipo de incidencia y crea un Ticket apropiado para cada caso.

¹² La definición de las colas de atención depende de múltiples factores como, por ejemplo, la dependencia encargada de la atención del ticket, la prioridad que pueda tener este o el tipo de problema al que se refiera.

- Asignar prioridad y dirigir las incidencias a los procesos apropiados: El ticket generado queda en la cola correspondiente para ser atendido por el primer miembro del área de soporte o servicio al cliente que quede libre.

2.2.1.2. Rastreo de Soporte (Support Tracking)

Este componente permite una fácil configuración de las colas de atención de acuerdo a los tipos de problemas que pueden presentarse. A cada cola pertenece un grupo determinado de personal de soporte, quienes únicamente podrán atender tickets que lleguen a la cola a la que pertenecen. De igual manera, cada integrante del área de soporte puede crear autónomamente sus propias colas, donde puede ubicar los tickets que ya han sido seleccionados por él pero que no se han cerrado aún.

Paralelamente es posible crear sub-tickets, los cuales se comportan de igual manera que los tickets: heredan las características del ticket padre y necesitan ser cerrados para poder cerrar su ticket padre. El escalamiento de tickets y sub-tickets es, al igual que todas las características de Trouble Ticketing, totalmente configurable. Muchas empresas usan este escalamiento para que se ajuste a los acuerdos de nivel de servicio que ofrecen por servicio o por tipo de cliente. La manera más usual de escalamiento es la siguiente:

- Un ticket posee un tiempo determinado para ser atendido, si al cabo de este tiempo, el ticket sigue sin ser atendido, Trouble Ticketing genera una alarma a quien creó el ticket y/o a los miembros de la cola a la cual pertenece.
- Si el tiempo de alarma se vence, se genera una segunda alarma que llega al rol de coordinador de soporte, con la opción de que siga alarmando a los usuarios de la cola del ticket o no.
- Si el tiempo de la segunda alarma se agota, la tercera alarma puede llegar a cargos directivos de la compañía. Y así sucesivamente.

Los colores de representación, en las interfaces gráficas, de estado y los tiempos de un ticket, los medios de alarma (email, beeper, interfaces de usuario), los entes implicados en el escalamiento, etc., todos estos aspectos son configurables, gracias al rastreo de soporte.

2.3. TRATAMIENTO BÁSICO DE LOS TICKETS

Los sistemas de atención de problemas, ahora tienen una clara tendencia a mejorar el trato al cliente, para lo cual necesitan el mayor número de información, no sólo acerca del problema existente, sino también del cliente afectado y de la planta instalada, para realizar un mejor seguimiento de la resolución de las averías que permita localizar problemas repetitivos y dar prioridad a cierto tipo de problemas.

Siguiendo un esquema básico, el modelo de tratamiento de tickets se divide en tres capas: la primera es la atención al cliente, la segunda la constituyen los sistemas de gestión de tickets, y la tercera está formada por la organización que las resuelve.

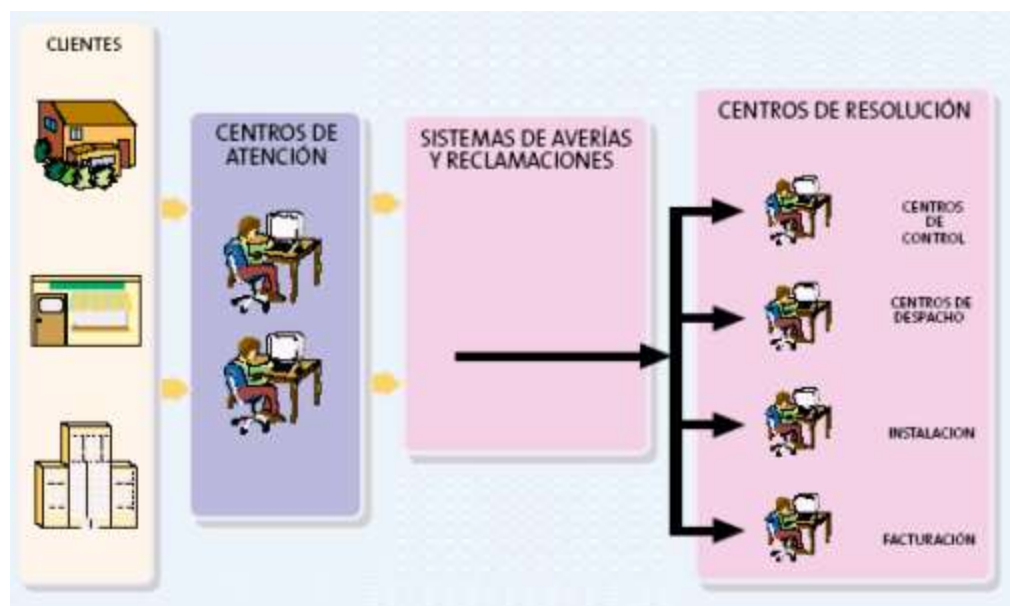


Figura 2-3. Esquema básico de Trouble Ticketing

En la figura 2-3 se observa el modelo de tres capas de tratamiento de tickets del cual se detallan sus funciones a continuación:

2.3.1. Capa de Atención al Cliente

Se trata del nivel más cercano al cliente, constituido por los centros de atención (CAC o *call center*) con operadoras que atienden las llamadas de éstos, comunicando avisos de averías en los productos o servicios contratados, así mismo, también se realizan consultas y reclamaciones de productos instalados o pendientes por instalar, reclamaciones de facturación, reclamaciones de mantenimiento, etc. En estos centros de atención existen aplicaciones propias al sistema de gestión de problemas, o también pueden existir otras ajenas a éstos, pero que sirven para complementar la información a la hora de registrar o consultar los tickets.

En el momento de atender las llamadas, el sistema proporciona a la operadora información básica acerca del cliente al que está atendiendo, como son el nombre, dirección, tipo o segmento de cliente. También se suministra información del elemento de red afectado por la avería que se está comunicando, es decir, a partir del identificador del elemento se obtienen más datos, como su ubicación, el servicio afectado, datos del enlace, etc. Esto permite una atención más personalizada, y, a su vez, facilita a la operadora que atiende la llamada la labor de identificación del elemento sobre el que el cliente reclama y del segmento al que pertenece. Toda esta información se obtiene de los sistemas que contienen los datos de la infraestructura instalada y los datos de los clientes.

La operadora debe completar los datos de cliente (en caso de que no apareciera algún dato) y recoger toda la información suministrada por el cliente acerca de la avería o reclamación, como son la manifestación o síntomas de la avería, o cualquier otro dato que pudiera ser útil para la posterior resolución del problema. Finalmente, se deben también recoger las preferencias de horario del cliente en caso de necesidad de una visita de un técnico o comercial a su domicilio, así como la fecha y hora de una posible cita previa concertada con el cliente.

Toda esta información se registra y almacena en el sistema como un ticket, de forma que resulte útil e identificable.

Aparte de los centros de atención, los clientes tienen otras vías posibles de generación y consulta de tickets. En algunos segmentos de clientes, existen terminales de registro y consulta, con acceso directo al sistema de Trouble Ticketing. Además, y aunque sólo sea para consultas, cualquier cliente puede consultar sus averías y reclamaciones en los sistemas, a través del acceso Web.

2.3.2. Capa de Gestión de Tickets

La misión de estos procesos de gestión es recoger y almacenar los tickets, y gestionar su resolución, incluyendo la distribución a los centros o colas encargados de resolverlas. Ya sea por medio de un centro de atención, o bien por medio de los terminales en la casa del cliente, una vez recogida toda la información acerca del ticket, el sistema debe encargarse de distribuirlos.

El proceso de gestión de tickets, además, se complementa con la gestión y resolución de las averías en la infraestructura de red. Es importante la relación con este nuevo proceso, ya que informa de las incidencias detectadas, mediante las tareas de supervisión y operación, en los elementos de red que afectan a determinados servicios debido a fallos, cortes masivos o trabajos programados en la red física. La relación de estos procesos con la gestión de tickets (figura 2-4) permite el conocimiento de problemas en el servicio antes que los clientes comuniquen a los centros de atención sus averías (en el caso de paradas programadas en la red, incluso se les podría avisar por anticipado) e incluso coordinar las acciones de mantenimiento con el área de servicio de campo.

Esto permite realizar una labor pro-activa, y no sólo reactiva, de cara a la atención al cliente. De este modo, las operadoras de los centros de atención pueden prestar una mejor atención a los clientes, al tener conocimiento previo de los problemas existentes y,

por tanto, poder dar más información a los clientes que llaman por una avería. Esta es otra faceta más de la orientación al cliente que buscan los sistemas de trouble ticketing.

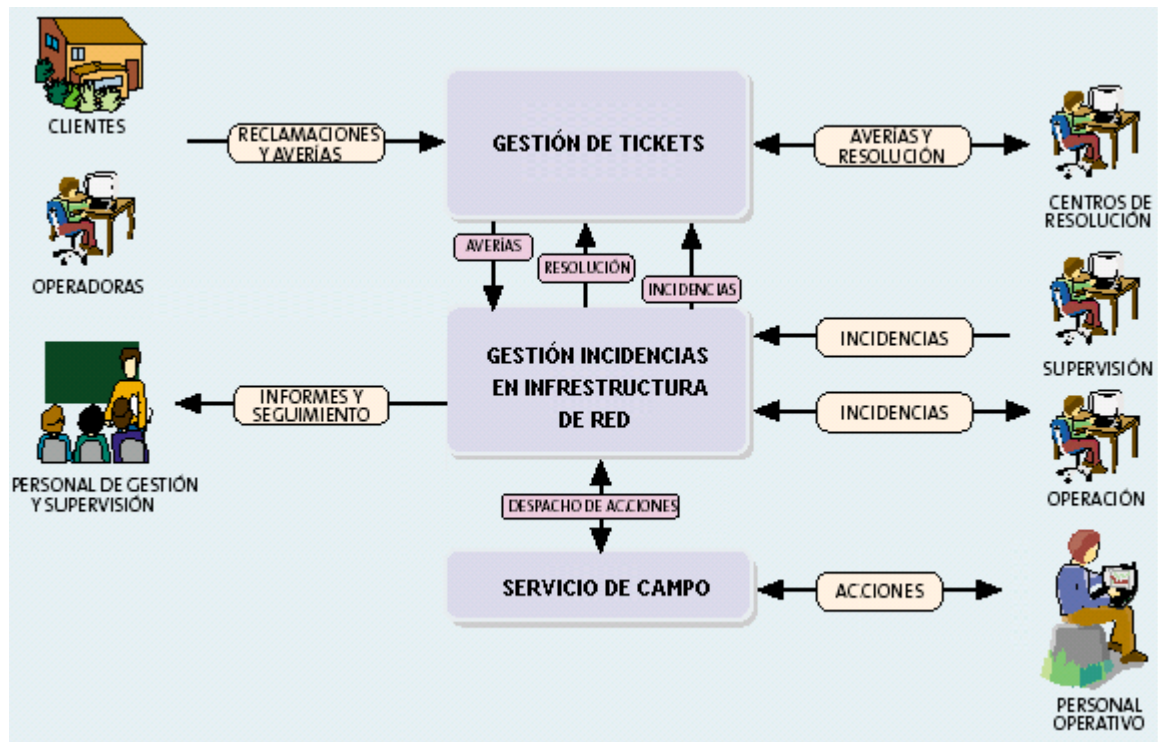


Figura 2-4. Proceso de gestión de Tickets

2.3.3. Capa de Resolución de Tickets

Existen centros especializados en la resolución de cada uno de los tipos de tickets. Esto permite una mayor agilidad en la resolución de los problemas, puesto que existe personal especializado por cada tipo de reclamación o avería (en función del servicio), que se encuentra dividido en grupos. Cada uno de estos grupos tiene sistemas de apoyo con los que, además de conocer la información otorgada por el cliente, la complementan con resultados de pruebas de diagnóstico, en el caso de las averías, o con otra información adicional obtenida de otras fuentes, en el caso de las reclamaciones (algunas veces puede ser necesario un segundo contacto con el cliente, para aclaraciones).

Cualquiera que sea el centro que resuelve la avería o la reclamación, puede ser necesario el desplazamiento de un técnico del área de soporte a la ubicación del cliente. Por eso es fundamental obtener, previamente, la disponibilidad de tiempo del cliente, pues debe ser él quien decide cuando prefiere que se le atienda.

Al dar por resuelta la avería, se informa al propio cliente y se deja registro en el sistema central de los pasos seguidos para posteriores atenciones.

2.4. ESTRUCTURA DE TROUBLE TICKET

Los tickets deben tener una estructura definida que facilite su registro en el sistema para permitir una captura eficiente de la información del problema que se está reportando al sistema. Para esto se define unos campos básicos que son: Cabecera, Actualización de Incidentes y Datos de Resolución [11]:

2.4.1. Cabeceras

Inevitablemente, un Ticket inicia con un número de campos fijos¹³, los cuales generalmente incluyen:

- Identificador que permitirá diferenciar los tickets entre si, y facilitará su consulta.
- Hora y Fecha de inicio del problema.
- Iniciales o registro del operador que abre el Ticket.
- Clasificación del problema (ya sea por el tipo de problema o la prioridad que este tenga).
- Descripción en línea del problema para el uso en reportes.

¹³ En el Anexo B se amplía la información acerca de qué son los campos fijos y cómo debe ser el ingreso de datos del ticket mediante ellos.

Puede haber muchos otros campos fijos para propósitos específicos, dependiendo del tipo de problema que se aborde y la información adicional que se requiera para su solución. Entre estos se incluyen otros campos como:

- Quién reporto el problema (nombre, organización, teléfono, e-mail).
- Máquina o elementos de red implicados.
- La red implicada (cuando se tiene una empresa con una estructura multi-red).
- La dirección de la máquina de usuario.
- Dirección de máquina de destino.
- Acción siguiente.
- Hora y fecha para la alarma en este Ticket.
- A quien debería ser despachado el Ticket.
- "Dueño" del Ticket (una persona designada para ser el responsable global).

2.4.2. Actualizaciones de Incidentes

La parte principal de los tickets es usualmente una serie de campos de texto libres. Idealmente, cada uno de los tickets es automáticamente marcado con la hora y fecha de la actualización, y con el identificador del operador que hace la actualización.

Dado que las actualizaciones son frecuentemente grabadas luego que el problema es solucionado, es útil permitir a los operadores reemplazar el actual tiempo de referencia con el tiempo en que la actualización se hizo realmente. (En algunas aplicaciones, ambos tiempos son mantenidos internamente).

La primera actualización de incidente es, normalmente, una descripción del problema. La naturaleza exacta del problema normalmente no se conoce cuando el Ticket se abre, esta descripción puede ser compleja e imprecisa. Para problemas que se informan vía correo electrónico, es útil pegar el mensaje original en el Ticket, particularmente si contiene información secreta o extensa (como dirección y tiempo requerido para la llegada de paquetes a su destino).

El contenido de los campos de actualización puede ser tan simple como "Sitio de llamada: sin respuesta". Algunos sistemas permiten codificar estos tipos de actualizaciones en campos fijos, pero la mayoría usa texto plano.

Debe haber siempre una indicación de cual es la próxima acción que el Ticket debería tomar. De nuevo, esto podría ser implementado como un campo fijo especial, o por convención de uso de la última línea del texto.

Los sistemas avanzados también pueden necesitar una facilidad para asignar la cantidad de tiempo que un Ticket está abierto entre múltiples fuentes. Un proveedor de servicio querrá usar su sistema de Trouble Ticketing para rastrear estadísticamente su rendimiento en respuesta a problemas. (ej., Reportes de Tiempo Medio entre Fallas, MTBF, y Tiempo Medio para Reparaciones, MTTR).

Sin embargo, muchas veces las reparaciones son detenidas por solicitud de los clientes. En estos casos el Ticket necesita permanecer abierto, pero debe haber una anotación en la que se informe que el Ticket esta ahora en "Tiempo del Cliente" en lugar de "Tiempo del operador". Las duraciones de los "Tiempo del Cliente" necesitan ser excluidas de los reportes de MTBF y MTTR¹⁴.

2.4.3. Datos de Resolución

Una vez un problema está resuelto, es útil sintetizar el problema para un futuro análisis estadístico. Los siguientes campos son considerados los más útiles:

- *Hora y Fecha de resolución.*
- *Duración* - puede calcularse con las fechas de registro de resolución y reporte del incidente.
- *Resolución* - reporte de una línea de descripción de lo que pasó.

¹⁴ Esto implica que cada actualización del ticket tenga una hora y fecha de cambio de estado, y que estos cambios de estado puedan ser tenidos en cuenta a la hora de generar lo reportes del problema.

- *Componente importante afectado* - para MTBF y reportes similares.
- *Verificado por* - campo para que los supervisores den por terminada la revisión del Ticket.
- *Escalado a* - para reportes sobre cuántos problemas no requieren ayuda del centro de operaciones de red (NOC)¹⁵.

2.5. RELACIÓN TROUBLE TICKETING - OSS

Un alto grado de integración y automatización entre los diferentes sistemas encargados del soporte de operaciones de la red que facilite el flujo de trabajo a través de toda la empresa (proveedor de servicio, operador de red, etc.) no es suficiente para garantizar la confiabilidad y calidad de los servicios prestados.

Es necesario complementarlo con un sistema eficiente de atención de problemas que, aprovechando la integración entre sistemas, permita una rápida detección y solución de las averías (problemas con la infraestructura, caídas en los servicios, fallos de configuración, etc.), mediante el intercambio de información entre los diferentes procesos del negocio de la empresa [12].

Para implementar un OSS que garantice una estructura de gestión integrada debe incluir, necesariamente, un sistema de resolución de problemas que interactúe fácilmente con el resto de procesos involucrados en la operación de la red, y de esta forma disfrutar al máximo de los beneficios proporcionados por OSS.

Trouble Ticketing, se considera un sistema de resolución de averías adecuado para interactuar con los OSS gracias a la facilidad de integración que tienen con sus diferentes procesos, lo cual facilita la incorporación de información relevante para ayudar en el registro y resolución de problemas. Cada proceso, dentro de OSS, aporta a su manera a las tareas de este sistema, por ejemplo:

¹⁵ El NOC (Network Operations Center) es el nombre que recibe el espacio físico desde el cual una red de telecomunicaciones típica es administrada; en el Anexo A se explica más a fondo su funcionalidad.

- Los sistemas de inventario, proporcionan información exacta de los elementos de red que pueden sufrir alguna avería e indicar su ubicación si es necesario el desplazamiento de personal técnico para solucionar el problema.
- Los sistemas de aprovisionamiento y clasificación, evitan el registro de averías notificadas que son resultado de una instalación aún no concluida.
- Los sistemas de facturación, se encargan del control de los cobros generados en la resolución de averías y de corroborar información cuando exista algún tipo de reclamo en esta área.
- Los sistemas de gestión de red, incorporan los resultados al ticket, entregando a los técnicos que deben resolver los problemas una referencia para la atención de futuros problemas.
- Los sistemas de aseguramiento del servicio, permiten medir la calidad de los servicios prestados apoyados en los registros y tiempos de resolución de los tickets.

Todas estas facilidades que proporciona la implementación de trouble ticketing bajo un ambiente o filosofía OSS, contribuyen a la mejora en el servicio suministrado al cliente y facilitan las operaciones del proveedor de servicio u operador de red que lo implemente, factores clave en el crecimiento de cualquier empresa del sector de las telecomunicaciones. Un cliente contento permanece y aumenta su relación con la compañía, un cliente descontento tiene miles de opciones con la competencia. La atención y solución de problemas ágil y satisfactoriamente influye fuertemente en la apreciación de la calidad del servicio prestado.

2.5.1. Beneficios

Los sistemas de atención de problemas, en general, permiten realizar funciones tales como registro y consulta de las averías pendientes por parte del propio cliente, o el establecimiento de citas previas para la visita de un técnico. Sin embargo, esto no es suficiente; existen aspectos variables que afectan la calidad de servicio y no se tienen en cuenta por dichos sistemas:

- Objetivos corporativos de negocio, que son objetivos que deben cumplirse a nivel global. Por ejemplo, la prioridad que se da a la solución de cierto tipo de averías sobre otras, según la importancia del área afectada dentro de la empresa.
- Acuerdos de nivel de servicio, que son establecidos con clientes concretos y que establecen tiempos máximos de resolución de problemas, con las consiguientes penalizaciones para la compañía en caso de incumplimiento.

Los sistemas de Trouble Ticketing pueden adaptarse a estos cambios, estableciendo mecanismos de seguimiento del cumplimiento de los acuerdos, con alarmas de aviso ante la proximidad de vencimientos, con capacidad de priorización de tickets, mediante comunicación directa con los sistemas de facturación y calidad, etc., proporcionando a su vez, un mayor conocimiento de todas las averías que sufren los clientes gracias a la interoperabilidad adquirida por Trouble Ticketing al trabajar en llave con OSS. Con todas estas funcionalidades se consigue:

- Una visión completa de las averías, ya que al encontrarse todas en el mismo sistema, se registra y visualiza la información de forma centralizada, permitiendo generar informes y estadísticas que ayuden a la mejora de la atención prestada a los clientes.
- Mantenimiento de historiales unificados de averías y reclamaciones, de los cuales se pueden obtener información a mediano y largo plazo.

- Mejoras en el tratamiento preventivo, identificando los clientes que sufren mayor número de averías y cuales son las más repetitivas.

Esta interacción *OSS - Trouble Ticketing* contribuye además, a la labor de los clientes internos, pues se ven beneficiados con la estructuración de los procesos que hace OSS, proporcionando información más ajustada a su propio perfil de trabajo¹⁶. Además es a estos, a quienes esta dirigido en últimas el desarrollo de este proyecto.

¹⁶ En el Anexo B, se amplía la información a cerca de los beneficios de esta integración OSS - Trouble Ticketing.

3. VALORACIÓN SISTEMA DE ATENCION RDUC

En este capítulo, se realiza una descripción del funcionamiento actual del Sistema de Atención de problemas y reclamos de usuarios utilizado por la Red de Datos de la Universidad del Cauca mostrando cuales son sus funciones básicas, sus políticas de operación, así como también sus debilidades y limitaciones; las cuales servirán como base para definir las políticas de operación que tendrá el módulo desarrollado para este proyecto.

Para complementar el análisis, se efectuaron una serie de reuniones con el personal a cargo del área de Infraestructura de la RDUC, encargada de la operación del Sistema de atenciones, para obtener una mejor perspectiva acerca del funcionamiento, políticas de operación y desventajas del Sistema actual.

Previo a esto, es de gran importancia, dar una breve descripción de la Red de Datos, su razón de ser y como está conformada físicamente, ya que ayuda a dimensionar la cantidad de trabajo, recursos y personal requerido para la atención de problemas en ella y, por ende, la complejidad de dicha tarea.

3.1. INTRODUCCIÓN

La Universidad del Cauca como generadora y socializadora de tecnología e investigación, está en el deber de proveer a su comunidad los mecanismos necesarios para potenciar su impacto en el medio a través del conocimiento y la divulgación del mismo; para esto es indispensable el acceso a Internet como fuente primordial de información y como medio de comunicación.

Los servicios de red que surgen en este sentido constituyen hoy en día el eje fundamental en la comunicación de las organizaciones, convirtiéndose en un componente crítico al que es pertinente invertir esfuerzos en pro de su mantenimiento y mejora.

La RDUC, como ente responsable de la administración del acceso a estas tecnologías, debe contar con todos los recursos necesarios - lógicos y físicos - para emprender esta tarea de manera óptima, ofreciendo a la Universidad un servicio de calidad de cara a su crecimiento y evolución.

La Red de Datos tiene a su cargo la administración, mantenimiento y soporte de la infraestructura de red física de la Universidad y los servicios de Internet. Es la encargada de velar por el óptimo funcionamiento de la interconexión entre las redes internas de la Universidad y el acceso a Internet, siguiendo unos objetivos claros, como son:

- Mantener la infraestructura de red y los servicios de Internet e Intranet de la institución, además del desarrollo de mejoras sobre dicha infraestructura.
- Mantener físicamente la conexión en red de la Universidad, lo cual incluye, dar respuesta cuando se cae un enlace, cuando se apaga o se daña un equipo.
- Aprovechar al máximo los enlaces hacia Internet y realizar cada día una mejor gestión de tráfico interno y externo de la RDUC.
- Ser un ente eficiente dentro de la Universidad del Cauca en cuanto a sus funciones, demostrando una excelente organización y eficiencia, que produzca resultados visibles en el entorno universitario y externo.

Cumplir a cabalidad con estos objetivos, no es tarea fácil debido al gran tamaño de la RDUC, la gran cantidad de tráfico y el alto número de usuarios que debe manejar.

3.2. INFRAESTRUCTURA DE RED

La RDUC tiene una estructura física la cual se basa en un campus universitario dividido por sectores (Ingenierías, Salud, Educación, El Carmen, Sto. Domingo, Vice-Rectoría de Investigaciones, entre otros). En cada sector se encuentran uno o más edificios, los cuales se conectan entre sí por un backbone de fibra óptica multimodo de más de 4 kilómetros de longitud. En la figura 3-1 se detalla la infraestructura a la fecha¹⁷ de la RDUC, los edificios que la conforman y las conexiones entre ellos.

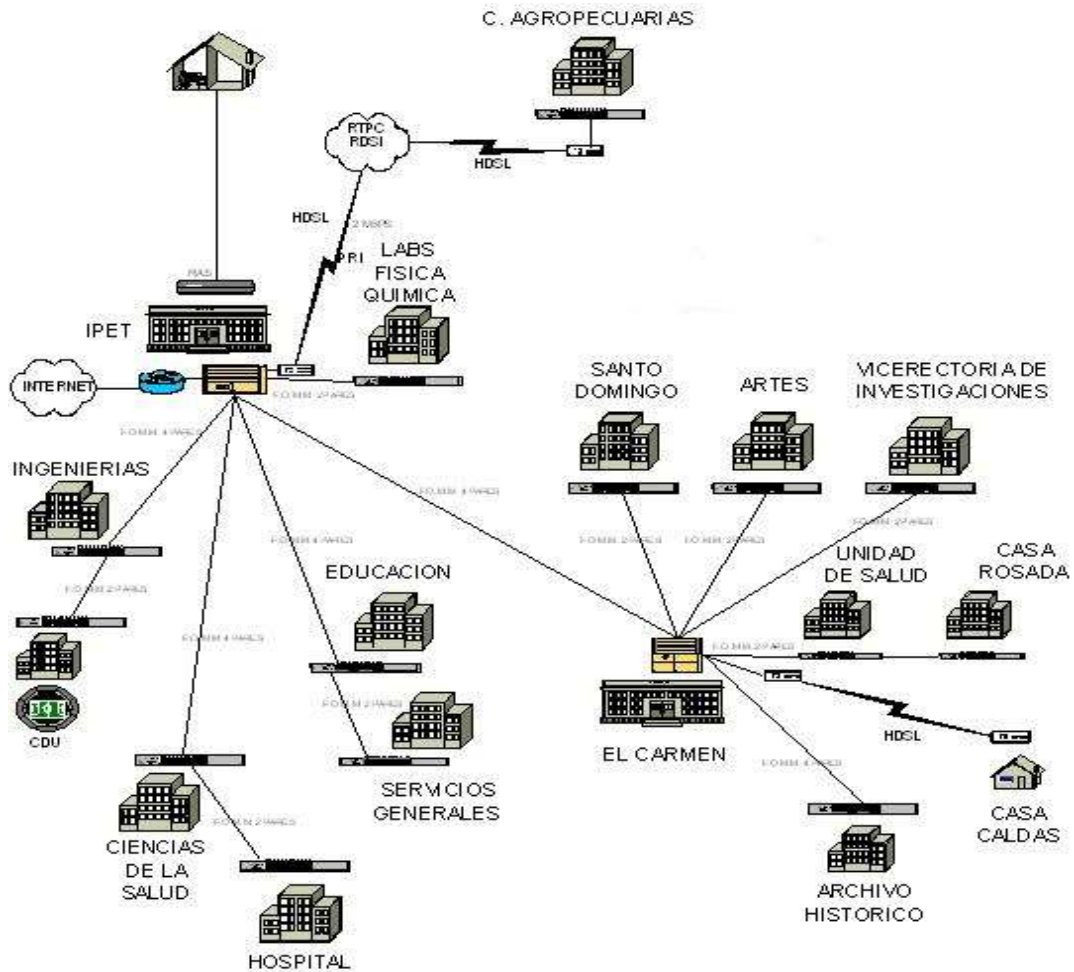


Figura 3-1. Red de Datos Universidad del Cauca

¹⁷ Junio de 2005.

Dentro de cada uno de los edificios, se tiene un sistema de cableado estructurado, con por lo menos un centro de cableado (o rack) y sus respectivos puntos de red que se extienden hasta los puestos de trabajo dentro de ese edificio. Gracias a esto, las instalaciones de la Universidad se encuentran cubiertas con más de 1500 puntos de red activos, conformando una red corporativa que permite la interconexión entre sus distintas dependencias¹⁸.

El acceso WAN, o acceso a Internet se realiza a través de tres enlaces conectados a los proveedores de Internet: Telecom y Orbitel. El servicio de Acceso conmutado se presta por medio de las líneas telefónicas de la empresa Emtel¹⁹.

3. 3. GESTIÓN DE PROBLEMAS RDUC

Las innumerables conexiones de Intranet que posee la Red de Datos, la convierten, como ya se dijo, en una red de grandes proporciones que le presta soporte a los servicios ofrecidos por la Universidad y a sus cientos de usuarios. Por tal motivo, para garantizar el buen funcionamiento de la red, se ejecutan diversas actividades de gestión, operación y monitoreo de los servicios, complementadas con estrategias o mecanismos de atención de los problemas que se presentan en la red y/o son reportados por los usuarios.

Estas estrategias o mecanismos de atención de problemas es lo que se conoce como gestión de problemas, y dentro de la RDUC, el área de Infraestructura es la encargada de dicha actividad.

Para el registro, atención y solución de los diferentes reclamos, quejas y solicitudes efectuados por los usuarios de la red, el área de Infraestructura se apoya, primero, en un centro de acopio de información conocido como *Helpdesk*, el cual se encuentra a cargo de una persona capacitada o monitor que controla la recepción de información, desde los

¹⁸ Para finales de 2005, el número de puntos activos de red alcanzará los 2 mil, gracias a la adquisición de nuevos equipos por parte de la Universidad.

¹⁹ Estos proveedores son los utilizados por la RDUC a Agosto de 2005.

usuarios hacia la red vía telefónica; y segundo, en el *Sistema de Atenciones* la cual es una herramienta software desarrollada para el registro de las atenciones²⁰.

3.3.1. Sistema de Atenciones – Red de Datos

El *Helpdesk* actúa como un primer filtro a la hora de recibir las peticiones de los usuarios, ya que su interacción directa con ellos le permite dar solución a algunas de sus necesidades. Sin embargo, la gran mayoría de veces, el *Helpdesk* no está en capacidad de resolver directamente las solicitudes de los usuarios, por tanto es necesario registrarlas de alguna forma y pasar estas atenciones a quien pueda darles solución, tarea que está a cargo del *Sistema de atenciones* de la RDUC.

El Sistema de Atenciones es una aplicación Web que permite gestionar el servicio de atenciones que los usuarios de la Red de Datos realizan vía telefónica, a través del *Helpdesk*, a las oficinas de la RDUC. Los responsables de prestar este servicio a los usuarios son los monitores del Área de Infraestructura de la Red de Datos.

3.3.1.1. Políticas para la Atención de Problemas

Para el Sistema de Atenciones, el área de Infraestructura, con el objeto de garantizar la integridad de la información que maneja y la calidad del servicio que presta, tiene ciertas reglas o políticas básicas que rigen su operación y funcionamiento:

Acceso al sistema:

- Proporcionar un mecanismo de validación de acceso a través de un nombre de usuario y contraseña.

²⁰ Estas atenciones pueden ser averías, reclamos o solicitudes acerca de los servicios prestados por la red.

- Tanto los monitores como el administrador del sistema pueden cambiar sus datos de acceso (contraseña) en cualquier momento.

Registro de Atenciones:

- Ingreso de datos relevantes para el registro de una atención a través de un formulario Web.
- En el momento del ingreso de una atención al sistema por parte de un monitor, el sistema debe asignarlo automáticamente al monitor del próximo turno. En caso de que la atención sea ingresada por un administrador, el sistema debe permitir seleccionar el monitor para su asignación.
- Horario actualizado de turnos para los monitores, información necesaria para asignar automáticamente las atenciones solicitadas.
- El administrador puede reasignar una atención a cualquier monitor en caso de ser necesario.
- Al realizar una asignación de atención debe enviarse, automáticamente, un mensaje de correo electrónico al monitor asignado indicando que tiene a cargo una nueva atención a usuario.

Estado de las atenciones:

- Las atenciones deben manejar 3 estados: Sin atender, Atendiendo, Atendida. Estos estados permiten al administrador realizar un seguimiento al desempeño del monitor encargado de atenderlas.

- Tanto el monitor como el administrador del sistema, pueden actualizar el estado de una atención, a través del cambio de los estados que manejan las atenciones.

Consultas del historial de atenciones:

- La información descrita debe contener la fecha y hora en que se registró la atención, la información del solicitante, descripción de la atención, el estado de la atención y la información de la asignación.
- Cada monitor debe estar habilitado para consultar el listado de las atenciones pendientes que tiene a su cargo.
- El administrador del sistema puede consultar la totalidad de las atenciones que se encuentran almacenadas en el sistema e incluso eliminarlas en cualquier momento, si así lo desea.

3.3.1.2. Funciones Principales

De acuerdo con las reglas o políticas anteriormente nombradas, el Sistema de Atenciones ejecuta unas funciones, las cuales se describen a continuación junto con sus respectivas interfaces de usuario [13], para lograr un análisis más detallado de sus falencias.

a. Ingreso al Sistema

Una vez se ha iniciado el Sistema de Atenciones²¹, aparece en el navegador la pantalla de bienvenida al sistema (figura 3-2). Para el ingreso es necesario un login (nombre de acceso) y un password (clave de acceso). En el momento están habilitados dos tipos de operadores del sistema: administrador, el cual tiene un control total del sistema; y monitor, el cual tiene un acceso más restringido.

²¹ Se puede acceder a él en la dirección <http://www.unicauca.edu.co/atencion>

En caso de introducir datos de acceso no registrados en el sistema se despliega un mensaje de acceso denegado y se vuelve a la interfaz de Ingreso al sistema.

Sistema de Atención
Red de Datos

Inicio de sesion	
Usuario:	<input style="width: 100%;" type="text"/>
Password:	<input style="width: 100%;" type="password"/>
<input type="button" value="Entrar"/>	

Figura 3-2. Ingreso al sistema

b. Menú Principal

Cada operador del sistema tiene un Menú Principal. Desde este menú se puede acceder a las diferentes funciones que provee el sistema. En la figura 3-3, se pueden observar las interfaces, tanto para Administrador como para Monitor, y las funciones del sistema a las cuales tienen acceso.

Menu de Administración	Menu de Usuario
<u>Registrar Atención</u>	<u>Registrar Atención</u>
<u>Cambiar Estado</u>	<u>Consultar Atención</u>
<u>Cambio de Monitor para Atención</u>	<u>Atenciones Pendientes</u>
<u>Consultar Atención</u>	<u>Cambio de Estado para Atención</u>
<u>Atenciones Pendientes</u>	<u>Cambio de Password</u>
<u>Eliminar Atención</u>	<u>Salir</u>
<u>Cambio de Horario</u>	
<u>Cambio de Password</u>	
<u>Salir</u>	

Figura 3-3. Menú Principal

c. Registrar Atención

Permite el registro de las atenciones recopilando información básica acerca del usuario y del problema que este tiene. Esta función presenta un pequeño cambio en su interfaz gráfica (figura 3-4) dependiendo de quien la ejecute: si es un Monitor, en la sección de “Asignada a:” aparece, automáticamente, el nombre del monitor a quien se le asignará la nueva atención; en caso de ser Administrador, en la sección “Asignado a:” podrá seleccionar de una lista el monitor al cual se le asignará la nueva atención.

Datos de la Atención

Fecha: 31/03/2005
Hora: 9:51 am
Solicitante:
Teléfono:
Dependencia:
Descripción:
Estado:
Asignada a:
Asignada por: admin

Figura 3-4. Registro atención

Al pulsar el botón **Grabar** se registran los datos del formulario en la Base de Datos del sistema, se le asigna un número a cada atención y se genera un mensaje de correo electrónico notificando al monitor asignado sobre la nueva atención pendiente.

d. Consultar Atención / Atenciones Pendientes

Cuando el operador del sistema es el Administrador, la función Consultar Atención o Atenciones Pendientes el sistema despliega un listado con las atenciones registradas en

la Base de Datos del sistema: en la primera despliega todas las atenciones existentes, mientras que en la segunda solo despliega las atenciones que aún no han sido atendidas. Cuando quien ingresa es un monitor, el sistema se comporta igual, pero con la diferencia que solo muestra las atenciones asignadas a dicho Monitor.

La información mostrada en listado de atenciones (figura 3-5) es la misma para las dos funciones y corresponde a la fecha, hora, la información del solicitante, la información de la atención, el estado de la atención y la información de asignación.

Consultar Mism

Estado: S = Sin Atender, A = Atendiendo, OK = Atendido

Id	Fecha	Hora	Solicitante	Teléfono	Dependencia	Descripción	Estado	Asignado a:	Asignado por:
2392	30/03/2005	15:51 pm	Eduardo Perez	2400	Comunicaciones	Configurar internet MAC 00-E0-7D-00-5A-13 IP 172.16.140.51, parece que no hay punto en la oficina ver si es posible conectarlo(si no esta preguntar por Carlos Alberto Valencia)	S	eflopez	laguria
2391	30/03/2005	15:51 pm	Guado Villeguiza	1360	Planeeccion Sto Domingo	Instalar Antivirus AVG7 o Avast, actualizar parches y virusario	S	eflopez	laguria
2390	30/03/2005	15:51 pm	Jose Tomas Samarillo	1312	Admin de empresas ofic	entrando la pitusa oficina a impresas, o pregunta al portero oficina del profesor) necesita ayuda para eliminar unos trojanos que detecto con el AVG free, pero no los elimino (ir en la tarde)	S	eflopez	laguria
2389	30/03/2005	11:43 am	Diego Cruz	1317	Cuentas contables	Sala de profesores: PC no navega, FIMG: Host de destino inaccesible, la configuración de red este correcta	S	seama	dionoso
2388	30/03/2005	10:06 am	Jorge Cetin	2358	Dpto de educacion fisica	Programa de actividad fisica formativa. Instalar Antivirus AVG 7	S	seama	dionoso
2387	30/03/2005	9:37 am	Maria Eugenia Valencia	2532	Taller Editorial	Dos PCs con windows XP no pueden ver el entorno de red y actualizar antivirus	S	seama	dionoso
2386	30/03/2005	9:23 am	Efigenia Tenague	6236252	Dpto de enfermeria-med	instalar impresoras Hp1100 y asignar direccion IP a equipo que se fonoeste dir MAC 00-e0-7d-e2-01-7c el equipo esta a nombre de Gilda Perez	S	seama	dionoso
2385	29/03/2005	17:39 pm	Cristina Raul Delgado	-	Oficina Grad Estudiantil	Calle 3N # 3-48, en el caso de Edificios (transportes) por la parte externa a la izquierda) dir ip: 172.16.120.37, el computador tiene la configuración TCP y de DNS, y proxy base(trajeron los datos), pero aseguran que no navega	OK	geosal	laguria
2384	29/03/2005	17:25 pm	Mónica Moreno	2354	Química: Lab de Aguas	Un pc para revisior, no tiene unidad de cdrom instalar el antivir por ftp	OK	geosal	laguria
2383	29/03/2005	12:31 pm	Leon Quintero	-	-	Por favor no ir el monitor de la maquina ya regreso y lo realizo	S	esobvaz	laguria
2382	29/03/2005	11:43 am	Leon Quintero	-	Sevillero de Invest Educa	Se atencio en la maquina pero no que quido con red porque se elimino la cuenta que tenia el acceso a internet, por favor ir despues de las 3PM, no se pudo lograr mas porque no tiene telefono	S	esobvaz	laguria

Figura 3-5. Consulta de atenciones

e. Cambiar Estado / Cambio de Estado para Atención

Al ejecutar esta función, el sistema despliega el mismo Listado de Atenciones de la función Consultar atención (figura 3-5), pero con una nueva columna que permite seleccionar alguna de ellas (Figura 3-6). El operador del sistema (Administrador o Monitor) debe seleccionar en el extremo derecho de la lista, cual desea actualizar y luego pulsar el botón **Cambio** para ingresar a la opción de cambio de estado.

[Terminar sesión](#)
[Volver al inicio](#)

Estado S = Sin Atender, A = Atendiendo, OK = Atendido

Id	Fecha	Hora	Solicitante	Teléfono	Dependencia	Descripción	Estado	Asignado a:	Asignado por:	Marcar:
2391	30/03/2005	15:51 pm	Guido Villaquirán	1360	Planeson. Sto Domingo	Instalar Antivirus AVG7 o Avast, actualizar parches y revisión	S	eflopez	lagaria	<input type="checkbox"/>
2390	30/03/2005	15:51 pm	Jose Tomas Jaramillo	1312	Admón de empresas ofic	entrando la primera oficina a trabajar, o pregunta al portero oficina del profesor) necesito ayuda para eliminar unos troyanos que detecto con el AVG free, pero no los elimino (si es la tarde)	S	eflopez	lagaria	<input type="checkbox"/>
2389	30/03/2005	11:43 am	Diego Cruz	1317	Ciencias exactas	Sala de profesores. PC no navega, FING. Host de destino inaccesible, la configuración de red esta correcta	S	seama	filizano	<input type="checkbox"/>
2388	30/03/2005	10:06 am	Jorge Ortiz	2358	Dpto de educacion fisica	Programa de actividad fisica formativa. Instalar Antivirus AVG 7	S	seama	filizano	<input type="checkbox"/>
2387	30/03/2005	9:37 am	Maria Eugenia Valencia	2332	Taller Editorial	Dos PCs con windows XP no pueden ver el sistema de red y actualizar antivirus	S	seama	filizano	<input type="checkbox"/>
2386	30/03/2005	9:23 am	Eligenia Tenaglia	8226251	Dpto de enfermeria-asistencia	instalar impresora Hp1100 y asignar direccion IP a equipo que se formateo dir MAC 00-60-7d-c3-01-7c el equipo esta a nombre de Gilma Pees	S	seama	filizano	<input type="checkbox"/>
2385	30/03/2005	17:39 pm	Cristian Ruzi Delgado	--	Oficina Oral Estudiantil	Calle SN # 3-48, en el zona de Edificios (transporte) por la parte externa (a la izquierda) dir ip 172.16.120.37, el computador tiene la configuracion TCP y de DNS, y proxy bien(trajeron los datos), pero aseguran que no navega	OK	grocal	lagaria	<input type="checkbox"/>
2384	29/03/2005	17:25 pm	Monica Moreno	2354	Química. Lab de Aguas	Una pc para revision, no tiene utilidad de oficina instala el antivirus por ftp	OK	grocal	lagaria	<input type="checkbox"/>
2383	29/03/2005	12:31 pm	Juan Quintana			Por favor no ir al monitor de la maquina ya regresé y la resolví	S	seabauer	lagaria	<input type="checkbox"/>
2382	29/03/2005	11:48 am	Juan Quintana	--	Servidor de Intranet Edic106	Se atreco en la maquina pero no que quise con red porque se eliminó la cuenta que tenía el acceso a internet, por favor ir después de las 5PM, no se pudo lograr mas porqunto tiene telefono	S	seabauer	lagaria	<input type="checkbox"/>
2381	28/03/2005	17:37 pm	Juan Quintana	2359	Of106 de educacion	Paso 1. Of de asesoria de investigacion. Por favor ir a las 9 AM o si no llamar a la secretaria de educacion ext 2359 para acceder otra hora asignar IP a equipo con	OK	franc	filizano	<input type="checkbox"/>

Figura 3-6. Lista de atenciones

Para realizar el cambio de estado de la atención se debe seleccionar de una lista desplegable (figura 3-7) el nuevo estado y luego pulsar el botón **Grabar** para actualizar la Base de Datos.

Cambio de Estado

Estado:

[Volver al inicio](#)

Sin Atender

Sin Atender

Atendiendo

Atendida

Figura 3-7. Estados de Atenciones

f. Cambio de Monitor para Atención:

Esta función solo puede ser realizada por Administrador. Para reasignar un monitor a una atención registrada en el sistema se debe seleccionar de la lista de atenciones (figura 3-6)

la que se desea reasignar y luego se pulsa el botón **Cambio** para ingresar a la opción de cambio de monitor.

Para ejecutar la reasignación de atención se debe seleccionar de la lista desplegable (figura 3-8) el nuevo monitor que prestará el servicio y luego pulsar el botón **Grabar** para actualizar la Base de Datos.

Cambio de monitor

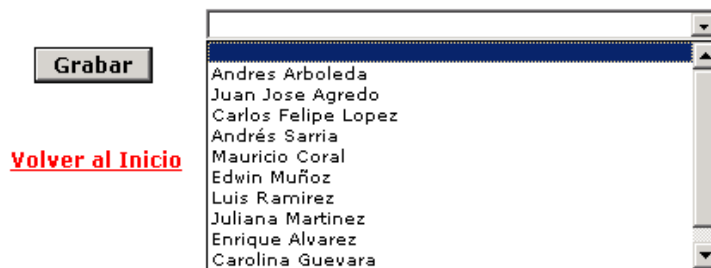


Figura 3-8. Cambio Monitor

g. Eliminar Atención:

Para eliminar una atención registrada en la Base de Datos del sistema, el administrador debe seleccionar de la lista de atenciones (Figura 3-6) la que desea eliminar y luego se pulsa el botón **Cambio** para ejecutar la acción. Administrador es el único habilitado para utilizar esta función.

h. Cambio de Horario:

Para el cambio de horario se despliega un formulario que contiene la información de los turnos de los monitores para la prestación del servicio de atenciones (figura 3-9). Se distinguen las jornadas y los días de la semana. Cada monitor presta un turno por jornada de día.

El administrador ingresa en el campo de texto de la jornada el login del monitor al cual desea asignar para ese turno. Puede realizar los cambios de turnos cuantas veces desee antes de pulsar el botón **Grabar** para actualizar los datos.

Cambio de Monitores

	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes
Mañana	jmartinez	emunoz	gcoral	cflopez	jjagredo
Tarde	cguevara	enalvarez	asarria	aarboleda	fmera

[Volver al Inicio](#)

Figura 3-9. Horario Monitores

La información almacenada en el sistema correspondiente a la asignación de turnos de monitores para la prestación del servicio es la base para que el sistema asigne automáticamente las atenciones solicitadas cuando estas son realizadas por un monitor y solo el Administrador puede modificar esta información.

i. Cambio de Password:

Para el cambio de la contraseña de acceso al sistema, se despliega una interfaz (figura 3-10) donde se debe ingresar la contraseña actual, la nueva contraseña y la confirmación de esta última; luego pulsar el botón **Grabar** para actualizar la información. Tanto Monitor como Administrador pueden realizar esta tarea.

En el caso que la contraseña actual o la confirmación de la nueva contraseña sea inválida, se despliega un mensaje de error de ejecución y se retorna al menú principal.

Cambio de Password

Password Anterior:	<input type="text"/>
Nuevo Password:	<input type="text"/>
Confirmación:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Grabar"/>	

Figura 3-10. Cambio de Password

3.3.1.3. Almacenamiento de reportes

Aunque el Sistema almacena la información proporcionada por el usuario en el momento que reporta la atención y permite hacer un seguimiento del estado en que esta se encuentra (Sin Atender, Atendiendo, Atendida), no otorga la posibilidad de generar reportes acerca de la solución a esas atenciones y mucho menos almacenarlos.

Por este motivo, es necesario que los monitores antes de realizar cualquier atención reportada al sistema, registren esta por escrito en un formato diseñado para esta tarea, conocido como **Formato de Registro** (figura 3-11).

FORMATO DE REGISTRO No. 0000	RED DE DATOS UNIVERSIDAD DEL CAUCA
Hora: _____ Fecha: _____	
Dependencia: _____ Solicitante: _____ Teléfono o Ext: _____ Tomador: _____	Observaciones: <input style="width: 100%; height: 50px;" type="text"/>
Novedad: <input style="width: 100%; height: 40px;" type="text"/>	Conformidad - Recibido a satisfacción
Responsable: _____	Firma: _____ Fecha: _____ Hora: _____

Figura 3-11. Formato de Registro de Atenciones

Los campos de la parte izquierda de este formato, se encuentran destinados para almacenar la información reportada por los usuarios, donde se resaltan el campo *Novedad*, que es el mismo campo descripción de la función Registro de atención, y el campo *Responsable* que sería el monitor a cargo de la atención. Los campos de la derecha, sirven para registrar la información correspondiente a la atención de los problemas, donde el campo de *Observaciones* almacena un breve informe de la solución, y en el campo de *Conformidad* se consigna la firma del usuario como constancia de que se ha solucionado satisfactoriamente su atención. Adicional a esto, cada formato posee un número único que permite diferenciarlos.

El objeto de este **Formato de Registro**, además de consignar la información de las atenciones reportadas y la solución a estas, es llevar un registro de todas las atenciones realizadas por el área de Infraestructura y servir como mecanismo para almacenar los reportes de las diferentes atenciones.

3.3.2. Limitaciones y Restricciones del Sistema de Atenciones

Luego de observar como funciona la gestión de problemas de la RDUC, específicamente el Sistema de Atenciones, y de varias reuniones con los encargados de operar este sistema, se pudo realizar un análisis conciso de cuales son sus mayores limitaciones y algunos factores importantes que restringen la funcionalidad de dicho sistema y no son considerados. Estas desventajas se enumeran a continuación:

- La validación de usuario del sistema, no tiene ningún tipo de seguridad ya que la contraseña de acceso se transmite en texto plano sin ningún tipo de encriptación, lo cual deja la puerta abierta a cualquier persona malintencionada para capturar el password de administrador y corromper la información del sistema, llegando incluso a eliminarla.
- En el momento de registrar alguna atención en el sistema, no existe un lenguaje común para describir el tipo de problema reportado, presentándose confusiones a

la hora de interpretar la información. Esto implica ponerse en contacto, de nuevo, con la persona quien reportó el problema antes de proceder a dar solución a este, retardando los tiempos de atención a los usuarios.

- Lo mismo ocurre con el lugar desde donde se solicita la atención, ya que no se posee información acerca de la ubicación de ciertas dependencias y, en el sistema, esta no se captura adecuadamente por quien registra la atención.
- Muchas veces el número de atenciones asignadas a un solo monitor es muy elevado, lo cual hace físicamente imposible, que este de solución a todas ellas en una sola jornada. Por tal motivo, mediante la experiencia del área de Infraestructura en estas tareas, se ha determinado que el número de atenciones realizadas por un monitor en una sola jornada no puede ser mayor a cinco. Sin embargo, este aspecto no está definido dentro de las políticas de operación del sistema de atenciones y es realizado manualmente por el Administrador del sistema, impidiendo alcanzar un cierto grado de automatización en este proceso.
- Cuando las atenciones están ubicadas en dependencias de la universidad que se encuentra muy alejadas, una de la otra, complican el desplazamiento hacia ellas impidiendo que el monitor a cargo realice todas las atenciones asignadas en el tiempo estipulado. Para esto el Administrador del sistema debe realizar por su propia cuenta, cada vez que se presenta esta situación, un análisis de la situación y determinar cuales atenciones dejar y cuales asignar a otra persona, duplicando el trabajo y aumentando los tiempos de atención.
- La consulta de atenciones que proporciona el sistema, no posee algún tipo de funcionalidad, pues lo único que hace es generar un listado con los cientos y cientos de atenciones reportadas a la RDUC, desde que el sistema se encuentra en funcionamiento²², e impidiendo la consulta o clasificación de la información mediante algún tipo de parámetro (usuario, tipo de atención, fecha, etc.).

²² Alrededor de unas 2500 atenciones, desde el año 2003, de acuerdo a los datos proporcionados por la RDUC.

- Para el administrador de la red, existen ciertas atenciones que tiene una mayor prioridad que otras, ya sea por la dependencia de la cual provienen o por el entorno que afectan, pero este análisis es realizado en el momento en que se presentan. Es decir, no existen prioridades definidas que indiquen la importancia de una atención sobre otra.
- Los monitores solo tienen acceso a las atenciones que tienen pendientes ellos mismos, lo cual les impide conocer el estado de otras atenciones que puedan estar pendientes o que les son asignadas y que a veces no se registran en el sistema. Otro inconveniente de esta falta de acceso o conocimiento de todas las atenciones, es que un mismo problema puede registrarse dos veces por dos personas distintas, lo cual genera un consumo de recursos innecesario.
- El almacenamiento de reportes por escrito, en el momento, solo sirve como constancia escrita de que la atención fue realizada. Aunque su propósito es servir como historial de las atenciones reportadas y solucionadas, no es utilizado en absoluto con este objeto debido a la dificultad para obtener información de manera rápida y organizada, ya que los cientos de Formatos de Registro existentes no están clasificados de forma alguna.
- Pese a que el registro escrito es un mecanismo válido para el respaldo de información, es algo obsoleto en un mundo donde la incorporación de las nuevas tecnologías de la información más que una necesidad se ha convertido en una obligación. Además, en el Sistema de Atenciones este registro escrito se traduce en una fuente de doble trabajo pues es necesario transcribir lo que ya se encuentra en el sistema al Formato de Registro generando retrasos en la atención a los usuarios.

3.4. MÓDULO TROUBLE TICKETING

El Módulo de Trouble Ticketing pretende ser una aplicación de fácil manejo, intuitiva e ideal para el ingreso, organización, consulta y gestión de las atenciones reportadas por los usuarios de la RDUC mejorando, primordialmente, las debilidades del Sistema de Atenciones utilizado actualmente en la Red, basándose en la filosofía OSS.

Para alcanzar esta meta y garantizar la calidad del producto final, es necesario especificar unas políticas de operación claras para este módulo que incluyan una clasificación de problemas y definición de prioridades para los mismos, que permitan aprovechar las ventajas proporcionadas por Trouble Ticketing.

3.4.1. Políticas de Operación

Luego de analizar el funcionamiento y las políticas actuales del sistema de gestión de problemas en la RDUC, además de sus debilidades, y considerando las necesidades expresadas por el personal de la Red a cargo de esta área, se definieron unas nuevas reglas para la aplicación a implementar, con el objeto de mejorar las tareas involucradas en la atención a usuarios y facilitar el trabajo de los clientes internos de la red.

3.4.1.1. Acceso al sistema

Las políticas de acceso al sistema serán las mismas que posee el Sistema de Atenciones con un pequeño detalle adicional: la encriptación de las contraseñas de acceso para aumentar la seguridad del sistema.

3.4.1.2. Registro de Información

Para el registro de información en los tickets, acerca de los problemas reportados por los usuarios de la Red, se tienen como base las reglas del Sistema de Atenciones anteriores agregando nuevas características como son:

- El número de problemas en estado de atención asignados a un monitor por jornada, no excederá los cinco. El porqué de esta condición, es no sobrecargar una sola persona con un gran volumen de atenciones, pues en el afán por dar solución a estas, puede terminar haciendo su trabajo a medias disminuyendo la calidad del servicio prestado a los usuarios.
- Definir un listado de los tipos de problemas más comunes reportados a la RDUC, de tal forma que se proporcione un lenguaje común a la hora de registrarlos en el sistema entregando información más concisa, evitando ambigüedades a la hora de interpretarla. Además de permitir agregar nuevos tipos de problemas cuando se crea necesario por parte de la administración de la Red.
- Establecer Prioridades a las atenciones o incidencias reportadas, teniendo en cuenta diferentes factores como la dependencia de la cual provienen o el entorno que afectan. Las prioridades establecidas, no son fijas, pueden cambiar según el criterio de los administradores de la Red.
- Tener un registro de la ubicación de cada una de las dependencias de la Universidad del Cauca que sirva para identificar fácilmente desde donde se solicita una atención. Además, realizar una sectorización de las diferentes dependencias de la Universidad, que sirva como referencia a la hora de asignar las atenciones a los monitores de tal forma que el desplazamiento que deba realizar, de una atención a otra, sea lo menor posible.
- Cuando por algún motivo, no sea posible atender en el tiempo estipulado cierta incidencia, el sistema debe alertar dicha situación para acelerar el proceso de

resolución del problema e informar al usuario afectado que se esta trabajando para solucionar su necesidad.

3.4.1.3. Consulta de Información

La información almacenada en los tickets debe facilitar la consulta o clasificación de ésta mediante diferentes parámetros (usuario que reporta el problema, tipo de problema, ubicación, etc.) para facilitar el análisis y generación de reportes acerca de los problemas que son atendidos por la RDUC. De esta forma, se permite proporcionar un completo historial de las atenciones realizadas que sea de fácil acceso y pueda contribuir en la solución de futuros problemas.

3.4.2. Clasificación de Problemas

La clasificación de los problemas es fundamental para la definición y registro de información clara y específica dentro de los tickets de problema, lo cual permitirá agilizar los procesos de atención a los usuarios y reducir los tiempos de operación dentro de la red.

Se consideró propicio, realizar una clasificación de acuerdo a los problemas que son reportados a la Red con mayor frecuencia, es decir, las atenciones más comunes que deben resolverse.

De acuerdo al personal de la RDUC y a cientos y cientos de atenciones registradas en el Sistema de Atenciones y en los *Formatos de Registro*, se encontró que las atenciones (fallos, solicitudes, reclamos, etc.) más frecuentes o representativas que llegan al área de Infraestructura de la RDUC son:

- a. *Revisión de virus* donde puede estar afectando el equipo de diferentes formas como, por ejemplo, PC se apaga solo, aparición de pop-up's, virus Troyanos, copia

de archivos inhabilitada, correo electrónico afectado por virus, problemas con Office, entre otros.

- b. *Problemas de conexión físicos*: PC no navega por problemas con tarjeta de red, punto de red desconectado o inactivo, problemas en el centro de cableado (puerto del concentrador desconectado o quemado), cables de red defectuosos, etc.
- c. *Asignación direcciones IP*: donde se pueden presentar diferentes situaciones como, p.e., solicitud de IP real, solicitud de IP interna, pérdida de IP debido a desconfiguración de equipos.
- d. *Conflictos en direcciones IP*: cuando se presentan conflictos debido a la asignación de una misma dirección IP en dos equipos distintos.
- e. *Puntos de Red*: solicitudes para ubicar nuevos puntos o activarlos desde centro de cableado, trasladar uno ya existente.
- f. *Problemas con el Navegador*: generalmente el Internet Explorer donde los inconvenientes más frecuentes son que no abre o no ingresa a ciertas páginas.
- g. *Configuración de equipos en red*: pueden ser impresoras, equipos nuevos como PC o switches.
- h. *Instalar nuevo software*: Instalar actualizaciones del Sistema Operativo, instalar antivirus, actualización de windows, configuraciones de Office

Existen dos problemas que no son muy frecuentes pero es necesario considerarlos debido a su gravedad y al volumen de usuarios de la Red que podrían afectar, estos son:

- *Pérdida de Conexión en todo un edificio*: este implica la pérdida de conexión de todos los equipos ubicados en un mismo edificio de la Universidad debido a algún daño o bloqueo en uno de los equipos (esto ocurre en algunos switches viejos los

cuales deben ser reiniciados para que recuerden las direcciones MAC que tienen colgadas).

- Pérdida de Conexión en un segmento: esta situación se presenta cuando se cae la conexión en un solo piso de un edificio o en una sala donde se encuentran varios equipos (la mayoría de las veces es causada por la falla en un concentrador haciendo necesario revisar los centros de cableado).

3.4.3. Prioridades

La asignación de prioridades a los tickets se realizó, según el criterio de los administradores de la Red, tomando como factor principal la dependencia de donde provienen o son reportados los problemas.

La razón para esto radica en que existen dependencias dentro de la Universidad donde el servicio que presta la Red de Datos es más relevante, para el funcionamiento de las mismas, que en otras. El volumen de trabajo y la importancia de la información que se manejan en ciertas dependencias requieren que el servicio que se les presta (ya sea interconexión entre diferentes áreas, conexión a Internet, servicio de correo electrónico, etc.) no sufra algún tipo de corte, pues puede afectar el funcionamiento de la Universidad en general.

Teniendo esto en cuenta, se asignaron diferentes prioridades a los tickets según la dependencia de la cual proviene el problema o del área afectada y para lo cual se manejarán tres niveles: Muy Alta, Alta, Normal (las prioridades de atención para cada una de las dependencias de la Universidad se encuentra especificadas en Tabla 3-1, Tabla 3-2, Tabla 3-3 y Tabla 3-4).

- a. Prioridad Muy Alta:* los tickets con esta prioridad tendrán la atención de toda la fuerza de trabajo disponible en la Red, suspendiendo si es necesario otras atenciones de menor prioridad o asignando más personal, para darles solución.

Esta prioridad se asigna a las dependencias a cargo de la parte financiera de la Universidad, las divisiones de Recursos Humanos y Admisiones y, principalmente, las áreas involucradas en el funcionamiento de la infraestructura de la Red de Datos, pues en el caso que estas fallen se vería afectada la Universidad en general.

- b. *Prioridad Alta:* esta prioridad supone que la solución del ticket es de gran importancia, más no crítica, por lo cual se debe tratar resolverlo con los recursos disponibles en el momento por encima de otros problemas de menor relevancia.
- c. *Prioridad Normal:* esta es la prioridad estándar para el resto de dependencias de la Red, no requieren de un trato especial y si es necesario pueden ser aplazadas para dar solución a otros problemas de mayor prioridad.

A pesar que el criterio principal para la asignación de prioridades a los tickets es la dependencia de donde provienen, se tiene cierta consideración con los tipos de problema, ya que en ciertas ocasiones un problema reportado desde una dependencia de prioridad menor, puede ser más crítico que uno reportado desde una dependencia con mayor prioridad, por lo cual es necesario dar mayor importancia a la atención del primer problema. Para esto se definió el concepto de *Severidad*, que consiste en asignar a cada tipo de problema un valor: *Alto*, si se quiere dar mayor prioridad de atención a un problema sin importar la prioridad de la dependencia desde donde se reporta; o *Normal*, para no realizar modificaciones en la prioridad de atención. Por ejemplo, a los problemas de pérdida de conexión en todo un edificio o sector, se les asigna un valor de severidad *Alto*.

3.4.3. Sectorización

La división en sectores se realiza con el objeto de optimizar la asignación de atenciones a los monitores a cargo de ellas, teniendo como criterio la cercanía entre las diferentes dependencias. Es así como se consideró dividir todo el campus universitario en varios

sectores de acuerdo a su ubicación a lo largo de la ciudad: Sector Centro, Sector Tulcán, Sector Salud, Sector Las Guacas y Otros.

- *Sector Centro*: donde se encuentran todos los edificios de la Universidad ubicados en el centro histórico de la ciudad entre los cuales se encuentran Sto. Domingo, Artes, Vice-Rectoría de Investigaciones, Casa Rosada, Unidad de Salud, Casa Caldas, Archivo Histórico, Unidad de Salud.

SECTOR CENTRO	Prioridad
ARCHIVO Y CORRESPONDENCIA	Normal
RECTORIA	Alta
SECRETARIA GENERAL	Alta
VICE-RECTORIA ACADEMICA	Alta
VICE-RECTORIA ADMINISTRATIVA	Alta
VICE-RECTORIA DE CULTURA Y BIENESTAR	Alta
OFICINA DE ACREDITACION	Alta
OFICINA DE CONTROL INTERNO	Alta
OFICINA DE PLANEACION	Alta
OFICINA JURIDICA	Alta
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLITICAS	Normal
POSGRADO FAC. DE DERECHO	Normal
FAC. CIENCIAS CONTABLES ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS	Normal
POS-GRADO CONTADURÍA	Normal
POSGRADO FAC. DE CIENCIAS CONTABLES	Normal
DIV. ADMISIONES, REGISTRO Y CONTROL ACADEMICO	Muy Alta
DIVISION DE RECURSOS HUMANOS	Muy Alta
DIVISION FINANCIERA	Muy Alta
FACULTAD DE HUMANIDADES	Normal
ARCHIVO HISTÓRICO	Normal
FAC. CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES	Normal
FACULTAD DE ARTES	Normal
MUSEO DE HISTORIA NAURAL	Normal
VICE-RECTORIA DE INVESTIGACIONES	Alta
FUNDACIÓN DE APOYO	Normal

Tabla 3-1. Dependencias y Prioridades Sector Centro

- *Sector Tulcán*: en este se ubican los edificios de Ingenierías, toda el área de Educación, Servicios Generales y Centro Deportivo Universitario.

SECTOR TULCAN	Prioridad
SERVICIOS GENERALES	
TALLER EDITORIAL	Normal
AREA COMERCIAL	Normal
INVENTARIOS	Normal
AREA DE TRANSPORTE	Normal
AREA DE EDIFICIOS	Normal
SALUD OCUPACIONAL	Normal
CAJA	Muy Alta
EDUCACION	
FAC. DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y DE LA EDUCACION	Normal
INSTITUTO DE POSGRADOS FACENED	Normal
DOCTORADO EDUCACION	Normal
DEPARTAMENTO DE EDUCACION Y PEDAGOGIA	Normal
PROGRAMA EDUCACION FISICA	Normal
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA	Normal
DEPTO. DE LENGUAS EXTRANJERAS	Normal
DEPARTAMENTO DE MATEMATICAS	Normal
DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA	Normal
DEPARTAMENTO DE QUIMICA	Normal
DIVISION DE BIBLIOTECAS	Alta
DIVISION DE COMUNICACIONES	Normal
DIVISION DE TECNOLOGÍAS - AREA DE EQUIPOS	Muy Alta
DIVISION DE TECNOLOGÍAS – SISTEMAS	Muy Alta
RED DE DATOS	Muy Alta
INGENIERIAS	
INGENIERIA ELECTRONICA	Normal
DEPARTAMENTO DE ELECTRONICA	Normal
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS	Normal
DEPARTAMENTO DE TELECOMUNICACIONES	Normal
DEPARTAMENTO DE TELEMATICA	Normal
I P E T	Normal
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	Normal
INSTITUTO DE POSGRADOS – VIAS	Normal
DEPARTAMENTO DE FISICA	Normal
DIVISION DE SALUD INTEGRAL	Normal
DIVISION DE DEPORTE Y RECREACION	Normal

Tabla 3-2. Dependencias y Prioridades Sector Tulcán

- *Sector Salud*: comprende las instalaciones de la Facultad de Ciencias de la Salud y el Hospital San José.

SECTOR F. C. de S.	Prioridad
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD	Normal
HOSPITAL SAN JOSÉ	Normal

Tabla 3-3. Dependencias y Prioridades Sector Salud

- *Sector Las Guacas*: donde se ubican las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agropecuarias.

SECTOR LAS GUACAS	Prioridad
FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS	Normal

Tabla 3-4. Dependencias y Prioridades Sector Las Guacas

- *Otros²³*: aquellas dependencias de menor relevancia que no han sido consideradas o se encuentran ubicadas por fuera de los anteriores sectores.

Cabe aclarar que esta sectorización, servirá más como una ayuda, que como un parámetro decisivo en el sistema, a la hora de asignar el trabajo a los monitores.

²³ Por defecto, las dependencias que no se enumeran en los otros sectores, tienen una prioridad Normal.

4. MÓDULO TROUBLE TICKETING BAJO FILOSOFÍA OSS PARA SU USO EN LA RDUC

En este capítulo se describe detalladamente el proceso de construcción del módulo final que encierra las funcionalidades básicas de la herramienta de Trouble Ticketing según los lineamientos de los OSS (*Módulo OSS-TT²⁴*), siendo éste la validación de los objetivos propuestos para el proyecto, que además complementa la *Plataforma Integral para la Gestión de Redes de Datos con Interfaz Web* desarrollada en el marco de trabajo del área de interés en Gestión Integrada de Sistemas de Telecomunicaciones del GNTT de la Universidad del Cauca. Esta descripción es el complemento de la base teórica expuesta en los anteriores capítulos, y sirve como marco de referencia para otros proyectos en el área de los OSS.

4.1 DEFINICIÓN DEL TIPO DE HERRAMIENTA

Como se dijo en el capítulo 1, la falta de un estándar en el área de los OSS ha dificultado la interoperabilidad y automatización de procesos dentro de los mismos OSS, y de estos con sistemas externos. Dicho inconveniente ha impedido, a su vez, el desarrollo de aplicaciones OSS mediante tecnologías compatibles, que faciliten la interoperabilidad entre las redes de los proveedores de servicio, incrementando los costos de operación para estos últimos.

Por esto, a la hora de desarrollar un OSS, hay que enfrentarse a una gran cantidad de tecnologías utilizadas para soportar ambientes de aplicaciones OSS integradas, las cuales presentan diferentes características respecto a funcionalidad, costo, flexibilidad,

²⁴ De este punto en adelante se hará referencia a la aplicación desarrollada mediante estas siglas.

escalabilidad, soporte y mantenimiento. Entre las principales tecnologías que actualmente se utilizan para el desarrollo de soluciones OSS se encuentran [14]:

- J2SE (Java 2 Standard Edition)
- J2EE (Java 2 Enterprise Edition)
- J2ME (Java 2 Micro Edition)
- EAI (Enterprise Application Integration tools)
- Servidores de Aplicación
- XML (Extensible Markup Language)
- XSLT (Extendable Stylesheet Language Transformation)
- CORBA (Common Object Request Broker Architecture)
- JINI (Java Intelligent Network Infrastructure)
- SIP (Session Interconnect Protocol)
- Servicios Web

Sin embargo todas estas tecnologías se utilizan, independientemente, para el desarrollo de sistemas propietarios que no tienen la habilidad de trabajar en conjunto, proporcionando soluciones parciales o propietarias que solo permiten integraciones uno a uno complicando la integración de nuevas aplicaciones con sistemas ya existentes. Por lo tanto, estas tareas demandan mucho tiempo y dificultan los esfuerzos para sacar al mercado nuevas tecnologías y servicios que trabajen ágilmente sobre Internet.

Para el módulo desarrollado en este proyecto, se necesitan tecnologías asequibles y funcionales que faciliten el desarrollo de la aplicación así como su instalación, configuración, administración y manejo en el entorno de la RDUC; y que además, soporte las características de los OSS (descritas en el primer capítulo) siguiendo las reglas propuestas por el TM Forum a través de la iniciativa NGOSS.

Así que se optó, para el desarrollo del módulo de Trouble Ticketing, por la iniciativa OSS a través de Java (OSS/J - OSS through Java) [15] la cual consiste en un grupo de trabajo

de líderes de la industria OSS²⁵ enfocados a realizar métodos más fáciles y rápidos para implementar soluciones OSS en sistemas nuevos o ya existentes. OSS/J define e implementa un conjunto abierto estándar de API's Java basados en la tecnología J2EE para el desarrollo de soluciones OSS.

En la actualidad, la iniciativa NGOSS del TM Forum y OSS/J dan las bases para el mercado de componentes OSS definiendo arquitecturas e interfaces para la industria, teniendo como meta final, promover la entrega de soluciones OSS, reutilizables, a los proveedores de servicio. Mientras que NGOSS proporciona un marco de trabajo para dirigir el futuro de los OSS, enfocándose en los aspectos del negocio; OSS/J se enfoca en los aspectos tecnológicos, proporcionando una guía de implementación práctica para las nuevas aplicaciones e interfaces OSS [16].

NGOSS y OSS/J, se complementan una a otra y pueden ser utilizadas para disminuir la complejidad de los sistemas de integración, gracias al trabajo conjunto que vienen realizando y a una relación formal existente entre las dos iniciativas, que garantiza que todos los desarrollos realizados bajo OSS/J siguen las especificaciones del TM Forum [17]. OSSJ ofrece pues, la primera implementación que se acomoda completamente con NGOSS, además de proporcionar un mapeo de las APIs de la iniciativa OSSJ con los modelos propuestos por el NGOSS²⁶.

4.1.1. Qué es la Iniciativa OSS a través de Java

Las tecnologías que se venían utilizando para el desarrollo de soluciones OSS, hasta finales de los 90, no podían hacer frente al rápido crecimiento de las redes, a la diversidad de tecnologías de comunicación, a los tiempos más cortos para comercializar nuevos servicios y a las aspiraciones más altas en cuanto a confiabilidad y disponibilidad. Para

²⁵ En el Web oficial de la iniciativa OSS/J <http://www.ossj.org> se pueden consultar los nombres de las empresas que hacen parte de ella.

²⁶ Para ver en detalle el mapeo de las APIs de OSS/J con los modelos de NGOSS puede consultarse el API ROADMAP disponible en el web de la iniciativa OSS/J.

satisfacer este incremento en la demanda, surgió OSS/J como nueva opción para el diseño de este tipo de soluciones.

La iniciativa OSS/J consiste en un grupo de trabajo colaborativo de líderes de la industria de las telecomunicaciones en diferentes áreas (construcción de equipos, desarrolladores de software, proveedores de sistemas) que se encargan de desarrollar APIs estándar y públicas, mediante la tecnología J2EE™ (Java 2 Platform Enterprise Edition), que facilitan y promueven la interoperabilidad entre componentes OSS, creando condiciones para que los participantes del mercado inviertan rápidamente en el mejoramiento de sistemas ya existentes o en el desarrollo de nuevos.

Las APIs de OSS/J son construidas siguiendo los lineamientos del JCP (Java Community Process) [18], garantizando un proceso estructurado para desarrollar y establecer, ágilmente, APIs públicas que permitan ser adoptadas inmediatamente en el mercado.

La meta de la iniciativa no es definir otro marco de trabajo genérico para la integración de OSS, sino dar solución a la carencia de aplicaciones OSS que faciliten estos procesos [19]. Gracias al desarrollo e implementación de APIs comunes y de código fuente libre, que contribuyen en la construcción y funcionamiento de los OSS, se facilita su integración en cualquier entorno, ahorrando grandes cantidades de tiempo y recursos.

4.1.2. Áreas comprendidas por OSS/J

La habilidad de reducir los esfuerzos de integración mediante un grupo de componentes software reutilizables y estándares para ensamblar aplicaciones OSS en un tiempo menor, es una posibilidad atractiva para todos los participantes en el mercado OSS.

Para desarrollar e implementar efectivamente soluciones OSS innovadoras utilizando Java, los miembros de la Iniciativa están aportando sus principales recursos para conducir las actividades de desarrollo.

Las API principales desarrolladas por la iniciativa hasta el momento son la de Activación de Servicio (Service Activation), Calidad de Servicio (QoS) y Trouble Ticketing²⁷.

4.1.3. Descripción API Trouble Ticketing

La API de Trouble Ticketing proporciona interfaces para crear, rastrear y borrar tickets de problema, permitiendo su creación y supervisión. Esta API, recibe la información de los tickets generados por los usuarios y por las aplicaciones de gestión de red o como monitoreo de fallos, análisis de impacto, etc. Así mismo, permite el seguimiento del ticket hasta su resolución y notificación a los clientes cuando el problema ha sido resuelto.

La API de Trouble Ticketing permite efectuar diferentes tareas como son:

- Crear, remover, consultar o cancelar Tickets de problema.
- Cambiar los valores de los parámetros Tickets.
- Estar informado de los cambios en los tickets mediante mecanismos de notificación.

De acuerdo a los estándares de la industria, y específicamente a la propuesta del TM Forum, esta API se puede definir dentro de los *Procesos de Manejo de Problemas* (Problem Handling Process) ubicado en el área de Operaciones del eTOM [20].

4.2. CAPTURA DE REQUISITOS

El módulo de Trouble Ticketing basado en OSS es una herramienta para apoyar las tareas de los usuarios internos de la Red (administradores, monitores, técnicos, etc.) en el área de gestión de problemas y atención de reclamaciones de usuarios externos,

²⁷ La iniciativa OSS/J hasta Mayo de 2005 (fecha de la última publicación del Roadmap de APIs OSS/J) ha desarrollado un gran número de API que abarcan diferentes procesos operacionales de cualquier empresa del sector.

mediante un entorno Web. Esta herramienta, proporciona un sistema capaz de permitir a los usuarios obtener información y ayuda acerca de los problemas reportados a diario, con respecto a los servicios ofrecidos.

Para el desarrollo del *Módulo OSS-TT*, era necesario recoger las expectativas que tenían los funcionarios de la Red acerca del aporte que debe realizar, una herramienta de este tipo, a las operaciones de la RDUC. De acuerdo con esto, se obtuvieron las siguientes consideraciones:

- Proporcionar un medio que apoye y complemente los procedimientos existentes para la atención y resolución de problemas.
- Contribuir a la mejora de las relaciones con los usuarios finales facilitando la comunicación a la hora de hacer algún reclamo o reportar algún problema.
- Eliminar ciertos procesos manuales, tanto en el registro de los problemas por parte de los monitores, como en la toma de decisiones por parte de la administración de la Red a la hora de asignar la atención de estos problemas; reduciendo los tiempos de resolución y por ende reduciendo costos.
- Tener información actualizada y acertada de los problemas, de tal forma que se puedan realizar reportes y/o consultas, acerca del volumen de trabajo que maneja la RDUC, en cuanto a atención de problemas se refiere.

Descripción General

El *Módulo OSS-TT* es una aplicación implementada completamente en el lenguaje de programación Java, cuyo objetivo es complementar la gestión y atención de problemas que se presentan en la RDUC aplicando la filosofía OSS y los conceptos de Trouble Ticketing.

El objetivo fundamental de la aplicación es realizar una recolección, más eficiente, de la información acerca de los problemas reportados en la Red, de tal forma que permita un rápido análisis de la situación y facilite la ejecución de las acciones adecuadas, en el menor tiempo, para la resolución de los problemas; además de permitir llevar un registro de estas acciones como material de referencia en futuros problemas.

De acuerdo con esto, se proporciona una herramienta que recolecta los datos de forma organizada, eliminando una cantidad de procesos manuales en la asignación de problemas (a los monitores) para su resolución y el posterior registro de las medidas tomadas para ello.

Esta herramienta será desarrollada utilizando el lenguaje de programación Java bajo la plataforma J2EE, ya que crea un escenario ideal para el desarrollo y despliegue de una aplicación Web como esta. Las razones para esto son:

- Al utilizar la tecnología Java se garantiza el desarrollo de componentes con un nivel mayor de interoperabilidad y flexibilidad los cuales resultan más fáciles de integrar en sistemas ya existentes.
- El uso de J2EE permite la operación vía Web del *Módulo OSS-TT*, garantizando un acceso fácil, rápido y confiable a la aplicación por parte de los usuarios. Esto contribuye al mejoramiento de las relaciones de estos últimos con la empresa, lo cual es uno de los propósitos fundamentales de los OSS y Trouble Ticketing.
- El uso de Java permite que la aplicación funcione sobre una estructura ya existente, adaptándose fácilmente, sin necesidad de cambios de plataforma o problemas de integración, con las herramientas ya utilizadas dentro de la RDUC. Esta característica se conoce como portabilidad.
- Todas las aplicaciones o soluciones OSS deben soportar un alto incremento en el número de clientes que la utilizan, a lo largo de su ciclo de vida. J2EE previene esto y facilita a las aplicaciones Web soportar el aumento de clientes.

- Java proporciona características como disponibilidad, escalabilidad, portabilidad y facilidad de manejo; factores necesarios en cualquier entorno OSS, pues facilitan la integración y el flujo de información entre los diferentes procesos que lo componen, además de contribuir a la reducción de tiempos y costos de operación dentro de la red.
- Java brinda la posibilidad de proteger los datos de los usuarios y de la Red, permitiendo a la vez el acceso a múltiples aplicaciones, garantizando la integridad de los datos y proporcionando seguridad a la información, lo cual es crítico en cualquier aplicación involucrada en la gestión de red.

Para la base de datos se utiliza el motor de base de datos *PointBase*²⁸, porque la API que se utilizará para este proyecto, incluye un conjunto de conexiones y una base de datos para este motor. Además PointBase, proporciona muy buenas características de estabilidad, rendimiento, velocidad y ciertas utilidades administrativas como respaldo de información (backup), recuperación de errores, etc. Es importante resaltar que la base de datos soporte aplicaciones operacionales, análisis de la información y, en general, este en capacidad de guardar toda la información que resulta de la interacción del cliente con la Red que es mucha, variada y sobre todo importante.

4.3. DIVISIÓN EN MÓDULOS

La aplicación está conformada por cuatro módulos funcionales e independientes que interactúan (figura 4-1) para ofrecer los servicios correspondientes al sistema de gestión de problemas propuesto. Dichos módulos funcionales son: Presentación, Gestión de Entorno, Gestión de Políticas y Administración de Tickets.

²⁸ Información detallada acerca de este motor de bases de datos puede encontrarse en su sitio Web <http://www.pointbase.com>

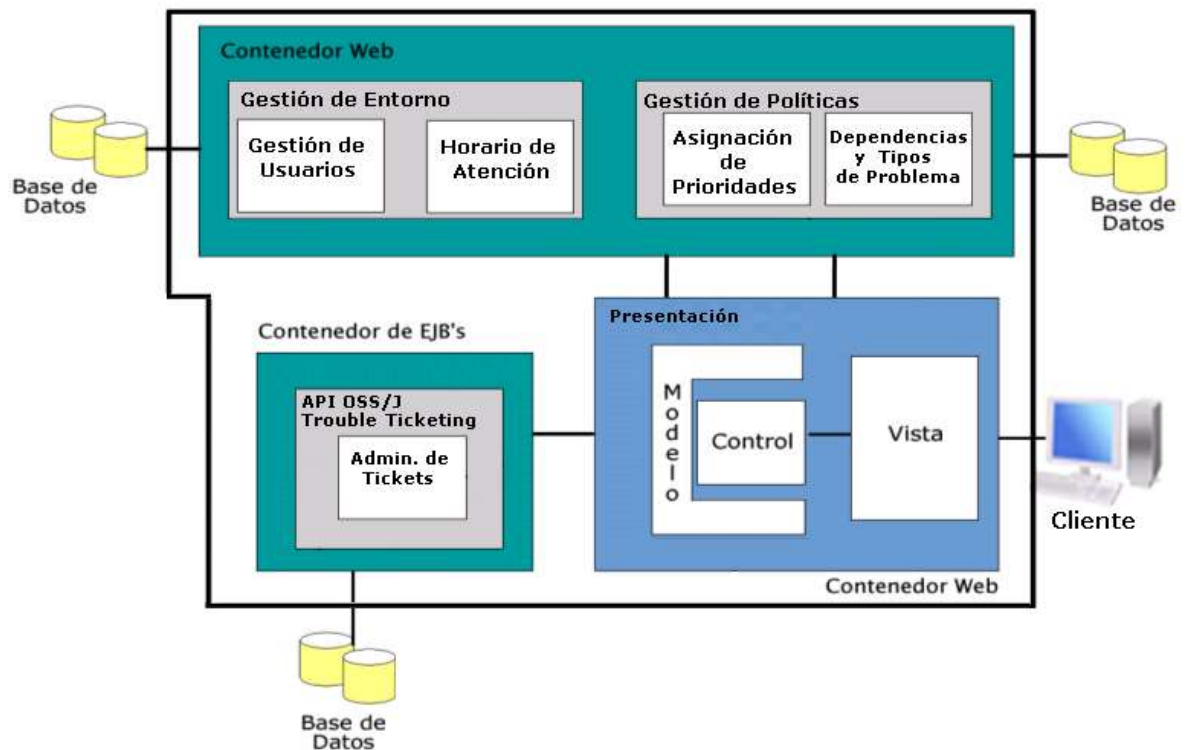


Figura 4-1. Módulos Funcionales de la aplicación

4.3.1. Presentación

En este módulo se encuentra la implementación de un conjunto de funcionalidades encargadas de ofrecer los servicios propios de la herramienta de validación del *Módulo OSS-TT* por medio de una aplicación Web.

Esta aplicación Web sigue el patrón de diseño **MVC** (Modelo – Vista – Control), bajo la API de Struts, la cual es un conjunto de clases que implementa dicho patrón permitiendo obtener una aplicación ordenada y completamente modular, además de ofrecer seguridad ofrecida en el encapsulamiento de los JSP (Java Server Pages), por tanto la aplicación queda preparada para posibles cambios y mejoras que le permitan crecer y evolucionar sin tanto traumatismo [21].

La función del patrón MVC consiste, básicamente, en definir la organización independiente de los Objetos de Negocio, lo que se conoce como *Modelo*; la interfaz con el usuario u otro sistema, la *Vista*; y el controlador del flujo de trabajo de la aplicación, el *Control* ("si estoy aquí y me piden esto entonces hacer tal cosa, si sale bien mostrar esto y sino aquello otro").

4.3.1.1. Modelo

El **Modelo** de la aplicación Web, implementada para soportar el *Módulo OSS-TT*, corresponde a los Módulos de Gestión de Entorno, Gestión de Políticas y Administración de Tickets. Estos módulos, están conformados por simples componentes java que implementan persistencia de datos e información a excepción de Administración de Tickets, el cual está conformado por la API de Trouble Ticketing desarrollada por la iniciativa OSS/J que utiliza EJB's (Enterprise Java Beans) para la consulta y almacenamiento de la información, además de diferente clases Java.

4.3.1.2. Vista

La **Vista** está conformada por Java Server Pages (JSP) y le permiten al usuario de la herramienta, tener la posibilidad de utilizar todas las funcionalidades del *Módulo OSS-TT* desde una conexión a Internet a través de un Browser.

4.3.1.3. Control

El **Control** comprende la funcionalidad involucrada desde que un usuario genera un estímulo (clic en un link, envío de un formulario, etc.) hasta que se genera la interfaz de respuesta. En medio, llamará a los objetos de negocio del Modelo para que resuelvan funcionalidad propia de la lógica de negocio y según el resultado de la misma ejecutará el JSP (Java Server Page) que deba generar la interfaz resultante. Para esta aplicación

Web, el Control permite evaluar las peticiones del usuario de la aplicación y redireccionar eficientemente dichas peticiones hacia la salida o respuesta más apropiadas.

4.3.2. Gestión de Entorno

Este módulo es el encargado de organizar y administrar la información correspondiente a las características de entorno de la aplicación para la gestión de problemas. Tiene como objetivo fundamental estructurar la información relativa a los usuarios internos de la Red que tienen acceso a la aplicación, permitiendo otorgar niveles de seguridad de los datos, por medio de la validación del ingreso a ella. Además, controlar el horario de atención de los monitores a quienes se les debe asignar la resolución de los tickets.

Este módulo ha sido implementado con Componentes Java (Java Beans) y hacen uso de la persistencia de datos a través de JDBC (Java Database Connectivity).

4.3.3. Gestión de Políticas

La función de este módulo es la de coordinar toda la información relacionada con la clasificación de los tickets de acuerdo al tipo de problema consignado en ellos y de las dependencias de las cuales provienen. Este módulo efectúa un análisis de dicha información y de acuerdo a las políticas de operación y clasificación del *Módulo OSS-TT*, determina las prioridades de atención de los tickets para que pueda encomendarse su solución al personal adecuado.

Este módulo, al igual que el anterior, ha sido implementado con Componentes Java (Java Beans) y hacen uso de la persistencia de datos a través de JDBC (Java Database Connectivity).

4.3.4. Administración de Tickets

Este módulo se encarga del registro de los problemas reportados dentro de tickets y de almacenarlos para facilitar su seguimiento durante las diferentes tareas involucradas en la asignación y resolución de los problemas. Permite además, realizar cualquier modificación necesaria a la información que estos tickets almacenan e incluso pueden cancelarlos de tal forma que la solicitud de resolución es desechada.

Como ya se dijo, este módulo basa su funcionamiento en la API de Trouble Ticketing desarrollada por OSS/J; dicha API realiza la recolección de datos a través de un Bean de gestión (MBean), el cual invoca la interfaz remota de un componente de sesión (Session EJB) el cual tiene la lógica implementada para almacenar los datos recolectados por medio de la conexión con la interfaz local de un Componente de Entidad (Entity EJB) que es el que accede directamente a la base de datos. Este procedimiento se hace con el fin de minimizar el número de conexiones remotas hacia la base de datos a través de EJB's y es conocido como Patrón de Fachada. [22]

Finalmente se utiliza una clase java para acceder a los EJB de sesión, y poder crear, editar, y obtener datos de los tickets de problema que se quieran registrar.

4.4. FUNCIONAMIENTO

Para la construcción de la aplicación se tomaron las políticas de operación y clasificación de tickets propuestas en el capítulo 3, como guía central para definir como funciona el sistema.

Antes que nada, el *Módulo OSS-TT* pretende ser una opción de soporte para la RDUC que contribuya en la automatización de sus operaciones, y facilite la gestión de problemas; algo necesario, debido al continuo crecimiento de estas tanto en usuarios como en el volumen de información que maneja.

Esta aplicación debe ser operable vía Web mediante interfaces amigables, prácticas de manejar que faciliten la manipulación de los datos acerca de los problemas reportados en la Red y garanticen la seguridad e integridad de la información.

Se cuentan con tres tipos de usuarios que pueden hacer uso del sistema: Administrador, Helpdesk y Monitor; cada uno de los cuales tiene diferentes niveles de acceso a las funcionalidades de la aplicación (la descripción de cada uno se encuentra en la sección de actores del sistema).

La funcionalidad principal de la aplicación radica en el registro, manejo y almacenamiento de los problemas reportados en la Red en tickets de problema. Esto con el fin de facilitar la asignación de estos problemas al personal adecuado para su solución, llevar un control de que todos sean resueltos en un tiempo prudencial, guardar un registro de todas las atenciones realizadas que sirvan como material de consulta a la hora de resolver problemas futuros y permitir a los encargados de la gestión de problemas dentro de la RDUC dar mayor prioridad a la atención de cierto tipo de problemas.

Para facilitar la captura de información acerca de los problemas reportados, por parte de los usuarios de la aplicación (usuarios internos de la RDUC), el *Módulo OSS-TT*, proporciona un formulario conformado por un conjunto de campos fijos²⁹ (opciones predeterminadas) y libres (campos de texto libre donde se puede registrar la información que se quiera), que pretende recoger datos suficientes para proceder a la resolución del problema que se está registrando en el ticket. Toda esta información es almacenada en la base de datos, en una tabla exclusiva para almacenar la información de los tickets de problema, junto con otros parámetros que el sistema asigna a cada ticket automáticamente, de tal forma que facilite su manipulación.

Dentro de los campos principales que se almacenan en dicha tabla están aquellos ingresados mediante el formulario por los usuarios de la aplicación: Nombre de quien reporta el problema, teléfono de contacto, dependencia y dirección desde donde se está efectuando la solicitud, tipo de problema, descripción del problema.

²⁹ En el capítulo 2 y el Anexo B, se encuentra información detallada acerca de los campos fijos y libres.

Aquellos que la aplicación asigna por si misma son: Fecha, número o identificador de ticket, prioridad de atención, persona a quien se asigna la solución del ticket y el estado del ticket.

El **estado de ticket**, es el parámetro que indica en que etapa se encuentra la resolución del problema o atención del ticket. Pueden tener cuatro estados:

1. *En cola*: al ser registrados los tickets en el sistema, no se les asigna inmediatamente alguien para su resolución. Primero se registran todos los de una jornada (mañana o tarde) y al finalizar esta se asigna su atención a alguien, según las políticas de clasificación y prioridad definidas en el capítulo tres.
2. *Abiertos*: Son los tickets registrados para los cuales ya ha sido asignado alguien para su resolución.
3. *Clareados*: Luego que un monitor atiende y da solución al ticket este registra los detalles acerca de la solución de este en el sistema, pero sin dar por terminado el ticket.
4. *Cerrados*: el ticket se considera cerrado cuando después de solucionar y almacenar los datos de la solución de este, se valida ya sea ante el Helpdesk o administrador de la red la solución del ticket mediante el registro escrito de la satisfacción del cliente. Cuando esto ocurra se da por terminado el proceso y el ticket se cierra, pasando a hacer parte del historial de problemas atendidos por la RDUC.

Cuando los tickets pasan al estado de cerrados, son almacenados en la misma tabla pero quedan deshabilitados para que no se puedan modificar o eliminar, conformando de esta manera el historial de problemas de la Red. Al estar cerrados, implica que se ha dado una solución satisfactoria del problema y que las tareas efectuadas para solucionarlo se encuentran almacenadas en el ticket, lo que permite que cuando se presente un problema

similar se pueda buscar consultar dicho *Historial de Problemas* para encontrar una solución

En cuanto a las tareas de carácter administrativo, como son la asignación de prioridades de atención, los permisos de acceso a usuarios nuevos o existentes, los horarios de atención de los monitores del área de infraestructura podrán ser modificados por el Administrador de la aplicación cuando él lo crea conveniente.

4.5. DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO

4.5.1. Actores del Sistema:

Los actores del sistema son todos aquellos usuarios en capacidad de utilizar el sistema para lo cual, se tienen tres tipos:

- **Administrador:** es la persona encargada de la administración del sistema, con un acceso ilimitado a todas las funciones de este. Habilita el acceso a los otros usuarios y, además, controla y toma las decisiones necesarias para el buen funcionamiento de la aplicación.
- **Helpdesk:** es el encargado de recibir y registrar toda la información de los problemas reportados a la RDUC en tickets dentro del sistema. Esto, producto de la interacción con los usuarios externos de la Red a través del Helpdesk. Su capacidad de operación del sistema es limitada. En esta categoría se encuentran los monitores encargados de la atención del Helpdesk de la RDUC.
- **Monitor:** es la persona encargada de resolver los problemas registrados en los tickets abiertos por el administrador o el Helpdesk. Tiene un acceso limitado al sistema. En esta categoría encajan todos los monitores del área de infraestructura de la RDUC.

4.5.2. Diagrama de Casos de Uso

Teniendo en cuenta los requerimientos de la aplicación, se han definido seis casos de uso principales que recogen su funcionalidad total y son: Ingreso al Sistema, Gestionar Usuarios, Gestión de Tickets, Gestionar Horario, Consultar Tickets y Administración de Problemas y Prioridades.

A continuación se presentan el diagrama de casos de uso de diseño y la descripción de cada caso de uso:

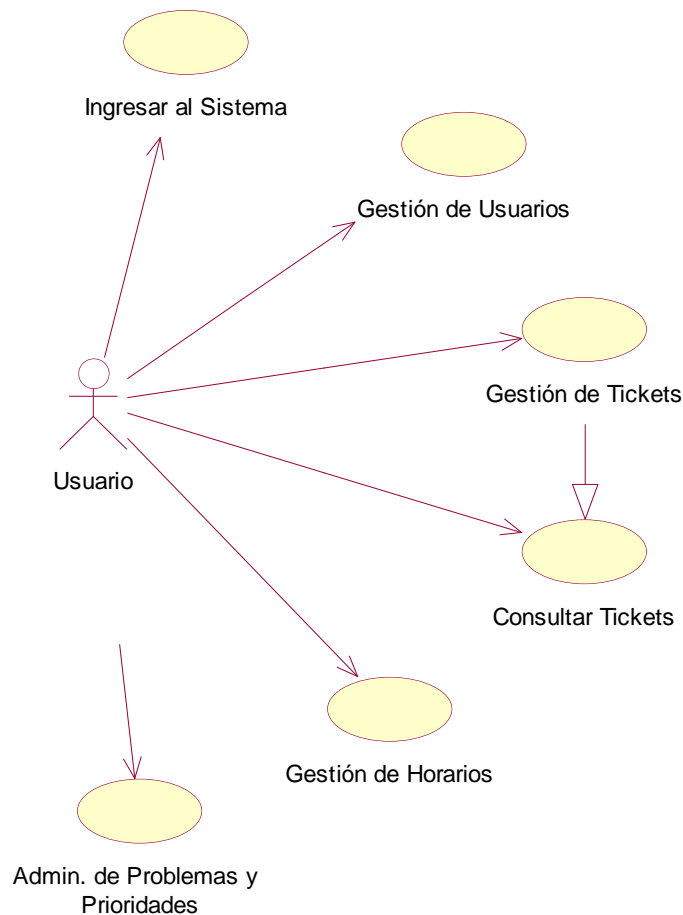


Figura 4-2. Diagrama de Casos de Uso Iniciales

4.5.3. Descripción Casos de Uso Iniciales

4.5.3.1. Ingresar al sistema

CASO DE USO 1:	Ingresar al Sistema	
ACTOR:	Cualquier Usuario del Sistema.	
PROPÓSITO:	Validar y reconocer el tipo de usuario que ingresa al sistema.	
RESUMEN:	Este caso de uso permite el ingreso al sistema a los usuarios que se encuentren habilitados para dicha tarea, identificando el tipo de usuario y, según sea, despliega las funcionalidades concernientes al rol.	
PRECONDICIONES:	Ninguna.	
ESCENARIO:	USUARIO	SISTEMA
	1. Ingresar datos de login y password. 2. Envía datos.	3. Verifica la existencia del login de usuario en el sistema. E1 4. Verifica la correspondencia entre el login y password de usuario para autorizar el ingreso al sistema. E2 5. Despliega la interfaz principal dependiendo del rol que este desempeñe.
POSCONDICIONES:	Interfaz principal de usuario desplegada.	
FLUJOS ALTERNATIVOS:	Ninguno.	
NOTAS:	Ninguna.	
EXCEPCIONES:	<p>E1 Si el login de usuario no existe en el sistema se despliega un mensaje de error dando a conocer esta situación y retorna al evento 1.</p> <p>E2 Si el login de usuario no coincide con el password relacionado, se despliega un mensaje de error de validación de acceso y retorna al evento 1.</p>	

Tabla 4-1. Descripción Caso de Uso Ingresar al Sistema

4.5.3.2. Gestión de Usuarios

CASO DE USO 2:		Gestión de Usuarios	
ACTOR:	Administrador		
PROPÓSITO:	Permitir crear, modificar, consultar y eliminar los usuarios autorizados para usar el sistema.		
RESUMEN:	Este caso de uso permite al administrador manipular toda la información acerca de los usuarios registrados en el sistema (nombres, apellidos, login, e-mail, password y tipo de usuario) necesaria para ingresar y hacer uso de este.		
PRECONDICIONES:	Haber sido validado en el sistema como Administrador.		
ESCENARIO:	ADMINISTRADOR	SISTEMA	
	1. Escoge en la interfaz principal la opción de gestión de usuarios del sistema. 3 Escoge una opción en la interfaz desplegada. E1	2. Despliega una interfaz con las opciones propias a la gestión de usuarios. 1	
POSCONDICIONES:	Se despliega una interfaz con las funciones relacionadas con la gestión de usuarios. 1		
FLUJOS ALTERNATIVOS:	Ninguno.		
NOTAS:	1 La interfaz desplegada al ejecutar este caso de uso, permite elegir entre las funciones de la gestión de usuarios: Ingresar, modificar y eliminar usuarios.		
EXCEPCIONES:	E1 Si el administrador decide cancelar la gestión de un usuario, el sistema lo retorna a la interfaz principal del administrador.		

Tabla 4-2. Descripción Caso de Uso Gestión de Usuarios

El caso de uso Gestión de Usuarios, a su vez, se descompone en cuatro casos de uso específicos, de acuerdo a las funciones que permite realizar. Estos se enumeran a continuación:

Caso de Uso 2.1 - Agregar Usuario:

Este caso de uso permite crear un nuevo usuario en el sistema registrando la información necesaria para tal propósito, entre la que se encuentra Nombre, Apellidos, Login, Password, e-mail y Tipo de Usuario.

Caso de Uso 2.2 - Modificar Usuario:

Este caso de uso permite al administrador modificar la información de cualquier usuario del sistema a excepción del login y password.

Caso de Uso 2.3 - Eliminar Usuario:

Este caso de uso permite eliminar toda la información de contacto de un usuario existente en el sistema.

Es importante resaltar que, únicamente el usuario Administrador puede inicializar los cuatro casos de usos específicos, antes enumerados.

4.5.3.3. Gestión de Horario

CASO DE USO 3:	Gestión de Horario	
ACTOR:	Administrador.	
PROPÓSITO:	Organizar la asignación de horarios a los monitores encargados de solucionar los problemas reportados en los tickets.	
RESUMEN:	Este caso de uso permite al administrador manejar lo concerniente a la distribución de los horarios de atención a los monitores del área de Infraestructura de la RDUC, permitiendo realizar los cambios que quiera hacer en ellos.	
PRECONDICIONES:	Haber sido validado en el sistema como Administrador.	
ESCENARIO:	USUARIO	SISTEMA
	1. Escoge en la interfaz principal la opción de gestión de horarios de monitores. 3. Escoge una opción en la interfaz desplegada. E1	2. Despliega una interfaz con las opciones propias a la gestión de horarios. 1

POSCONDICIONES:	Se despliega una interfaz con las funciones relacionadas con la gestión de horario. <u>1</u>
FLUJOS ALTERNATIVOS:	Ninguno.
NOTAS:	<u>1</u> La interfaz desplegada al ejecutar este caso de uso, permite elegir entre las funciones de la gestión de horarios: Desplegar y Cambiar horarios.
EXCEPCIONES:	<u>E1</u> Si el administrador decide cancelar la gestión de horarios, el sistema despliega de nuevo la interfaz principal del administrador.

Tabla 4-3. Descripción Caso de Uso Gestión de Horario

El caso de uso *Gestión de Horario*, como se dijo, se compone de dos funciones básicas, Desplegar y Cambiar Horario, las cuales derivan en dos casos de uso específicos:

Caso de Uso 3.1 - Desplegar Horario

Este caso de uso permite desplegar una tabla con la asignación de horarios a cada uno de los monitores de la red, en la cual se especifica el *login* del monitor asignado a cada jornada (mañana o tarde) de cada día de la semana. Una característica clave de este caso de uso, es que a pesar de ser una extensión de *Gestión de Horario*, está disponible o puede ser inicializado por cualquier usuario registrado en el sistema, sin importar que no sea del tipo Administrador, ya que los monitores deben estar en capacidad de conocer la asignación de horarios.

Caso de Uso 3.2 - Cambiar Horario

Este caso de uso, que solo puede ser inicializado por un usuario del tipo Administrador, permite realizar el cambio en la asignación de horarios a los monitores modificando, a través de la tabla desplegada en *Desplegar Horario*, los login de usuarios que identifican al monitor asignado a cada jornada. A su vez, este caso de uso, realiza una validación de los login de usuario que son utilizados en la tabla de horarios de la aplicación, consultando si el login que se esta incluyendo en el horario, existe en el sistema y es un usuario del tipo Monitor.

4.5.3.4. Gestión de Tickets

CASO DE USO 4: Gestión de Tickets	
ACTOR:	Administrador y Helpdesk.
PROPÓSITO:	Permitir crear, modificar y cancelar los tickets de problema.
RESUMEN:	Este caso de uso permite el registro de los problemas reportados en la RDUC dentro de tickets, los cuales son almacenados en una base de datos, que permiten su seguimiento durante el proceso de resolución por parte de la Red. También permite realizar cualquier modificación necesaria a la información que estos tickets almacenan e incluso, si es el caso, pueden cancelarlos de tal forma que la solicitud de resolución es desechada.
PRECONDICIONES:	Ser un usuario válido del sistema del tipo Administrador o Helpdesk.
ESCENARIO:	ACTOR
	SISTEMA
	<p>1. Escoge en la interfaz principal de usuario la opción de gestión de tickets.</p> <p>3. Escoge una opción en la interfaz desplegada. F1 E1</p>
	2. Despliega una interfaz con las opciones propias a la gestión de tickets 1 , junto con la opción <i>Consultar Tickets</i> . 2
POSCONDICIONES:	Se despliega una interfaz con las funciones relacionadas con la gestión de tickets.
FLUJOS ALTERNATIVOS:	F1 Si el usuario elige la opción <i>Consultar Tickets</i> de inmediato el sistema se dirige al caso de uso del mismo nombre.
NOTAS:	<p>1 Las funciones que incluye la gestión de tickets son crear, modificar y cancelar tickets.</p> <p>2 Consultar Tickets es una función que complementa las funciones que componen la gestión de tickets, y hace referencia al caso de uso del mismo nombre.</p>
EXCEPCIONES:	E1 Si el usuario decide cancelar la gestión de tickets, el sistema despliega de nuevo la interfaz principal de usuario (ya sea Administrador o Helpdesk).

Tabla 4-4. Descripción Caso de Uso Gestión de Tickets

El caso de uso *Gestión de Tickets* se compone a su vez de otros tres casos de uso, orientados a las funcionalidades que proporciona. Estos son:

Caso de Uso 4.1 - Crear Ticket:

Este caso de uso permite registrar la información de los problemas reportados mediante un formulario compuesto por una serie de campos, tanto fijos como libres, que facilitan la captura de información eficiente acerca del problema. Permite almacenar desde el nombre de quien reporta el problema, hasta la fecha, ubicación, tipo de problema y una breve descripción de este. Solo los usuarios de tipo Administrador y Helpdesk pueden hacer uso de *Crear Ticket*.

Caso de Uso 4.2 - Modificar Ticket:

Este caso de uso permite modificar la información registrada en los tickets de problema almacenados en el sistema. Dichas modificaciones o cambios pueden ser realizados por cualquiera de los usuarios si el estado del ticket es “Abierto”, de lo contrario solo Administrador y Helpdesk pueden manipular la información contenida en los tickets.

Caso de Uso 4.3 - Cancelar Ticket:

Este caso de uso permite cancelar cualquier ticket para el cual no haya comenzado el proceso de resolución, borrándolo del sistema, ya sea porque la persona que reportó el problema retiró la solicitud o simplemente era una falsa alarma. Solo los usuarios de tipo Administrador y Helpdesk pueden inicializar este caso de uso. Para poder ejecutar esta acción sobre cualquier ticket su estado debe ser “En cola” o “Abierto”, de lo contrario no podrá ser eliminado.

4.5.3.5. Consultar Tickets

CASO DE USO 5:		Consultar Tickets	
ACTOR:	Usuario		
PROPÓSITO:	Consultar los tickets de problema almacenados en el sistema mediante diferentes parámetros.		
RESUMEN:	Este caso de uso permite al usuario obtener un listado de tickets específicos, como resultado de la búsqueda de unos parámetros definidos por el usuario, según sea la información que se quiera obtener del sistema. Luego de desplegar el listado, si se quiere conocer en detalle los datos almacenados en un ticket, se muestra la información completa de este.		
PRECONDICIONES:	Ser un usuario válido registrado en el sistema.		
ESCENARIO:	ACTOR	SISTEMA	
	1. Escoge en la interfaz principal de usuario la opción de Consultar tickets. 3. Especifica e ingresa en los parámetros de búsqueda la información que desea consultar. E1 5. Elige en la lista de tickets cual de ellos desea ver en detalle.	2. Despliega una interfaz con los parámetros de búsqueda disponibles. 1 4. Despliega una lista de los tickets que coinciden con los parámetros de búsqueda especificados. E2 6. Despliega la información detallada del ticket especificado por el usuario.	
POSCONDICIONES:	Se despliega una lista de tickets que coincidan con el parámetro de búsqueda utilizado.		
FLUJOS ALTERNATIVOS:	Ninguno.		
NOTAS:	1 Los parámetros de búsqueda estarán determinados por los campos fijos de los tickets.		
EXCEPCIONES:	E1 Si el usuario decide cancelar la consulta de tickets, el sistema despliega de nuevo la interfaz principal de usuario. E2 Si no se encuentra ticket alguno que coincida con la información que el usuario especificó, se desplegará un mensaje al usuario indicando esta situación y se retornará a la interfaz de parámetros de búsqueda.		

Tabla 4-5. Descripción Caso de Uso Consultar Tickets

El caso de uso *Consultar Tickets* da pie a otro caso de uso orientado a una funcionalidad más específica que es la consulta del historial de problemas del sistema.

Caso de Uso 5.1 - Consulta Historial

Este caso de uso permite consultar la información almacenada, exclusivamente, en el historial de problemas, lo cual se logra incluyendo en las búsquedas únicamente los tickets de problema cuyo estado sea *Cerrado*. Mediante la consulta de todos los tickets cerrados, el sistema permite acceder a información detallada a cerca de los problemas atendidos y la solución dada a estos.

4.5.3.6. Administración de Problemas y Prioridades:

CASO DE USO 6:	Administración de Problemas y Prioridades	
ACTOR:	Administrador	
PROPÓSITO:	Administrar los parámetros utilizados en la clasificación de los tickets.	
RESUMEN:	Este caso de uso permite agregar nuevos tipos de problemas al sistema e incluir nuevas dependencias, además del cambio de las prioridades asignadas a estas, que sirven para realizar la clasificación de los tickets de acuerdo a las políticas definidas para la operación del sistema.	
PRECONDICIONES:	Haber sido validado en el sistema como Administrador.	
ESCENARIO:	ADMINISTRADOR	SISTEMA
	1. Escoge en la interfaz principal la opción de Administración de problemas y prioridades. 3 Escoge una opción en la interfaz desplegada. E1	2. Despliega una interfaz con las opciones Cambio de prioridad, Crear Dependencia o Tipo de Problema. 1
POSCONDICIONES:	Se despliega una interfaz con las funciones relacionadas con este caso de uso.	
FLUJOS ALTERNATIVOS:	Ninguno.	
NOTAS:	1 Estas opciones son las funciones específicas que realiza este caso de uso.	

EXCEPCIONES:	E1 Si el administrador decide cancelar la administración de problemas y prioridades, el sistema lo retorna a la interfaz principal del administrador.
---------------------	--

Tabla 4-6. Descripción Caso de Uso Admin. de Problemas y Prioridades

El caso de uso *Administración de Problemas y Prioridades* se compone de dos casos de uso, de acuerdo a las funcionalidades específicas que proporciona. Estos son:

Caso de Uso 6.1 - Cambio de prioridad

Este caso de uso permite al Administrador cambiar las prioridades de atención de cada una de las dependencias registradas en el sistema, si se deciden variar las políticas de operación del sistema.

Caso de Uso 6.2 - Crear Dependencia o Tipo de problema

Este caso de uso permite agregar nuevas dependencias al sistema de las cuales pueden provenir los problemas, o nuevos tipos de problemas que se pueden presentar en la RDUC, todo esto según el criterio de los administradores de la Red.

4.5.4. Diagrama de Casos de Uso Extendido

A continuación (figura 4-3), se muestra el diagrama de casos de uso extendidos del *Módulo OSS-TT*:

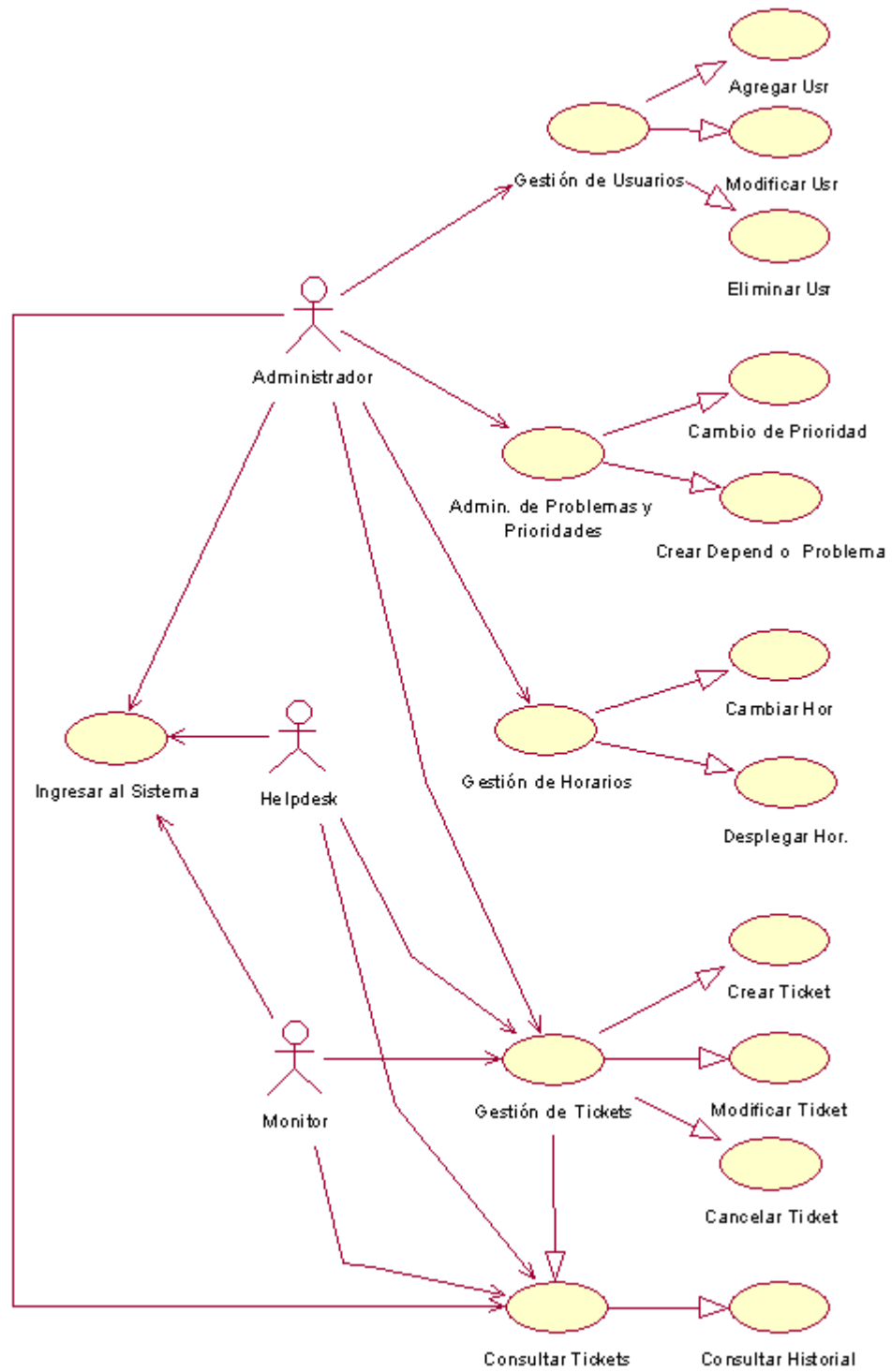


Figura 4-3. Diagrama de Casos de Uso Extendidos

En el Anexo C, que contiene información complementaria del modelado de la aplicación, se describen en detalle los casos de uso extendidos y se muestran los diagramas de secuencia, de cada uno de los casos de uso iniciales, que permiten visualizar la interacción entre los objetos del sistema, mediante mensajes que se envían unos a otros organizados en orden cronológico.

5. PLAN DE PRUEBAS

5.1. PROPÓSITO

Este Plan de Pruebas se define con el objeto de proporcionar una herramienta de validación del *Módulo OSS-TT*, para garantizar que su funcionamiento y operación sean los esperados y cumpla con los requerimientos y las políticas de operación planteadas en el diseño de la aplicación.

El Plan de Pruebas del *Módulo OSS-TT*, contiene información acerca del propósito y los resultados que se procuran alcanzar, planteando ciertos tipos de pruebas junto con los procedimientos recomendados, para cada una de ellas, con la intención de evaluar eficazmente la funcionalidad del sistema.

Adicionalmente, identifica las estrategias que serán utilizadas para implementar y ejecutar las pruebas, y los componentes de la aplicación afectados.

Para la definición de este plan de pruebas, se siguieron las recomendaciones planteadas en RUP para el desarrollo y ejecución de Planes de Pruebas. [23]

5.2. OBJETIVO DE PRUEBA

Como la meta es probar la funcionalidad del sistema, las pruebas planteadas se orientan a la evaluación de los componentes que abarcan las funciones principales de la aplicación

como son la Gestión de Entorno, la Gestión de Políticas y la Administración de los Tickets³⁰.

5.3. TIPOS DE PRUEBAS

Mientras que en la sección anterior se especificaron cuales eran los componentes objeto de prueba; en esta sección se describen como se realizarán estas pruebas y que áreas serán evaluadas.

Para cada tipo de prueba, se proporciona una descripción de su objetivo y como se realizará.

5.3.1. Integridad de los Datos y Base de Datos

Las bases de datos y los procesos involucrados en la gestión de estas deben probarse como un componente extra dentro del Módulo OSS-TT. Este componente debe probarse sin las interfaces gráficas de usuario como interfaz a los datos.

Objetivo de Prueba:	Asegurar que los procesos y métodos de acceso a la Base de Datos funcionen apropiadamente y sin descomposición de datos.
Procedimiento:	<ul style="list-style-type: none"> • Invocar cada método y proceso de acceso a la base de datos, llenando cada uno con datos o solicitudes de datos tanto válidos como no válidos. • Inspeccionar la base de datos para asegurar que los eventos en ella se llevan a cabo correctamente (ingreso de datos, consultas, eliminación de campos, etc.) y que las respuestas que esta retorna corresponden a las solicitudes que se le hacen.
Criterio de Evaluación:	Todos los procesos de acceso a la base de datos funcionan correctamente, sin descomponer los datos.

³⁰ La funcionalidad de cada uno de estos componentes fue explicada en el capítulo anterior en la sección 4.3. División en Módulos.

Consideraciones:	Esta prueba debe realizarse mediante la consolas de gestión propia al motor de base de datos que se este utilizando.
-------------------------	--

Tabla 5-1. Prueba Integridad de Datos y Base de Datos

Resultados:

Se verificó el acceso a la base de datos a través de la consola de gestión, probando la eficacia en la comunicación con ella. Se realizaron diferentes acciones, como lo fueron la creación, consulta y eliminación tanto de los usuarios, como de los tickets registrados en las tablas de la base de datos, encargadas de almacenar dicha información; obteniendo los resultados esperados, sin ningún tipo de descomposición en los datos.

También se realizaron pruebas, tratando de ingresar a la base de datos información no válida en sus campos, obteniendo los mensajes de error pertinentes.

5.3.2. Pruebas de Funcionalidad

Las metas de estas pruebas son verificar la apropiada aceptación, procesamiento y recuperación de los datos, y la apropiada implementación de las reglas de operación. Este tipo de pruebas se realiza, básicamente, verificando la aplicación y sus procesos internos mediante la interacción con la aplicación vía Interfaz Gráfica de Usuario y analizando las salidas o resultados.

Objetivo de Prueba:	Asegurar la funcionalidad apropiada de la aplicación, evaluando aspectos como la navegación por ella, la entrada de datos, su procesamiento y las respuestas o datos obtenidos.
Procedimiento:	Ejecutar todas las tarea o funciones proporcionadas por la aplicación, utilizando tanto datos válidos como no válidos, verificando que:

	<ul style="list-style-type: none"> • Se presenten los resultados esperados cuando los datos válidos son utilizados • Los mensajes de advertencia o error apropiados se despliegan. • Las reglas o políticas de operación están siendo aplicadas correctamente.
Criterio de Evaluación:	Todas las funciones del <i>Módulo OSS-TT</i> son probadas satisfactoriamente, obteniendo los resultados esperados.
Consideraciones:	Ninguna.

Tabla 5-2. Prueba de Funcionalidad

Resultados:

Para esta prueba se realizó un recorrido por todas las funciones del *Módulo OSS-TT*, analizando la concordancia entre los resultados obtenidos y los esperados.

En la gestión de usuario se realizaron pruebas en la creación, modificación y eliminación de usuarios exitosamente; el sistema ejecutó las acciones esperadas y desplegó los mensajes de error pertinentes cuando se pretendió ingresar datos errados.

En la Gestión de Tickets, de igual forma, los resultados de las pruebas fueron positivos. Se crearon y editaron los tickets almacenados en el sistema, además de realizar consultas mediante diferentes parámetros.

El mismo éxito, se obtuvo cuando se probaron las funciones de los componentes de Gestión de Horarios y la Administración de Políticas.

5.3.3. Pruebas de Interfaz de Usuario

Las pruebas de Interfaz de Usuario (IU) evalúan la interacción de los usuarios con la aplicación. La meta de esta prueba consiste en asegurar que la IU suministre al usuario el

apropiado acceso y capacidad de navegación a través de las funciones del *Módulo OSS-TT*.

Objetivo de Prueba:	Se debe verificar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • La navegación a través de la aplicación facilite la visualización y ejecución de las diferentes funciones que puede realizar la aplicación. • Las interfaces manejen un ambiente convencional de ventanas y menús, y acceso mediante teclado y movimientos del mouse; de tal forma que faciliten su uso por parte del usuario.
Procedimiento:	<ul style="list-style-type: none"> • Probar las interfaces evaluando menús y opciones habilitadas por la aplicación verificando su navegabilidad. • Evaluar el acceso a la aplicación y el ingreso de información a través de mouse y teclado para probar su funcionalidad.
Criterio de Evaluación:	La funcionalidad de cada interfaz es verificada exitosamente.
Consideraciones:	Ninguna

Tabla 5-3. Prueba de Interfaz de Usuario

Resultados:

Se pusieron a prueba las diferentes interfaces gráficas de usuario³¹ de la aplicación, comprobando satisfactoriamente el funcionamiento de los enlaces habilitados en ellas, la concordancia entre las funciones desplegadas en las interfaces y las acciones ejecutadas por el sistema.

5.3.4. Prueba de desempeño

Esta prueba de desempeño permite evaluar y medir diferentes requerimientos sensibles al tiempo como los tiempos de respuesta y tasas de transacción. Aunque la meta de esta

³¹ En el Anexo C, se pueden observar los pantallazos de las principales interfaces del Módulo OSS-TT

prueba es verificar que los requerimientos de desempeño se cumplan, para el *Módulo OSS-TT* no se definieron requerimientos de desempeño específicos (en el tiempo), así que esta prueba, sirve para referenciar la efectividad de esta nueva herramienta y el ahorro, en tiempo, que conlleva la automatización de ciertos procesos respecto a otras herramientas utilizadas en la RDUC para la gestión de problemas.

Objetivo de Prueba:	Verificar el desempeño para ciertos procesos o funciones de la aplicación.
Procedimiento:	<ul style="list-style-type: none"> • Modificar archivos de texto para incrementar la cantidad de información (por ejemplo la información almacenada en los tickets) manipulada por el sistema en cada transacción. • Acceder a la aplicación desde diferentes equipos para probar su comportamiento en el momento en que varios clientes estén accedendo a ella. • Ejecutar diferentes tareas, para simular una alta carga de trabajo y evaluar, las respuestas devueltas por el sistema.
Criterio de Evaluación:	Exitoso cumplimiento de las pruebas sin fallos y sin retrasos.
Consideraciones:	<p>Existen muchos métodos para realizar esta prueba:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transacciones dirigidas directamente al servidor usualmente a través de sentencias SQL. • Crear carga de usuario “virtual” para simular muchos clientes a través de emulación de terminales remotas. • Utilizando múltiples clientes físicos, cada uno generando carga de trabajo al sistema a través de la ejecución de diferentes funciones.

Tabla 5-4. Prueba de Desempeño

Resultado:

Las pruebas de desempeño para el sistema, se basaron en el múltiple acceso de usuarios tanto de forma física como simulada. Cada uno de los usuarios pudo efectuar sus operaciones sin contratiempo y sin afectar las operaciones de los otros usuarios que

hacían uso a la vez del sistema. El sistema siguió operando adecuadamente sin alteraciones y sin presentar retardos en sus tareas³².

En cuanto a la efectividad y el ahorro en tiempo de la aplicación, con respecto a *Sistema de Atenciones* de RDUC (herramienta utilizada actualmente en la Red para la gestión de problemas), el *Módulo OSS-TT* presenta una mayor efectividad gracias a características tales como:

- Automatización del proceso de consulta de los problemas reportados a la RDUC, almacenados en los tickets de problema, a través de diferentes parámetros; proceso que en el Sistema de atenciones debe realizarse manualmente, demandando mucho tiempo en esta actividad.
- Asignación automática de prioridades a los tickets por parte del sistema, de acuerdo a su importancia, ahorrando tiempo al administrador en la toma de decisiones.
- Formulario de ingreso de información más dinámico, con campos más funcionales que permiten registrar datos más acertados acerca de la naturaleza de los problemas que están siendo reportados a la Red.

5.3.5. Pruebas de Control de Acceso y Seguridad

Esta prueba se enfoca en dos áreas clave de la seguridad:

- Seguridad a nivel funcional, que se refiere al acceso a los datos y a las funciones de la aplicación.
- Seguridad a nivel de sistema, que se refiere al ingreso a la aplicación.

³² Cabe aclarar que estas pruebas fueron realizadas en un equipo con características hardware que garantizaran el funcionamiento óptimo de la aplicación (las pruebas se realizaron en un equipo con memoria RAM 712MB, Procesador de 2.2GHz, sobre LAN Ethernet 10Mb).

La primera garantiza que, los actores estén restringidos a funciones específicas o limitados en el acceso a los datos. La segunda, asegura que solo los usuarios autorizados pueden ingresar al *Módulo OSS-TT*.

Objetivo de Prueba:	<ul style="list-style-type: none"> Nivel funcional: verifica que un actor puede acceder solo a esas funciones o datos para los cuales su tipo de usuario está autorizado. Nivel de sistema: verifica que solo los usuarios autorizados en la aplicación o sistema tengan acceso a él.
Procedimiento:	<p>Nivel Funcional:</p> <ul style="list-style-type: none"> Identificar cada tipo de usuario y las funciones o información a las cuales cada tipo de usuario tiene acceso. Realizar pruebas para cada tipo de usuario verificando los permisos a cada función. Modificar el tipo de usuario y realizar de nuevo la prueba para el mismo usuario. Para cada caso verificar si cada función está correctamente habilitada o deshabilitada.
Criterio de Evaluación:	Para cada tipo de usuario conocido las funciones o datos apropiados se encuentran disponibles.
Consideraciones:	Para las pruebas a Nivel de sistema, el acceso al sistema esta determinado por los criterios que tenga la administración de la Red para autorizar el ingreso a la aplicación.

Tabla 5-5. Prueba de Control de Acceso y Seguridad

Resultado:

- Para la Seguridad a Nivel Funcional la prueba consistió, simplemente, en ingresar al *Módulo OSS-TT* utilizando los tres diferentes niveles de acceso existentes en el sistema, representados por los tipos de usuario Administrador, Helpdesk y Monitor. Para cada uno de ellos, se comprobó de manera efectiva que solo tuviesen acceso a las funciones que las políticas de operación del sistema definen para cada uno de ellos. Por ejemplo, para un usuario del tipo Monitor, las opciones de Gestión de Usuarios o Administración de Políticas ni siquiera aparecen referenciadas en su interfaz principal.

- La Seguridad a Nivel de Sistema, como se dijo en las consideraciones de esta prueba, depende del Administrador de la Red y de a que personas este de autorización para operar el *Módulo OSS-TT*, sin importar el rol o tipo de usuario que se les asigne. Por tanto, las pruebas realizadas en este aspecto consistieron, meramente, en tratar de ingresar al sistema con login's de acceso inexistente o password incorrectas, obteniendo como respuesta el impedimento de ingreso a él.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Gracias al análisis del funcionamiento y del tipo de información que maneja el Sistema de Atenciones de la RDUC, empleado actualmente para coordinar la atención de problemas en la Red; se definieron unas políticas claras de clasificación de los tickets, para la operación de la herramienta desarrollada. Las políticas de clasificación buscan optimizar la distribución de las atenciones para dar respuesta a los problemas de manera efectiva.
- Por medio de la implementación del *Módulo OSS-TT*, en la RDUC, se alcanzaron grandes beneficios como son:
 1. Optimización del manejo de la información consignada en el sistema, acerca de los problemas reportados en la red, mediante consultas más efectivas, manejo de datos históricos y agregando conceptos como las políticas de clasificación de los problemas para una atención más eficiente.
 2. Por medio del historial de problemas, se ofrece un soporte al personal de la Red para la resolución de futuros problemas, basados en datos reales e históricos, que se obtienen como resultado de la información recogida en los procesos de atención y solución de los tickets.
 3. El personal de la Red encargado de la atención de usuarios invierte menos tiempo en el conocimiento del problema y mejora la calidad en la atención.

- La generación de un plan de pruebas para el *Módulo OSS-TT*, proporciona una herramienta adicional para validar la funcionalidad de la aplicación y garantizar con mayor certeza el buen desempeño de esta.
- El uso de tecnologías Java en el desarrollo del *Módulo OSS-TT*, permite al sistema mantener su rendimiento conforme aumenta el número de usuarios de red o volumen de información que maneja (escalabilidad) y facilita su instalación sobre cualquier plataforma (portabilidad) para que de esta manera su crecimiento e integración con soluciones complementarias sea posible.
- Siguiendo un modelo de trabajo para el desarrollo de soluciones OSS, como lo propone el TM Forum y la iniciativa OSS/J, es posible construir herramientas bien estructuradas obteniendo una solución que facilita la realización de cambios y mejoras para alcanzar una mayor adaptabilidad.
- El desarrollo del *Módulo OSS-TT*, mediante la iniciativa OSS/J, permite el desarrollo futuro y la capacidad de integrar diferentes soluciones OSS, habilitando la entrega de nuevos servicios rápidamente, mientras se reducen significativamente los costos de integración y operación.
- Gracias al estudio de los OSS y Trouble Ticketing, se pueden generar aplicaciones que no necesitan complejas ni costosas tecnologías para optimizar el funcionamiento operacional de la Red y mejorar el desempeño en la atención a usuarios, como lo hace el *Módulo OSS-TT*. La inclusión de este tipo de conceptos a la RDUC, contribuyen a la evolución tecnológica de la Red y facilitan el flujo de trabajo con otros componentes dentro de ella misma.
- La importancia de esta herramienta, para la RDUC, radica en el ahorro en tiempo y esfuerzo que se logra gracias a la automatización de actividades manuales, que por lo general son costosas e ineficientes, y a la disponibilidad de la información que se otorga a los usuarios. Además de los bajos costos de desarrollo, la alta calidad del producto y el diseño personalizado de la aplicación.

- Las solicitudes de resolución de problemas, generadas por los usuarios externos de la Red, pueden ser gestionadas más fácilmente incentivando el registro de información más útil, realizando campañas de capacitación a los usuarios finales, acerca de ciertos conceptos básicos del funcionamiento de la Red; con lo cual se agilizaría la asimilación del problema y llevando a una pronta solución de este.
- Sería de gran utilidad, ampliar las funcionalidades de la herramienta para generar estadísticas que reflejen el desempeño del personal, y permitan obtener reportes del funcionamiento general de la Red, de tal forma que sirvan como informes para los estamentos de control de la Universidad a cargo de supervisar la RDUC.
- Otro gran aporte, sería agregar a la herramienta la habilidad de ejecutar acciones de escalado a los tickets con el fin de garantizar la resolución de los problemas dentro de tiempos razonables, de acuerdo a unas políticas de atención previamente definidas.
- Con el objeto de facilitar el registro de información útil en el sistema, se pueden habilitar otros medios de comunicación al usuario final para el reporte de fallos, que contribuyan en el mejoramiento de las relaciones, de cara a obtener una gestión pro-activa de la Red en conjunto con dichos usuarios.
- Este trabajo sirve como punto de partida para el desarrollo de un completo OSS que complemente las tareas de gestión de la RDUC en diferentes áreas (Clasificación, Inventario, Aprovechamiento, Activación, etc.), permitiendo alcanzar un alto nivel de automatización e interoperabilidad entre las diferentes operaciones de la Red, con el fin de obtener grandes ahorros en tiempo y dinero en las acciones involucradas en esta área.

GLOSARIO Y ACRÓNIMOS

- API** Interfaz de Programación de Aplicaciones (Application Program Interface) es un conjunto de especificaciones de comunicación entre componentes software. Representa un método para conseguir abstracción en la programación, generalmente entre los niveles o capas inferiores y los superiores del software.
- CORBA** (Common Object Request Broker Architecture) es un estándar que establece una plataforma de desarrollo de sistemas distribuidos facilitando la invocación de métodos remotos bajo un paradigma orientado a objetos.
- EAI** Integración de aplicaciones empresariales (Enterprise Application Integration tools) es un término utilizado para los planes, métodos y estrategias que buscan consolidar, modernizar y coordinar las aplicaciones computacionales en una empresa.
- eTOM** (enhanced Telecommunication Operation Map) es el estándar más utilizado y aceptado en la industria de las telecomunicaciones para definir los procesos del negocio requeridos por los proveedores de servicio para el desarrollo de sus sistemas de operaciones
- J2EE** son las siglas de *Java 2 Enterprise Edition* que es la edición empresarial del paquete Java creada y distribuida por Sun Microsystems. Comprenden un conjunto de especificaciones y funcionalidades orientadas al desarrollo de aplicaciones empresariales.
- J2ME** (Java 2 Micro Edition) es una versión especial de Java orientada al desarrollo para dispositivos móviles.
- J2SE** (Java 2 Standard Edition) es la plataforma principal de la tecnología Java.

JINI	(Java Intelligent Network Infrastructure) es una arquitectura que permite a los dispositivos conectarse a una red e inmediatamente obtener todos los servicios de los otros dispositivos en la misma red sin importar la plataforma.
MTBF	(Mean Time Between Failures) tiempo promedio entre fallas que representa la expectativa de tiempo entre la aparición de las fallas en un dispositivo. Sirve como índice de la confiabilidad
MTTR	(Mean Time To Repair) tiempo promedio que toma la reparación de fallos en una red. Sirve como índice de la confiabilidad.
NGOSS	(New Generation Operations Systems and Software) estructura que define, tanto para los proveedores de servicio como para los fabricantes de software, un marco común de trabajo orientado al negocio que especifica una metodología para el desarrollo y despliegue de una nueva generación de OSS.
NOC	(Network Operations Center) es el nombre que recibe el espacio físico desde el cual una red de telecomunicaciones típica es administrada.
OSS	Operation Support Systems) Sistemas de Soporte de Operaciones.
OSS/J	(OSS through Java) Iniciativa OSS a través de Java consiste en un grupo de trabajo de líderes de la industria OSS enfocados a realizar métodos más fáciles y rápidos para implementar soluciones OSS en sistemas nuevos o ya existentes.
ROI	(Return On Investment) método de medida de la rentabilidad de una compañía.
SIP	El Protocolo de Inicialización de Sesiones (Session Interconnect Protocol) es un protocolo de señalización que se utiliza para iniciar sesiones interactivas multimedia entre usuarios de redes IP.
XML	(Extensible Markup Language) Lenguaje extensible de marcas para la creación y diseño de documentos HTML.

XSLT (Extendable Stylesheet Language Transformation) es un estándar que presenta una forma de transformar documentos XML en otros e incluso a formatos que no son XML

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA

-
- [1] Cohen, Steve. **Operations Support Systems: Today's and the Next Generation's**. Telcordia Technologies. Octubre de 2001. Disponible en:
<http://www.fcc.gov/realaudio/presentations/2001/>
- [2] Newman, J. y Brown, D. **OSS: A Must-Have Tool for CLECs**. Junio de 2000
Disponible en: <http://www.telecommagazine.com>
- [3] International Engineering Consortium. **Operation Suport Systems (OSSs)**. Octubre de 2002. Disponible en: <http://www.iec.org>
- [4] McElligot, T. **This generation OSS: Interconnection is the order of the day**
Enero de 2000. Disponible en:
http://telephonyonline.com/ar/telecom_generation_oss_interconnection/
- [5] Somji, Al. **Implementing OSS Workflow: End to End to End**. Telecommunications Magazine. Mayo de 2000. Disponible en:
http://www.findarticles.com/p/articles/mi_m0TLC/is_5_34/ai_62382398
- [6] Para mayor información acerca del TeleManagement Forum ver:
<http://www.tmforum.org>
- [7] Para mayor información acerca del TOM ver:
TeleManagement Forum. *Telecom Operations Map*. GB910v2.1. Marzo de 2000.
Disponible en: <http://www.tmforum.org>

-
- [8] ITU-T Recommendation M.3050. Enhanced Telecom Operations Map® (eTOM) – The business process framework. Julio de 2004.
- [9] Cardenal, P. Pérez, C. Jurado, S. y González, I. **Sistemas de “Trouble Ticketing”. La gestión de reclamaciones, incidencias y averías.** En: *Comunicaciones de Telefónica I+D*. Número 22. Septiembre de 2001
- [10] IPTotal Software S.A. **NGN eCRM Customer management for next generation networks.** Mayo de 2003. Disponible en: <http://www.iptotal.com/imgs/NGNeCRM.pdf>
- [11] RFC 1297. **NOC Internal Integrated Trouble Ticket System Functional Specification Wishlist.** Enero de 1998
- [12] International Engineering Consortium. **Performance Management for Next-Generations Networks.** Septiembre de 2000. Disponible en: <http://www.iec.org>
- [13] Lombana, Ricardo. “Manual de Usuario: Sistema de Atenciones – Red de Datos”. Área de Desarrollo. Disponible en: http://www.unicauca.edu.co/zold_desarrolloweb. Diciembre 2003.
- [14] **Heterogeneous Integration Architectures to Support New Generation OSS Solutions.** Telecom Media Networks. Julio 2002
- [15] Mayor información acerca de la iniciativa OSS/J en: <http://www.ossj.org>
- [16] White paper: **OSS/BSS referente architecture and its implementation scenario for fulfillment.** Nokia. TietoEnator. Mayo de 2004. Disponible en: <http://www.nokia.com>
- [17] McElligott, Tim. **OSS through Java becomes first realization of TMF's NGOSS initiative.** Mayo 20 de 2004. Disponible en: http://www.ossj.org/news/docs/article_telephony_ngoss.pdf

[18] Mayor información acerca del JCP en: <http://www.jcp.org/>

[19] White Paper: **OSS through Java™ initiative: Simplifying Integration with common APIs**. Sun Microsystems Inc. Version 1. Abril 2001. Disponible en: <http://www.ossj.org>

[20] OSS/J Product Team. **The OSS through Java™ API Roadmap**. Versión 3.0.1. Figura 1 “Mapping of OSS through Java™ APIs to TeleManagement Forum™ eTOM”. Marzo de 2005. Disponible en: <http://www.ossj.org>

[21] Mayor información acerca de Struts en:
Richard Hightower. **Jakarta Struts Live**. SourceBeat. 2004. Disponible en:
<http://www.theserverside.com/>

[22] Para mayor información acerca del patrón de fachada ver:
<http://www.javahispano.org/articles.article.action?id=49>

[23] Rational Software Corporation. **Rational Unified Process** Versión 2001.03.00.23.
Portions © Copyright IBM Corporation.1999-2000