



Universidad Central de Venezuela

Facultad de Ciencias

Escuela de Computación

**Desarrollo de una aplicación
de Central de Citas
dirigida a Instituciones de Salud**

Trabajo Especial de Grado presentado ante la ilustre
Universidad Central de Venezuela
por el bachiller

David Enrique Hernández Hernández
V – 21.290.773

Para optar por el título de
Licenciado en Computación

Tutora
Prof. Brenda López

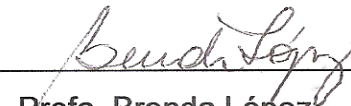
Caracas, 28 de Octubre de 2014

Acta

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de la Escuela de Computación, para examinar el Trabajo Especial de Grado representado por el Bachiller: David Enrique Hernández Hernández CI: 21.290.773, con el título: "Desarrollo de una aplicación de Central de Citas dirigida a Instituciones de Salud", a los fines de optar al título de **Licenciado en Computación**, dejan constancia de lo siguiente:

Leído como fue, dicho trabajo por cada uno de los miembros del Jurado, se fijó el día 28 de Octubre del 2014, a las 11:00 am para que su autor defendiera en forma pública, lo que se hizo en la sala 1 de la Escuela de Computación, mediante una presentación oral de su contenido, luego de lo cual respondió a las preguntas formuladas. Finalizada la defensa pública del Trabajo Especial de Grado, el jurado decidió aprobarlo.

En fe de lo cual se levanta la presente Acta, en Caracas a los veintiocho días del mes de Octubre del año 2014.



Profa. Brenda López
Tutora



Prof. Franklin Sandoval
Jurado



Prof. Walter Hernández
Jurado

Dedicatoria

A mi mamá Margarita, a mi papá Ismael y a mi hermana Valentina.

A mi abuela Lichi y mi Yayi.

A mis tíos Enrique, Ileana, Leopoldo, Zarina, Julián, Silvia, Susana y mis primos.

A mis amigos de toda la vida Carlos, Mateo, Daniel y Giannina.

A mi tutora Brenda López y mi compañera Eglexis Montezuma.

A mis compañeros en esta carrera y todos los trabajadores de Tian Consultores.

Agradecimientos

A mis padres, Margarita e Ismael, por un millón de razones que no cabrían en este documento. Gracias por tomarme de la mano y procurar que nunca me faltara nada. Por haberme guiado y enseñado con tanto amor a ser la persona en la que me he convertido hoy en día. Desde mi primer paso y hasta aquí, siempre han sido, y serán, una parte de mí.

A mi hermana, Valentina, por ser una de las personas que más admiro y cuyas acciones impulsan las mías hacia un nuevo futuro. Gracias por todo el cariño y los sueños que en mi sembraste, haciéndome entender que cuando uno quiere algo realmente lo puede lograr.

A mis abuelos, tíos, primos, vecinos y familiares más lejanos por ser los más grandes ejemplares de personas emprendedoras que podría haber tenido. Gracias por toda la motivación que me han brindado para llevar acabo mis metas y por ese amor de familia tan característico por el que los llevo siempre presentes.

A mis amigos de corazón y hermanos del alma, por estar conmigo siempre, llorando y riendo, en las buenas y en las malas. Gracias por ser mis confidentes, mis consejeros, mi apoyo, mi escape, mis compañeros de millones de memorias y grandes aventureros con los que sé que puedo llegar hasta el fin del mundo.

A mis profesores, mentores y compañeros de trabajo, por la cantidad de esfuerzo puesto en formarme con valor. Gracias por las correcciones, los elogios, los veintes y los ceros que me han hecho crecer poco a poco en lo que ahora me convertiré, un profesional.

Resumen

En la actualidad las instituciones de salud están formadas por unidades que cumplen funciones determinadas para llevar a cabo los procesos de negocio. La unidad de Central de Citas es el área que se encarga de la reservación, consulta, pago y atención de citas. Existen diversas instituciones que llevan un manejo manual y obsoleto de esta unidad y en muchos casos no cuentan con sistemas automatizados para el control de las citas, resultando poco práctico e ineficiente al momento de extraer información relevante tanto para los pacientes como para las instituciones de salud.

Este trabajo de investigación describe el desarrollo de una aplicación de central de citas dirigida a instituciones de salud que permita el manejo de los procesos principales de forma automatizada. El desarrollo se realizó aplicando la metodología AgilUs y empleando un conjunto de herramientas Microsoft para el desarrollo de aplicaciones de escritorio.

Palabras Clave: Sistema de Información, Central de Citas, Instituciones de Salud, Aplicación de Escritorio, Automatización.

Índice de Contenido

INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I: PROPUESTA DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO	12
1.1.- SITUACIÓN ACTUAL	12
1.2.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
1.3.- SOLUCIÓN PROPUESTA.....	13
1.4.- JUSTIFICACIÓN	15
1.5.- ALCANCE	15
1.6.- OBJETIVO GENERAL	16
1.7.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
CAPÍTULO II: MARCO CONCEPTUAL.....	17
2.1.- CENTRAL DE CITAS.....	17
2.1.1.- Funcionalidades de una Central de Citas.....	17
2.1.2.- Paciente.....	17
2.1.3.- Médico	18
2.1.4.- Especialidades Médicas.....	18
2.1.5.- Examen/Estudio Médico	19
2.1.6.- Servicios de Auxiliares o de Apoyo Clínico	19
2.1.7.- Cita Médica.....	21
2.1.8.- Turnos y Horarios Médicos	21
2.1.9.- Proceso de una Central de Citas	22
2.2.- SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	24
2.2.1.- Tipos de Sistemas de Información	25
2.2.2.- Sistemas de Información Computacionales	28
2.3.- ARQUITECTURA CLIENTE-SERVIDOR.....	30
2.3.1.- Arquitectura Cliente-Servidor de Dos Capas.....	32
2.3.2.- Arquitectura Cliente-Servidor de Tres Capas.....	33
2.4.- APLICACIONES	35
2.4.1.- Tipos de Aplicaciones	35
2.4.2.- Aplicaciones de Escritorio vs Aplicaciones Web.....	35
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	39
3.1.- MÉTODO DE DESARROLLO AGILUS	39
CAPÍTULO IV: MARCO APLICATIVO	44
4.1.- PROYECTO	44

4.2.- FASES DEL PROYECTO	44
4.2.1.- Fase I: Análisis de Requisitos	45
4.2.2.- Fase II: Análisis del Sistema	49
4.2.3.- Fase III: Prototipaje	74
4.2.4.- Fase IV: Entrega	77
CAPÍTULO V: ASPECTOS DE IMPLEMENTACIÓN.....	83
5.1.- PLATAFORMA DE DESARROLLO	83
5.1.1.- Microsoft Visual Studio 2010 y Visual Basic .NET	83
5.1.2.- Microsoft SQL Server 2008	85
5.1.3.- Microsoft Visual SourceSafe 2005	86
5.1.4.- Crystal Reports	87
5.2.- AMBIENTE DE PRODUCCIÓN	88
5.3.- ESCENARIO DE USO	89
5.3.1.- Escenario: Reservación de una Cita	90
5.3.2.- Escenario: Pago de una Cita.....	96
CONCLUSIONES	100
RECOMENDACIONES	101
BIBLIOGRAFÍA	102
ANEXOS.....	105

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Arquitectura de Solución	13
Ilustración 2. Proceso de Central de Citas	22
Ilustración 3. Componentes de un Sistema de Información Computacional	29
Ilustración 4. Arquitectura Cliente-Servidor	31
Ilustración 5. Modelo de Dos Capas.....	33
Ilustración 6. Modelo de Tres Capas.....	34
Ilustración 7. Etapas de AgilUs	39
Ilustración 8. Casos de Uso Nivel 0.....	49
Ilustración 9. Casos de Uso Nivel 1.....	50
Ilustración 10. Casos de Uso Nivel 2 / Configurar Sistema	52
Ilustración 11. Casos de Uso Nivel 2 / Reservar Citas y Pagar Citas	55
Ilustración 12. Casos de Uso Nivel 2 / Administrar Citas.....	56
Ilustración 13. Modelo Objeto del Dominio	57
Ilustración 14. Prototipo en Papel / Módulo de Central de Citas	58
Ilustración 15. Prototipo en Papel / Reservación de Citas	59
Ilustración 16. Prototipo en Papel / Horario y Datos de Citas	59
Ilustración 17. Patrones de Interacción	60
Ilustración 18. Resultados Pregunta 1.....	77
Ilustración 19. Resultados Pregunta 2.....	78
Ilustración 20. Resultados Pregunta 3.....	78
Ilustración 21. Resultados Pregunta 4.....	79
Ilustración 22. Resultados Pregunta 5.....	79
Ilustración 23. Resultados Pregunta 6.....	80
Ilustración 24. Resultados Pregunta 7.....	80
Ilustración 25. Resultados Pregunta 8.....	81
Ilustración 26. Resultados Pregunta 9.....	81
Ilustración 27. Estructura de Solución	84
Ilustración 28. Procedimiento Almacenado	86
Ilustración 29. Estructura de Control de Versiones.....	87
Ilustración 30. Reporte de Orden de Servicio	88
Ilustración 31. Ambiente de Producción	89
Ilustración 32. Sección, Módulo y Opción para la Reservación	90
Ilustración 33. Reservación de Citas 1	91

Ilustración 34. Reservación de Citas 2	91
Ilustración 35. Horario de Citas	92
Ilustración 36. Ingreso de Citas 1	93
Ilustración 37. Búsqueda de Pacientes	94
Ilustración 38. Creación de Pacientes	94
Ilustración 39. Ingreso de Citas 2	95
Ilustración 40. Orden de Servicio	96
Ilustración 41. Sección, Módulo y Opción para el Pago.....	96
Ilustración 42. Caja Cobradora 1.....	97
Ilustración 43. Caja Cobradora 2.....	97
Ilustración 44. Crear Responsable de Pago	98
Ilustración 45. Caja Cobradora 3.....	98
Ilustración 46. Número de Control de Factura.....	99
Ilustración 47. Recibo.....	99

Índice de Tablas

Tabla 1. Evaluación Heurística.....	75
-------------------------------------	----

Introducción

Las instituciones de salud son todas aquellas organizaciones públicas o privadas que se encargan del mantenimiento y atención de la salud mediante la prestación de servicios sanitarios, principalmente de prevención y atención clínica.

A medida que ha transcurrido el pasar de los años, estas instituciones se han visto en la necesidad de responder y adaptarse a los diversos cambios tecnológicos que enfrenta el mundo. El estímulo de esos factores externos convierte a las instituciones modernas en una organización de gran complejidad, en que la dimensión administrativa pasa a ser una preocupación primordial. La complejidad refuerza antiguas ideas sobre la eficiencia y racionalidad antes dejadas en un plano secundario. En esa evolución, la función administrativa gana mayor espacio en la institución ya que pasa a ser integrada en varias actividades de asistencia, y ya no es vista como mera instancia de apoyo logístico.

Este trabajo de investigación se centra en el área de Central de Citas la cual se encarga de la reservación, consulta, pago y atención de citas en este tipo de instituciones, siendo así un proceso extenso y con un alto manejo de información.

Actualmente existen diversas instituciones que llevan un manejo manual y obsoleto de la Central de Citas, lo cual deriva en problemas de integridad, descentralización de la información, al momento de realizar análisis de datos o llevar registros de pagos. Por estas razones en el presente trabajo se estudian un conjunto de conceptos, metodologías y herramientas para el desarrollo de un sistema automatizado de Central de Citas que permita adaptarse a las necesidades crecientes de que tienen estas organizaciones, solventando los problemas antes mencionados.

Este Trabajo Especial de Grado se estructura en cuatro capítulos:

En el Capítulo I se formula la propuesta de trabajo especial de grado, donde se explica la situación actual y planteamiento del problema para luego establecer una solución que permita lograr los objetivos planteados dentro del alcance de la investigación.

En el Capítulo II se establece el marco conceptual de la investigación, donde se encuentran definidos conceptos asociados a las instituciones de salud, proceso de central de citas, sistemas de información, arquitecturas de solución y tipos de aplicaciones.

En el Capítulo III se presenta el marco aplicativo, donde se describe el método de desarrollo de software ágil a utilizar en el desarrollo de esta aplicación. Seguidamente se llevan a cabo todas las etapas del ciclo de vida del software: Análisis de Requisitos, Análisis del Sistema, Prototipaje y Entrega.

En Capítulo IV se indican algunos aspectos relevantes de la implementación de la aplicación, éstas son la plataforma tecnológica utilizada y dos escenarios de uso de la aplicación desarrollada.

Finalmente, se exponen las conclusiones obtenidas con la realización del Trabajo Especial de Grado.

Capítulo I: Propuesta de Trabajo Especial de Grado

1.1.- Situación Actual

En la actualidad la estructura organizacional de las instituciones de salud está formada por unidades que cumplen funciones determinadas para llevar a cabo los procesos de negocio. La unidad de central de citas es el área que se encarga de la reservación, consulta, pago y atención de citas de una institución de salud. Los pacientes se dirigen a la central para pautar una consulta o un estudio que luego procede a ser cancelado y facturado; una vez hecho esto, los pacientes pueden atender a su cita y posteriormente retirar sus resultados.

Actualmente las instituciones apoyan estos procesos con el uso de herramientas tecnológicas básicas o en mucho de los casos utilizan herramientas ofimáticas o manuales.

1.2.- Planteamiento del Problema

Actualmente existen diversas instituciones que llevan un manejo manual y obsoleto de la Central de Citas. Generalmente no cuentan con sistemas automatizados para el control de las citas y llevan registros manuales que resultan poco prácticos e ineficientes al momento de extraer información relevante tanto para los pacientes como para las instituciones de salud.

Presentan problemas de descentralización de la información. Se presentan casos en los cuales los médicos o servicio auxiliar llevan el registro de sus citas de forma aislada e independiente, razón por la cual dificulta a las instituciones de salud el seguimiento de las mismas.

Otro problema es la poca integridad de datos producto de la manipulación manual, esto puede ocasionar que se reserven consultas para el mismo lapso de tiempo o se tenga errores en los datos del paciente a tratar.

La consulta de una cita o estudio se vuelve engorroso si estas están mal organizadas, volviéndose una tarea difícil el localizar la información o agrupar por características similares.

También existen inconvenientes para controlar y registrar el proceso de pago y facturación de un modo correcto, de forma que se garantice que las consultas fueron canceladas y los datos necesarios almacenados.

1.3.- Solución Propuesta

Dada la situación actual y los problemas antes mencionados, se plantea como solución, el desarrollo de una aplicación que coordine y registre el proceso de una central de citas de forma automatizada.

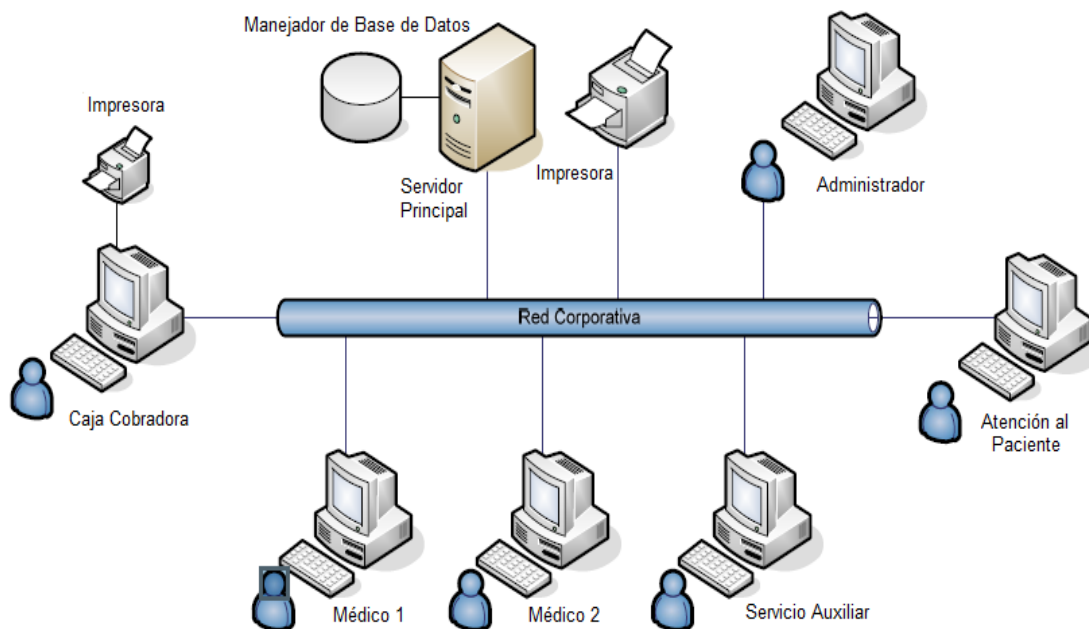


Ilustración 1. Arquitectura de Solución

Como se observa en la Ilustración 1, se propone una arquitectura cliente-servidor de dos capas con un servidor principal que se encarga del manejo de datos y al cual se le realizan las peticiones, y varias estaciones cliente que interactúan con este, conectadas a través de una red.

El servidor atiende las peticiones de los clientes que llegan a la base de datos para que el manejador se encargue de capturar, almacenar y recuperar la información suministrada. Esto permite la integridad de los datos de la aplicación que son accesibles desde cualquier equipo.

Las estaciones cliente cuentan con una interfaz que permite a los distintos usuarios (administrador, personal de atención al cliente, médicos, personal de servicios auxiliares y encargados de caja) de la aplicación realizar sus tareas respectivas y comunicarlás a las demás estaciones de la red. También es posible imprimir reportes de las operaciones relevantes.

Esta estructura consigue la automatización del proceso de central de citas por medio del tratamiento de datos de forma centralizada en los pasos que lo conforman. Cada paso es modelado y programado con el fin de simplificar la tarea al usuario y logra que cada uno de ellos esté enterado del estado en el que se encuentra una cita.

El proceso de central de citas consta de distintas secciones o subprocesos por los que pasa hasta ser completado, como son: reservación de citas, consulta de citas, pago de citas, atención de citas y entrega de resultados.

El paciente se dirige al servicio de Central de Citas para solicitar una cita con un médico especialista o un estudio/examen de algún servicio auxiliar donde se le informa la disponibilidad de turnos, horarios existentes y costo del servicio. Una vez pautado el horario, se solicitan los datos del paciente y responsable de pago y se emite una orden de servicio que deberá ser llevada a caja para su pago. En caja, el paciente procede a cancelar la cita con algún tipo de forma de pago para luego entregársele un recibo o

factura, dependiendo de la modalidad del servicio, que deberá presentar junto a la orden de servicio el día pautado para su atención. Posteriormente, el médico o encargado de servicio debe notificar la atención de la cita y, en el caso que existan, cargar los resultados pertinentes a esta. Adicionalmente, los especialistas o encargados de servicios son capaces de monitorear el estado en el que se encuentra una cita o los datos referentes a esta en el caso de necesitar la información.

1.4.- Justificación

La realización de un sistema automatizado de central de citas viene como respuesta a las necesidades que presentan las instituciones de salud. Como se ha mencionado anteriormente, se trata de un proceso crítico y de suma importancia tanto operativa como financiera dentro de la institución, por lo cual es primordial tener una buena organización del mismo.

La central de citas permite establecer un control sobre los médicos y servicios de la institución y sus respectivos horarios de atención, garantizando la integridad de los datos registrados y simplificando las tareas comunes que se deben realizar al momento de reservar, consultar o pagar las citas. De este modo se eliminan las tareas manuales, evitando así riesgos considerables y redundancia de actividades.

El sistema establece un punto de almacenamiento de datos centralizado que permitirá realizar análisis pertinentes e indicadores de gestión sobre el proceso que ayuden a la toma de decisiones.

1.5.- Alcance

El sistema automatizado de Central de Citas cubrirá todos los procesos previamente mencionados: reservación de cita, pago de la cita, atención de la cita, entrega de resultados y consulta de cita.

Su implementación será realizada a través de una aplicación de escritorio compuesta por una serie de formularios desarrollados en Microsoft Visual Studio 2010 bajo el lenguaje de programación Visual Basic en conjunto con el framework .NET. La base de datos se construirá utilizando el manejador de base de datos Microsoft SQL Server 2008, esta contendrá las tablas y procedimientos almacenados pertinentes.

La realización de reportes referentes a los procesos de la central de citas se desarrollará con la herramienta Crystal Reports por su buena integración al entorno de programación descrito. En búsqueda de mantener la integridad en el código se utilizará el controlador de versiones Microsoft Visual SourceSafe 2005, permitiendo así llevar un control de las modificaciones ocurridas a lo largo del desarrollo.

1.6.- Objetivo General

Desarrollar un Sistema de Información que permita automatizar los procesos de una Central de Citas dirigida a instituciones de salud.

1.7.- Objetivos Específicos

- Analizar el proceso de central de citas, conceptos básicos y su relación con las instituciones de salud.
- Analizar el método AgilUs para el desarrollo ágil de aplicaciones.
- Conceptualizar los requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo de la aplicación para el control de citas.
- Construir la aplicación de central de citas, cumpliendo con los requerimientos establecidos y estándares de programación.
- Realizar pruebas de usabilidad y funcionamiento de la aplicación.

Capítulo II: Marco Conceptual

2.1.- Central de Citas

La central de citas es el área que se encarga de la reservación, consulta, pago y atención de citas de la clínica. Los pacientes se dirigen a la central para pautar una consulta o un estudio que luego procede a ser cancelado y facturado; una vez hecho esto los pacientes pueden atender a su cita y posteriormente retirar sus resultados.

2.1.1.- Funcionalidades de una Central de Citas

- Atender y recibir a los pacientes que acuden a una consulta.
- Atender y realizar llamadas telefónicas.
- Recolectar y almacenar los datos del paciente.
- Informar a los pacientes acerca de los servicios y especialistas que posee la institución.
- Conocer e informar de los costos de los servicios.
- Generar órdenes de servicio para los pacientes.
- Hacer cumplir las políticas de atención de la consulta de cada médico.
- Proveer los resultados e informes de los estudios o consultas hechas al paciente.
- Informar de los estados en los que se encuentra la cita.

2.1.2.- Paciente

“Persona que padece física y corporalmente, y especialmente quien se halla bajo atención médica”. (Real Academia Española, 2001). Podemos definir a un paciente como una persona que sufre una serie de síntomas a causa de una enfermedad, traumatismo o anomalía y que se somete a estudios y tratamientos por parte de un médico o especialista de la salud.

2.1.3.- Médico

“Persona legalmente autorizada para profesar y ejercer la medicina.” (Real Academia Española, 2001). El médico o también llamado doctor, es un profesional altamente cualificado en materia sanitaria que es capaz de dar respuestas generalmente acertadas y rápidas a problemas de salud. Su deber consiste en intentar mantener y recuperar la salud humana mediante el estudio, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad o lesión del paciente, a partir de decisiones tomadas habitualmente en condiciones de gran incertidumbre, y que precisa de formación continuada a lo largo de toda su vida laboral (Gérvás, 2009).

2.1.4.- Especialidades Médicas

Las especialidades médicas son los estudios realizados por un médico que le otorgan una serie de conocimientos especializados, técnicas quirúrgicas o un método de diagnóstico determinado, referentes a un área específica del cuerpo humano.

Tradicionalmente se dividen en clínicas y quirúrgicas. Aunque con los continuos avances de la medicina, esos límites no son muy precisos.

Especialidades Clínicas: Las especialidades clínicas se corresponden con la figura tradicional de médico. Asisten personalmente al paciente con actividades preventivas, diagnósticas y terapéuticas, generalmente sin utilizar técnicas quirúrgicas.

Entre ellas se encuentran: Alergología, Anestesiología y Reanimación, Aparato Digestivo o Gastroenterología, Cardiología, Endocrinología, Geriátría, Hematología y Hemoterapia, Hidrología Médica, Infectología, Medicina Aeroespacial, Medicina del Deporte, Medicina del Trabajo, Medicina de Urgencias, Medicina Familiar y Comunitaria, Medicina Intensiva, Medicina Interna, Medicina Legal y Forense, Medicina Preventiva y Salud Pública, Nefrología, Neumología, Neurología, Neurofisiología

Clínica, Nutriología, Oncología Médica, Oncología Radioterápica, Pediatría, Psiquiatría, Rehabilitación, Reumatología, Toxicología, entre otros.

Especialidades Quirúrgicas: Las especialidades quirúrgicas se corresponden con la figura de cirujano, y utilizan medios invasivos para tratar, modificar o extirpar físicamente la estructura patológica. Se dividen por sistemas.

Entre ellas se encuentran: Cirugía Cardiovascular, Cirugía General y del Aparato Digestivo, Cirugía Oral y Maxilofacial, Cirugía Ortopédica y Traumatología, Cirugía Pediátrica, Cirugía Plástica, Cirugía Torácica, Neurocirugía, entre otros.

Especialidades Médico-Quirúrgicas: Son las que habitualmente usan tanto técnicas invasivas (quirúrgicas) como no invasivas (farmacológicas, entre otros).

Entre ellas se encuentran: Angiología y Cirugía Vascular, Dermatología Médico-Quirúrgica y Venereología, Estomatología, Ginecología y Obstetricia o Tocología, Oftalmología, Otorrinolaringología, Urología.

2.1.5.- Examen/Estudio Médico

Según la Real Academia Española, un examen se define como la indagación y estudio que se hace acerca de las cualidades y circunstancias de una cosa o de un hecho (Real Academia Española, 2001). Los exámenes o estudios médicos se refieren a pruebas o evaluaciones que se realizan a indicación de un médico para asistir a la elaboración del diagnóstico y tratamiento de una enfermedad en un paciente. Estos pueden ayudar a descubrir enfermedades o afecciones anticipadamente.

2.1.6.- Servicios de Auxiliares o de Apoyo Clínico

Los servicios auxiliares son entes que prestan servicios de apoyo clínico a los pacientes a través de estudios/exámenes médicos. Estos servicios se pueden solicitar

a través de la central de citas o por solicitud de un médico tratante (en caso de que el paciente se encuentre en alguna unidad de atención). Existen dos tipos de servicios auxiliares: internos y externos. Los servicios externos son empresas subcontratadas por la institución para ofrecer sus servicios dentro de las instalaciones, mientras que los internos son administrados directamente por la institución.

Entre ellos se encuentran: Laboratorio, Radiología, Banco de Sangre, Anatomía Patológica, Bioquímica Clínica, Farmacología Clínica, Genética Médica, Inmunología, Medicina Nuclear, Microbiología y Parasitología, Neurofisiología Clínica, Perinatología, Unidad de Resonancia Magnética, Terapia Respiratoria, Ultrasonido, entre otros.

Estos son algunos ejemplos de estudios que prestan los servicios auxiliares:

- Radiología: Angiograma, Arterograma, Radiografía del tracto gastrointestinal, Venograma, entre otros.
- Laboratorio: Perfil 20, Perfil de Coagulación, Perfil Lipídico, Lucograma en heces, Factor RH, entre otros.
- Banco de Sangre: Exámenes de VIH, Sífilis, Hepatitis B y C, entre otros.
- Anatomía Patológica: Biopsia, Estudio histoquímico, Microscopía electrónica, Inmunofluorescencia, Inmunoperoxidasa, entre otros.
- Bioquímica Clínica: Hematología, Análisis de gases en sangre, Ionograma, Análisis de orina, entre otros.
- Inmunología: Inmunoglobulina, Factor reumático, Prueba de dopping, Evaluación de reacciones alérgicas, entre otros.
- Medicina Nuclear: Gammagrafía ósea, Ventriculografía isotópica, Tomografía por emisión de positrones, entre otros.
- Microbiología y Parasitología: Diagnóstico de paludismo, diagnóstico de schistosoma, Detección de antígenos de virus enteropatógenos, entre otros.
- Neurofisiología Clínica: Electroencefalografía, Magnetoencefalografía, Electromiografía, Polisomnografía, entre otros.
- Terapia Respiratoria: Examen de espirometría, examen de oximetría, prueba de broncoprovación, entre otros.

2.1.7.- Cita Médica

Según la Real Academia Española, una cita se define como una reunión o encuentro entre dos o más personas, previamente acordado (Real Academia Española, 2001). Las citas de consulta médica se refieren al encuentro entre un paciente que desea ser tratado y un médico u otro profesional de la salud, en un espacio y tiempo determinado, previamente arreglado y de acuerdo común.

2.1.7.1.- Tipos de Citas

Existen principalmente dos tipos de citas:

- **Citas de Consulta Médica:** Es el encuentro que existe entre un médico de una especialidad y un paciente con el fin de realizar una evaluación, al tiempo que elabora una historia clínica completa por medio de una entrevista y un examen físico que le permitirá entregar un diagnóstico acertado, así como el tratamiento indicado a seguir de acuerdo con lo estudiado.
- **Citas de Estudios o Exámenes Médicos:** Es el proceso de aplicar pruebas o evaluaciones a indicación de un médico perteneciente a un servicio auxiliar, para asistir en la elaboración del diagnóstico y tratamiento de una enfermedad o condición que posea el paciente. Estos pueden ayudar a descubrir enfermedades o afecciones anticipadamente, cuando son más fáciles de tratar.

2.1.8.- Turnos y Horarios Médicos

Las instituciones de salud cuentan con un amplio personal de médicos especialistas para atender a las necesidades de los pacientes. Para esto, los médicos se establecen en turnos, generalmente divididos en Mañana y Tarde o ambos, en los que estarán disponibles para realizar sus consultas. Estas pueden ser pautadas por frecuencia e

intervalos de tiempo como por ejemplo cada quince minutos o media hora, o por una cantidad de cupos disponibles en el marco de duración del turno.

2.1.9.- Proceso de una Central de Citas

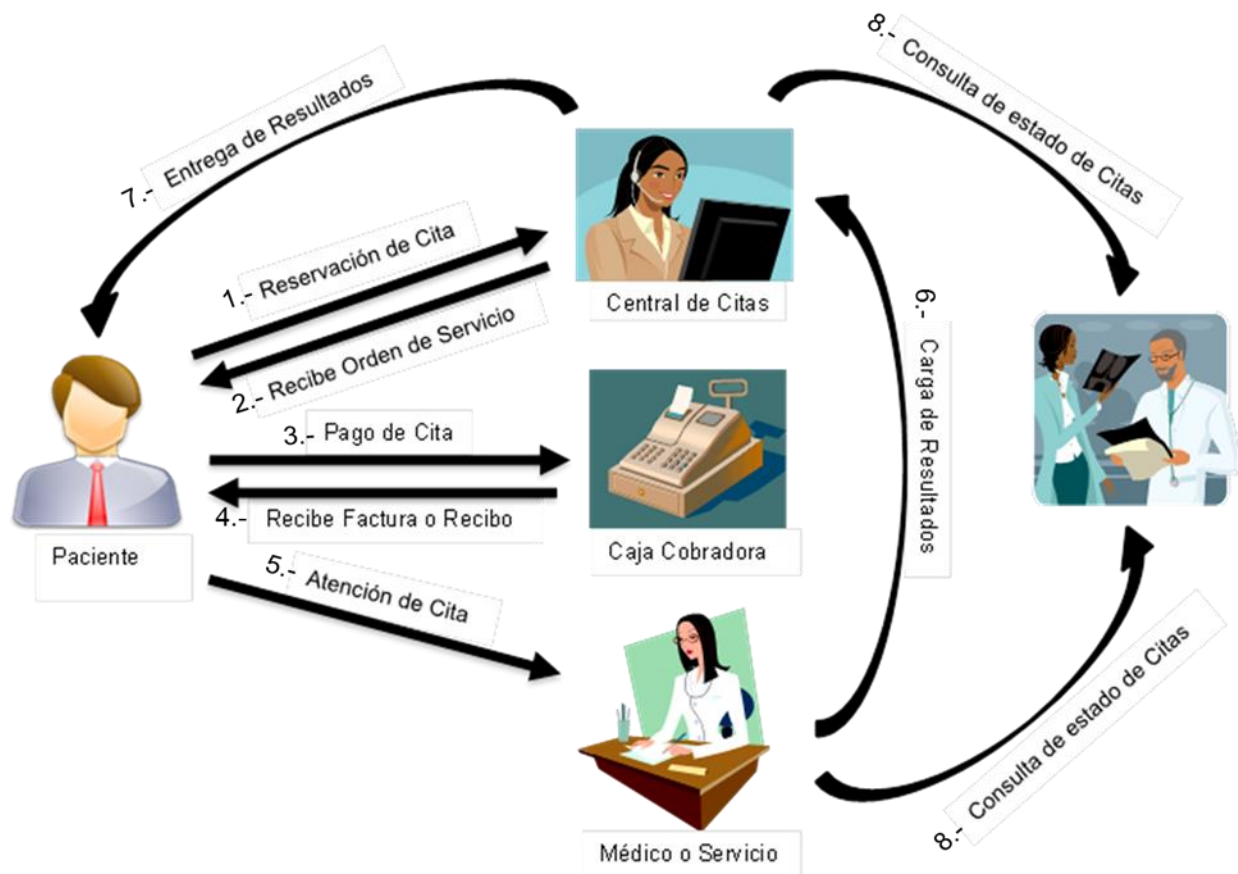


Ilustración 2. Proceso de Central de Citas

La Central de Citas maneja un proceso extenso compuesto por varios subprocesos relacionados que van llevando a la cita por cada una de sus estados. Estos son reservación de cita, pago de la cita, atención de la cita, entrega de resultados y consulta de cita.

Reservación de la Cita: El paciente se dirige al servicio de Central de Citas donde procede a solicitar una cita que puede ser una consulta con un médico de alguna especialidad o un estudio/examen diagnóstico de algún servicio.

Los encargados tienen la tarea de informarle de la disponibilidad de turnos y horarios de trabajo de los médicos que se desempeñan en el área o de los servicios institucionales, dependiendo del tipo de cita.

Una vez pautado el horario, el encargado procede a tomar los datos del paciente junto con los del responsable de pago de la cita. Este responsable puede ser autopagante, en el caso de que la cita vaya a ser pagada por una persona natural, o por el contrario un seguro, en cuyo caso se procede a registro de los datos del mismo.

El proceso de reservación culmina con la impresión de una orden de servicio que contiene los datos básicos de la cita como paciente, responsable de pago, presupuesto de la consulta/estudio a realizar, fecha y hora de la cita, entre otros; para su cancelación en caja.

Pago de la Cita: El paciente se dirige a la caja cobradora de la institución donde entrega la orden de servicio correspondiente a la cita pautada. El operador se encarga de verificar que esta esté correcta.

Una vez verificada, el paciente procede a cancelar la cita con algún tipo de forma de pago (efectivo, cheque, tarjeta, entre otros.) y si este es válido, el operador registra el movimiento de caja para luego entregar al paciente un recibo o factura, dependiendo de la modalidad del servicio, al paciente.

Atención de la Cita: El paciente se dirige a la hora y día pautados en la cita al consultorio del especialista o servicio auxiliar en donde será atendido. Ahí debe presentar la orden de servicio y su factura o recibo de pago a la enfermera y esperar a ser atendido.

Una vez finalizada la consulta o la realización de los estudios, el especialista o encargado del servicio auxiliar se encarga de notificar que la cita fue atendida o cancelada dependiendo del caso.

Entrega de Resultados: Existen casos en los que los resultados de las citas no se otorgan inmediatamente, como por ejemplo exámenes de laboratorio, placas o algunos otros estudios.

En estos casos, el especialista o encargado del servicio pauta un día a partir del cual ya se encontrarán publicados los resultados. En este lapso, el paciente puede pasar por las instalaciones del servicio auxiliar o de Atención al Paciente para retirarlos.

Consulta de la Cita: La consulta de citas es un proceso que se ejecuta de forma paralela a los demás procesos de vida de la cita a partir del momento en que esta es reservada. Los especialistas o encargados de servicios son capaces de monitorear el estado en el que se encuentra una cita o los datos referentes a estas en el caso de necesitar la información.

2.2.- Sistemas de Información

Como podemos notar, el proceso de Central de Citas involucra una gran cantidad de información que se debe manejar de manera correcta y eficiente. El manejo manual de estos datos puede derivar en la falta de integridad y consistencia, como también dificultando su análisis. Por esta razón existe la necesidad de estudiar los sistemas de información que permitan mejorar en la automatización y manejo del proceso.

Para poder comprender la definición de un sistema de información, es preciso definir ciertos conceptos. Se define sistema como un conjunto de partes coordinadas y en interacción para alcanzar un conjunto de objetivos (Johansen, 2004). La clave está en las relaciones entre las diversas partes del mismo; puede existir un conjunto de objetos, pero si estos no se encuentran relacionados entre sí, no constituyen un sistema.

Por otra parte, información se define como un conjunto de datos procesados, que tienen un significado (relevancia, propósito y contexto), y que por lo tanto son de utilidad para quien debe tomar decisiones, al disminuir su incertidumbre (Davenport y

Prusak, 1998). Por lo tanto, la información son datos acerca de algún evento, que organizados y procesados en un contexto obtienen un significado, cuyo propósito es incrementar el conocimiento acerca algo.

Con esto podemos definir los sistemas de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar los procesos de toma de decisiones y de control de una organización (Laudon & Laudon, 2012).

2.2.1.- Tipos de Sistemas de Información

Las organizaciones generalmente disponen de más de un tipo de sistema de información, cada uno de ellos con características propias y con un rol fundamental en el logro de las necesidades de información de cada empresa.

Sistemas de Información Transaccionales

Los sistemas de información transaccionales son aquellos que tienen como objetivo capturar y procesar datos sobre las transacciones de negocios que se realizan, diariamente, en una empresa (Fernández, 2006).

Sus principales características son:

- A través de éstos se logran ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.
- Con frecuencia es el primer tipo de Sistemas de Información que se implanta en las organizaciones. Se empieza apoyando las tareas a nivel operativo de la organización para continuar con los mandos intermedios y posteriormente con la alta administración conforme evolucionan.
- Son intensivos en entrada y salida de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados. Estos sistemas requieren mucho manejo

de datos para poder realizar sus operaciones y como resultado generan también grandes volúmenes de información.

- Tienen la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de estos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior. Estos sistemas son los encargados de integrar gran cantidad de la información que se maneja en la organización, la cual será utilizada posteriormente para apoyar a los mandos intermedios y altos.
- Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables. El proceso de justificación puede realizarse enfrentando ingresos y costos. Esto se debe a que en el corto plazo se pueden evaluar los resultados y las ventajas que se derivan del uso de este tipo de sistemas. Entre las ventajas que pueden medirse se encuentra el ahorro de trabajo manual.
- Son fácilmente adaptables a paquetes de aplicación que se encuentran en el mercado, ya que automatizan los procesos básicos que por lo general son similares o iguales en otras organizaciones. Ejemplos de este tipo de sistemas son la facturación, nóminas, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, contabilidad general, conciliaciones bancarias, inventarios, entre otros.

Sistemas de Información de Apoyo de Decisiones

Los sistemas de información de apoyo de decisiones son aquellos que pueden ayudar a identificar oportunidades en la toma de decisiones o proporcionar la información necesaria para ayudar a tomar dichas decisiones (Fernández, 2006).

Sus principales características son:

- Suelen introducirse después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.
- La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.
- Suelen ser intensivos en cálculos y escasos en entradas y salidas de información. Así, por ejemplo, un modelo de planeación financiera requiere poca

información de entrada, genera poca información como resultado, pero puede realizar muchos cálculos durante su proceso.

- No suelen ahorrar mano de obra. Debido a ello, la justificación económica para el desarrollo de estos sistemas es difícil, ya que no se conocen los ingresos del proyecto de inversión.
- Suelen ser Sistemas de Información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, ya que están dirigidos al usuario final.
- Apoyan la toma de decisiones que, por su misma naturaleza son repetitivas y de decisiones no estructuradas que no suelen repetirse. Por ejemplo, un Sistema de Compra de Materiales que indique cuándo debe hacerse un pedido al proveedor o un Sistema de Simulación de Negocios que apoye la decisión de introducir un nuevo producto al mercado.
- Estos sistemas pueden ser desarrollados directamente por el usuario final sin la participación operativa de los analistas y programadores del área de Informática.
- Este tipo de sistemas puede incluir la programación de la producción, compra de materiales, flujo de fondos, proyecciones financieras, modelos de simulación de negocios, modelos de inventarios, entre otros.

Sistemas de Información Estratégicos

Los sistemas de información estratégicos son aquellos diseñados para abordar la toma de decisiones no estructuradas relacionadas con las actividades a largo plazo de la dirección general de la empresa (Fernández, 2006).

Sus principales características son:

- Su función primordial no es apoyar la automatización de procesos operativos ni proporcionar información para apoyar la toma de decisiones. Sin embargo, este tipo de sistemas puede llevar a cabo dichas funciones.
- Suelen desarrollarse “in house”, es decir, dentro de la organización, por lo tanto no pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado.

- Típicamente su forma de desarrollo es con base a incrementos y a través de su evolución dentro de la organización. Se inicia con un proceso o función en particular y a partir de ahí se van agregando nuevas funciones o procesos.
- Su función es lograr ventajas que los, competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores. En este contexto, los Sistemas Estratégicos son creadores de barreras de entrada al negocio. Por ejemplo, el uso de cajeros automáticos en los bancos es un Sistema Estratégico, ya que brinda ventaja sobre un banco que no posee tal servicio. Si un banco nuevo decide abrir sus puertas al público, tendrá que dar este servicio para tener un nivel similar al de sus competidores.
- Apoyan el proceso de innovación de productos y procesos dentro de la empresa, debido a que buscan ventajas respecto a los competidores y una forma de hacerlo es innovando o creando productos y procesos.

2.2.2.- Sistemas de Información Computacionales

Una vez dada una definición para los sistemas de información, se toma un enfoque en lo que es el sistema de información computacional, que no es más que cualquier sistema o subsistema de equipo de telecomunicación o computacional interconectados con el fin de obtener, almacenar, manipular, administrar, mover, controlar, desplegar, intercambiar, transmitir o recibir voz y/o datos, que incluye tanto las aplicaciones como ciertos hardware (Ynfante, 2011).

2.2.2.1.- Componentes de un Sistema de Información Computacional

- **Personas:** Un sistema de cómputo involucra una variada gama de personas relacionadas con el mismo, puesto que su construcción, mantenimiento y uso representan una labor con cierto grado de complejidad. Se pueden dividir en dos grandes grupos: Los usuarios finales y los especialistas o profesionales.

- **Hardware:** Es el equipo físico que se utiliza para las actividades de entrada, procesamiento y salida en un sistema de información (Laudon & Laudon, 2012). Se incluyen aquí, por supuesto, los que permiten las comunicaciones y los enlaces de red. Estos recursos son, por ejemplo, computadoras, monitores, impresoras, disquetes, entre otros.
- **Software o programas:** Consiste en las instrucciones detalladas y pre-programadas que controlan y coordinan los componentes de hardware de computadora en un sistema de información (Laudon & Laudon, 2012). Son el componente lógico, es decir, los programas, las rutinas e instrucciones que conforman el sistema.
- **Datos:** Son flujos de elementos en bruto que representan los eventos que ocurren en las organizaciones o en el entorno físico antes de ordenarlos e interpretarlos en una forma que las personas puedan comprender y usar (Laudon & Laudon, 2012). Los datos son almacenados en las denominadas bases de datos.

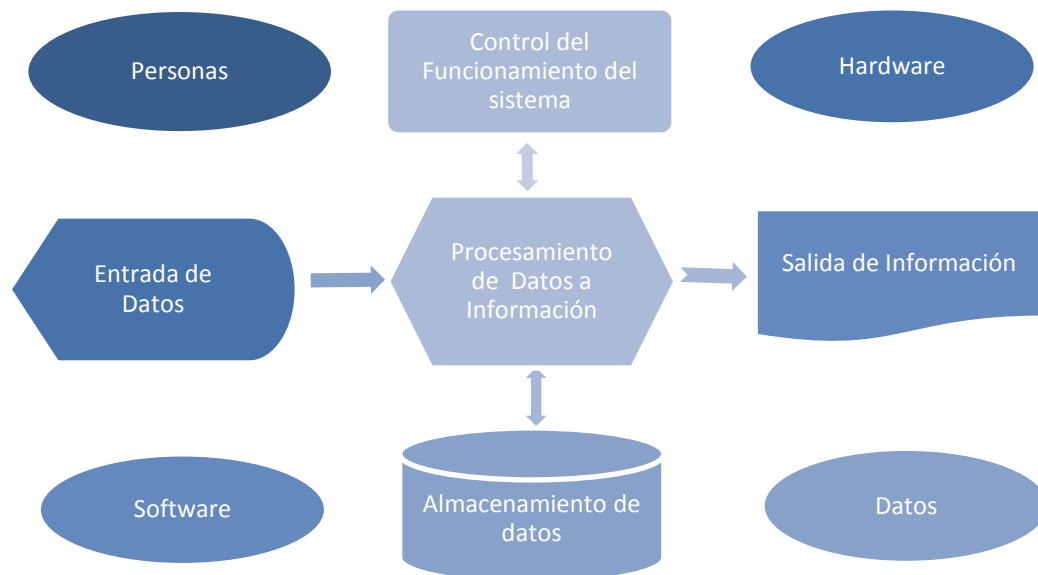


Ilustración 3. Componentes de un Sistema de Información Computacional

2.2.2.2.- Ventajas y Desventajas de los Sistemas de Información Computacional

Ventajas:

- Control más efectivo de las actividades de la organización.
- Integración de las diferentes áreas que conforman la organización.
- Integración de nuevas tecnologías y herramientas de vanguardia.
- Ayuda a incrementar la efectividad en la operación de las empresas.
- Proporciona ventajas competitivas y valor agregado.
- Disponibilidad de mayor y mejor información para los usuarios en tiempo real.
- Elimina la barrera de la distancia trabajando con un mismo sistema en puntos distantes.
- Disminuye errores, tiempo y recursos superfluos. Permite comparar resultados alcanzados con los objetivos programados, con fines de evaluación y control.

Desventajas:

- El tiempo que pueda tomar su implementación.
- La resistencia al cambio de los usuarios.
- Problemas técnicos, si no se hace un estudio adecuado, como fallas de hardware o de software o funciones implementadas inadecuadamente para apoyar ciertas actividades de la organización.

2.3.- Arquitectura Cliente-Servidor

Sommerville (2005) define el modelo arquitectónico cliente-servidor como un modelo de sistema en el que dicho sistema se organiza como un conjunto de servicios y servidores asociados, más unos clientes que acceden y usan los servicios. Los principales componentes de este modelo son:

- Un conjunto de servidores que ofrecen servicios a otros subsistemas. Ejemplos de servidores son servidores de impresoras que ofrecen servicios de impresión, servidores de archivos que ofrecen servicios de gestión y servidores de compilación, que ofrecen servicios de compilación de lenguajes de programación.
- Un conjunto de clientes que llaman a los servicios ofrecidos por los servidores. Estos son normalmente subsistemas en sí mismos. Puede haber varias instancias de un programa cliente ejecutándose concurrentemente.
- Una red que permite a los clientes acceder a estos servicios. Esto no es estrictamente necesario ya que los clientes y los servidores podrían ejecutarse sobre una única máquina. En la práctica, sin embargo, la mayoría de los sistemas cliente-servidor se implementan como sistemas distribuidos.

Los clientes pueden conocer los nombres de los servidores disponibles y los servicios que éstos proporcionan. Sin embargo, los servidores no necesitan conocer la identidad de los clientes o cuántos clientes tienen. Los clientes acceden a los servicios proporcionados por un servidor a través de llamadas a procedimientos remotos usando un protocolo de petición-respuesta. Básicamente, un cliente realiza una petición a un servidor y espera hasta que recibe una respuesta.

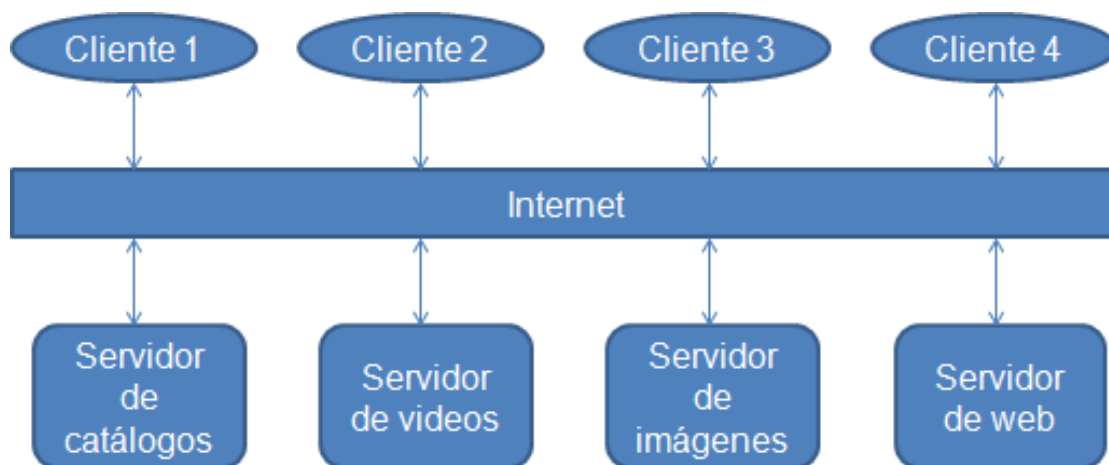


Ilustración 4. Arquitectura Cliente-Servidor

2.3.1.- Arquitectura Cliente-Servidor de Dos Capas

La arquitectura cliente-servidor más simple se denomina arquitectura cliente-servidor de dos capas, en la que una aplicación se organiza como un servidor (o múltiples servidores idénticos) y un conjunto de clientes. Las arquitecturas cliente-servidor de dos capas pueden ser de dos tipos:

- **Modelo de cliente ligero (thin-client):** En un modelo de cliente ligero, todo el procesamiento de las aplicaciones y la gestión de los datos se lleva a cabo en el servidor. El cliente simplemente es responsable de la capa de presentación del software.
- **Modelo de cliente rico (fat-client):** En este modelo, el servidor solamente es responsable de la gestión de los datos. El software del cliente implementa la lógica de la aplicación y las interacciones con el usuario del sistema.

Una arquitectura de dos capas con clientes ligeros es la aproximación más simple que se utiliza cuando los sistemas heredados centralizados evolucionan a una arquitectura cliente-servidor. La interfaz de usuario para estos sistemas se migra a PCs, y la aplicación en sí misma actúa como un servidor y maneja todo el procesamiento de la aplicación y gestión de datos. Un modelo de cliente ligero también puede implementarse cuando los clientes son dispositivos de red sencillos en lugar de PCs o estaciones de trabajo. El dispositivo de red ejecuta un navegador de Internet y la interfaz de usuario es implementada a través de ese sistema.

Una gran desventaja del modelo de cliente ligero es que ubica una elevada carga de procesamiento tanto en el servidor como en la red. El servidor es responsable de todos los cálculos, y esto puede implicar la generación de un tráfico significativo en la red entre el cliente y el servidor. Los dispositivos de computación modernos disponen de una gran cantidad de potencia de procesamiento, la cual es bastante poco usada en la aproximación de cliente ligero.

El modelo de cliente rico hace uso de esta potencia de procesamiento disponible y distribuye tanto el procesamiento de la lógica de la aplicación como la presentación al cliente. El servidor es esencialmente un servidor de transacciones que gestiona todas las transacciones de la base de datos.

Aunque el modelo de cliente rico distribuye el procesamiento de forma más efectiva que un modelo de cliente ligero, la gestión del sistema es más compleja. La funcionalidad de la aplicación se expande entre varias computadoras. Cuando la aplicación software tiene que ser modificada, esto implica la reinstalación en cada computadora cliente. Esto puede significar un coste importante si hay cientos de clientes en el sistema.

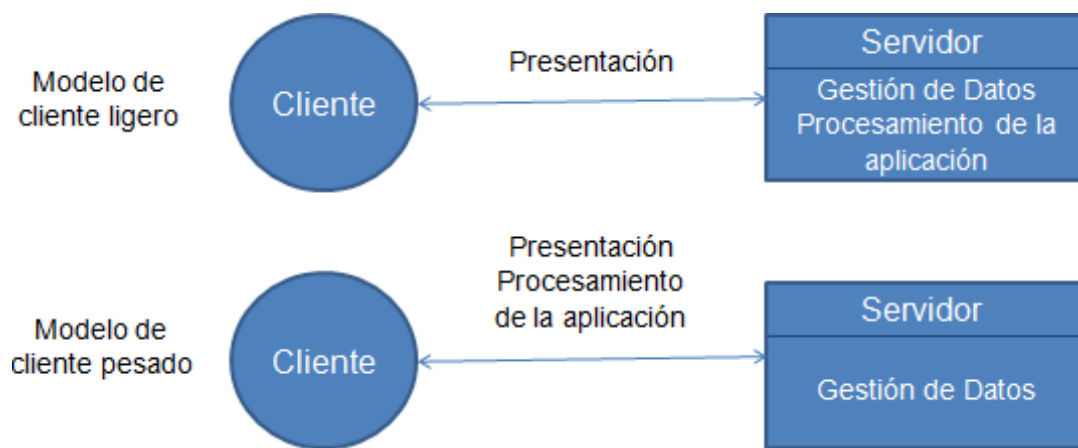


Ilustración 5. Modelo de Dos Capas

2.3.2.- Arquitectura Cliente-Servidor de Tres Capas

El problema con una aproximación cliente-servidor de dos capas es que las tres capas lógicas (presentación, procesamiento de la aplicación y gestión de los datos) deben asociarse con dos computadoras el cliente y el servidor. Aquí puede haber problemas con la escalabilidad y rendimiento si se elige el modelo de cliente ligero, o problemas con la gestión del sistema si se usa el modelo de cliente rico. Para evitar estos problemas, una aproximación alternativa es usar una arquitectura cliente-servidor de tres capas. En esta arquitectura, la presentación, el procesamiento de la aplicación y la

gestión de los datos son procesos lógicamente separados que se ejecutan sobre procesadores diferentes.

El uso de una arquitectura de tres capas permite optimizar la transferencia de información de un servidor a otro. Las comunicaciones entre estos sistemas pueden usar protocolos de comunicación de bajo nivel muy rápidos.

Las arquitecturas cliente-servidor de tres capas que distribuyen el procesamiento de la aplicación entre varios servidores son intrínsecamente más escalables que las arquitecturas de dos capas. El tráfico de la red se reduce al contrario que con las arquitecturas de dos capas de cliente ligero. El procesamiento de la aplicación es la parte más volátil del sistema, y puede ser fácilmente actualizada debido a que está localizada centralmente. El procesamiento, en algunos casos, puede distribuirse entre la lógica de la aplicación y los servidores de gestión de datos, en cuyo caso permite una respuesta más rápida a las peticiones de los clientes.

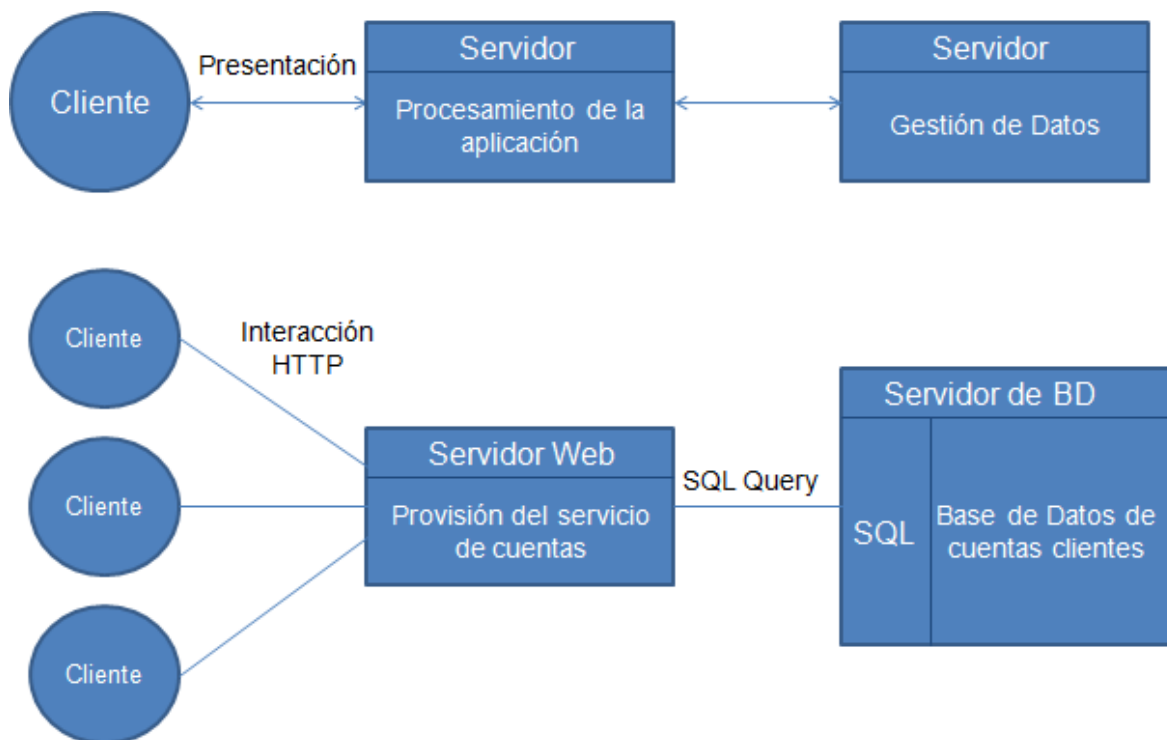


Ilustración 6. Modelo de Tres Capas

2.4.- Aplicaciones

Para la informática, una aplicación es uno de diversos tipos de programas de computación diseñados especialmente para cumplimentar una función o actuar como herramienta para acciones puntuales del usuario (“Definición de Aplicación”, s.f). Hoy en día es conocido el valor que posee la información en el desempeño de cualquier actividad empresarial y es por ello que la integración de aplicaciones informáticas adquiere una gran importancia en la vida de las empresas como base para la toma de decisiones gerenciales, automatización de procesos, reducción de tiempos y costos.

2.4.1.- Tipos de Aplicaciones

Las aplicaciones pueden ser divididas en varios grupos y por diferentes criterios, sin embargo, por motivo de esta investigación se tratarán dos grandes grupos:

Aplicaciones de Escritorio: Son aplicaciones que se instalan y ejecutan de forma local en el computador y con la que los usuarios pueden interactuar por medio de una interfaz cliente.

Aplicaciones Web: Son aplicaciones que se ejecutan en un servidor web y a la que los usuarios pueden acceder a través de Internet o de una intranet por medio del navegador.

2.4.2.- Aplicaciones de Escritorio vs Aplicaciones Web

Al momento de desarrollar una aplicación siempre hay que tener en cuenta lo que se busca resolver con ella y los requerimientos que debe cumplir. Tanto las aplicaciones de escritorio como las web tienen debilidades y fortalezas que la hacen más aptas para cierto tipo de necesidades.

Aplicaciones de Escritorio

Ventajas

- **Velocidad de Procesamiento:** Habitualmente su ejecución no requiere comunicación con el exterior, sino que se realiza de forma local. Esto repercute en mayor velocidad de procesamiento, y por tanto en mayores capacidades al momento de programar herramientas más complicadas o funcionales.
- **Robustez y Estabilidad:** Son más fáciles de programar para manejar situaciones excepcionales y tolerar fallos, manteniendo así el sistema estable.
- **Interactividad:** Proveen tiempos de respuesta inmediatos para el usuario. No dependen de un tiempo de transferencia de la información puesto que se ejecutan localmente.
- **Costo de Desarrollo:** Puesto que la tecnología que utilizan y con la que interactúan estas aplicaciones es especializada para este tipo de tareas de tratamiento de información (al contrario de la web), los costos y tiempo de producción son mucho menores
- **Independencia de la Red:** No se depende de la conexión a un servidor que constantemente envíe la información y pueda ocasionarse pérdida de esta o corte en la comunicación.
- **Integración:** Puede hacer uso de todas las ventajas que proporcione el Sistema Operativo al integrarse con otras herramientas como las ofimáticas, gestores de correo y entre otros.

Desventajas

- **Acceso Local:** Sólo puede ser accedida de forma local en donde fue instalada
- **Dependencia del Sistema Operativo:** Al ser desarrollada en un Sistema Operativo en particular su portabilidad disminuye, haciéndola inservible en otros.
- **Instalación Personalizada:** Requiere de instalación en cada uno de los computadores que vayan a tener acceso a esta.
- **Actualización Personalizada:** El mantenimiento y actualización de los cambios que se le hayan hecho a la aplicación tendrán que realizarse en cada uno de los equipos que la utilicen.

- **Requerimientos Especiales:** Tendrá que cumplir con ciertos requerimientos mínimos de Hardware, así como también puede necesitar de otros Software especiales y librerías.

Aplicaciones Web

Ventajas

- **Acceso Universal:** Una de las ventajas que indudablemente tiene el uso de exploradores web es su uso a nivel mundial. En cualquier sitio tenemos la oportunidad de usar los exploradores web y todos tienen un comportamiento genérico y análogo.
- **Diseños Atractivos:** Los diseños que se pueden hacer en Web son más atractivos y vistosos debido a la especialización del sistema Web para mostrar información. Por tanto, son más comerciales desde el punto de vista del marketing.
- **Independencia del Sistema Operativo:** Puesto que son accedidos a través de un navegador, no necesitan ser configurados para un Sistema Operativo en especial.
- **Despliegue y Actualización:** Las aplicaciones web no necesitan de la instalación de un cliente puesto que el navegador sirve como este y permite la conexión con un servidor alojado en otra máquina. Al momento de necesitar hacer una actualización solo basta con realizar los cambios en el servidor para que sean reflejados en los computadores que accedan a él.
- **Poca Dependencia de Hardware y Software:** Para ser utilizados simplemente se necesita de un computador con acceso a Internet y un navegador.
- **Compatibilidad de Versiones:** No hay problemas de incompatibilidad de versiones puesto que todos los usuarios trabajan con la misma.

Desventajas

- **Dependencia de la Red:** Se requiere una conexión constante con el servidor para proporcionar las respuestas de las acciones realizadas.

- **Costo de Desarrollo:** El sistema cliente/servidor web no está especializado en trabajar con bases de datos (pues fue diseñado para propósito general y sobre todo para presentar información), y de forma comparativa con sistemas de desarrollo sí especializados, con el sistema web es mucho más complejo y costoso diseñar, ejecutar y mantener soluciones. También se pierde tiempo y esfuerzo en lograr la compatibilidad entre navegadores.
- **Interactividad:** Al ejecutarse de forma remota y dependiendo de la comunicación, el sistema presenta tiempos de respuesta más lentos en espera a la transmisión de peticiones que son propias de la arquitectura cliente/servidor.
- **Alto Manejo de Concurrencia:** El servidor debe tener las prestaciones necesarias para ejecutar la aplicación de manera fluida, no solo para un usuario sino para todos los que la utilicen de manera concurrente.

Como conclusión podemos decir que las aplicaciones de escritorio son imprescindibles para diseñar soluciones complejas e interactivas y al estar desarrollado con plataformas especializadas es mucho menos costoso y más ágil en lo relativo a tiempo, diseño, ejecución y mantenimiento.

Por otra parte, para resolver aplicaciones sencillas y que no necesiten de mucha interactividad o bien sea imprescindible la universalidad, es aconsejable usar aplicaciones web.

Capítulo III: Marco Metodológico

3.1.- Método de desarrollo AgilUs

El Método AgilUs es el resultado de una de las líneas de investigación desarrolladas en Centro de Ingeniería de Software y Sistemas (ISYS) de la Escuela de Computación de La Universidad Central de Venezuela. Se basa en el concepto de usabilidad; es decir, se fundamenta en el análisis centrado en las actividades del usuario y en la participación de especialistas, con el objetivo de evolucionar el software, a fin de que éste alcance el mayor grado de usabilidad una vez culminado su desarrollo.

El Método AgilUs, usando como referencia lo desarrollado por Luis Estrella y Gabriel Pantano (2011) en su trabajo de pregrado y basado en la investigación de la profesora Alecia Eleonora Acosta, busca proporcionar una manera de proceder organizadamente para construir la usabilidad en el diseño de interfaces de usuario durante el desarrollo de un producto de software, este proceso engloba la definición de requerimientos, análisis, prototipaje y entrega, correspondiente a cada etapa del proceso, realizando ciclos iterativos hasta alcanzar el producto final.

En cada etapa del proceso de desarrollo del software, se incluyen actividades propias para la construcción de la usabilidad. En la Ilustración 7 se observan estas etapas.

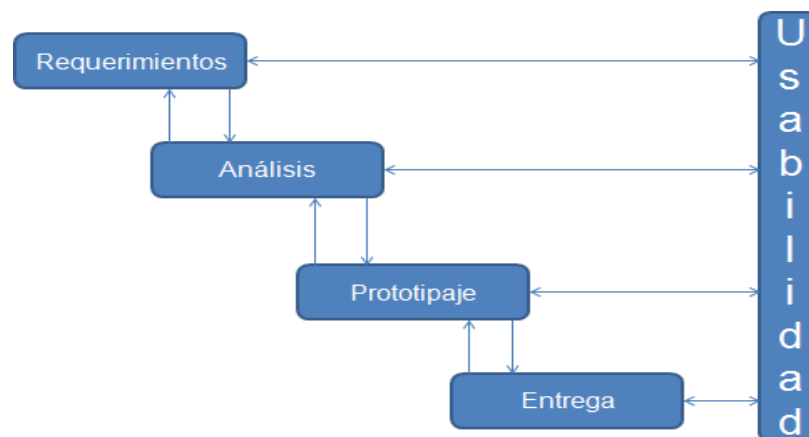


Ilustración 7. Etapas de AgilUs

A continuación se describe cada una de las etapas pertenecientes a este método:

Requerimientos: Esta etapa consiste en realizar el análisis global del problema mediante la identificación de las necesidades de los usuarios, determinando el perfil de los usuarios, la realización de un resumen de tormenta de ideas, la elaboración del estudio de los productos existentes y la determinación de los requerimientos funcionales y no funcionales.

A continuación se describe con detalle cada uno de las técnicas de usabilidad que pertenecen a esta etapa:

- **Encuesta:** Una encuesta es un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa de la población, con el fin de conocer estados de opinión o hechos específicos. Las encuestas tienen por objetivo obtener información estadística.
- **Cuestionarios:** Los cuestionarios son listas escritas de preguntas que se distribuyen entre los usuarios. Éste instrumento puede ser utilizada en cualquier etapa del proceso de desarrollo, dependiendo de las preguntas formuladas en el cuestionario.
- **Entrevista:** Una entrevista es un dialogo en el que la persona denominada entrevistador, generalmente un periodista hace una serie de preguntas a otra persona llamada entrevistado, con el fin de conocer mejor sus ideas.
- **Tormenta de Ideas:** La tormenta de ideas es una técnica de grupo para la generación de ideas nuevas y útiles, que permitan, mediante reglas sencillas, aumentar las probabilidades de innovación y originalidad. Ésta herramienta es utilizada en las fases de identificación y definición de proyectos.
- **Perfil del Usuario:** Son los diferentes niveles de acceso al sistema de información, que sirven para facilitar el mantenimiento y control de los usuarios, de esta manera se pueden definir ciertas características por área de trabajo en cuanto a su responsabilidad, para así obtener distintos niveles de acceso al sistema.

- **Requerimientos Funcionales y No Funcionales:** Son aquellas que forma parte del documento de especificación de requerimientos de un sistema a desarrollar. En éste documento se listan los requerimientos funcionales y no funcionales que el sistema debe satisfacer.
- **Análisis de Sistemas Existentes:** Consiste en desarrollar un estudio de los sistemas existentes en el mercado, para de esta forma poder evaluar las ventajas y desventajas de cada sistema, de esta manera contribuir a determinar el requerimiento del proyecto.

Análisis: En esta etapa se realiza el análisis acerca del sistema a desarrollar mediante el empleo de los modelados de la aplicación en términos de funcionalidades. Tal como lo son los casos de uso, los modelados de la aplicación en términos de objetos, las relaciones entre los objetos de dominio, y los modelados de la interfaz de usuario, donde quedan incluidos los patrones de interacción y objetos de interfaz.

A continuación se describe con detalle cada uno de las técnicas de usabilidad que pertenecen a esta etapa:

- **Prototipo en Papel:** Es un bosquejo del proyecto que se desea realizar. Resulta muy útil cuando el cliente tiene claros algunos puntos o cuando la usabilidad es un valor clave del sistema. El prototipado en papel es una excelente técnica de trabajo, y como son factores habituales en los proyectos ágiles, es muy útil disponer en el inventario de recursos esta forma de prototipado ligero, para utilizarla cuando se necesite.
- **Modelos de Casos de Uso:** Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la funcionalidad y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/o otros sistemas.
- **Modelo Objeto del Dominio:** Es una descripción textual de cada uno de los objetos identificados. Se define en él, la prioridad de un objeto respecto a otros, donde se debe tener en cuenta a la hora del análisis, el diseño y la implementación.

- **Guía de Estilo:** Es un documento que recoge normativas y patrones básicos relacionados con el aspecto de una interfaz para su aplicación en el desarrollo de nuevas pantallas dentro de un entorno. Se toman en cuenta los puntos como diseño y maquetación (colores, tipografías y píxeles).
- **Patrones de Interacción:** Tiene por finalidad minimizar el riesgo de colapso y desorganización en el proceso interactivo.
- **Objetos de Interfaz:** Los objetos de interfaz son aquellos que nos permiten generar la parte visual de nuestras aplicaciones.

Prototipaje: Consiste en una guía de estilo que recoge normativas y patrones básicos relacionados con el aspecto de la interfaz, con el fin de aplicarlo durante el desarrollo de nuevas pantallas dentro de un entorno concreto. Así mismo, se realizan maquetas, prototipos de alta fidelidad a partir de los patrones de interacción y refinamiento hasta lograr el producto final.

A continuación se describe con detalle cada uno de las técnicas de usabilidad que pertenecen a esta etapa:

- **Evaluación Heurística:** Es una variante de la inspección de usabilidad donde los especialistas juzgan si cada elemento de la interfaz de usuario sigue los principios de usabilidad establecidos. Un grupo de expertos escudriñan la interfaz y evalúan cada uno de sus elementos ante una lista de principios heurísticos comúnmente aceptados.
- **Prototipo Rápido:** Es un método basado en el ordenador que pretende reducir las iteraciones en el ciclo de diseño. Habitualmente se desarrollan prototipos que son rápidamente reemplazados o modificados como consecuencia de los datos proporcionados por continuos experimentos. Efectivamente es un método característico del software y la participación del usuario se relega al Test del prototipo.
- **Prototipado de Alta Fidelidad:** Es un método donde el prototipo utilizado para el Test se corresponde con la interfaz real en la mayor medida posible. Normalmente, y en particular para interfaces de software, es otra herramienta de

software utilizada para maquetar la interfaz, dicha herramienta acepta entradas desde ratón o teclado, tal como lo haría la interfaz real, a su vez que responde a esos eventos de idéntica forma (Mostrando una ventana en particular o un mensaje, cambiando de estado, entre otros).

- **Listas de Comprobación:** Son herramientas que ayudan a asegurar que los principios de usabilidad son considerados en un diseño. Normalmente, las listas de comprobación se utilizan en combinación con algún método de inspección de usabilidad, proporcionando al inspector una base con la que pueda comparar el producto.
- **Pensamiento en Voz Alta:** Es una técnica empírica utilizada para evaluar la usabilidad de un prototipo de interfaz cualquiera.

Entrega: Es un proceso donde se emplean las pruebas al sistema para certificar que la aplicación desarrollada sea un software usable y sin errores, y finalmente ésta se pone en producción.

A continuación se describe con detalle cada uno de las técnicas de usabilidad que pertenecen a esta etapa:

- **Pruebas de Aceptación:** Las pruebas de usabilidad aportan datos tanto cuantitativos como cualitativos sobre usuarios reales que llevan a cabo tareas reales con un producto. Los profesionales de la usabilidad pueden evaluar algunos aspectos de la accesibilidad utilizando protocolos normalizados de pruebas de usabilidad, introduciendo unas pocas modificaciones para incluir a participantes con discapacidad.
- **Protocolo de Preguntas:** En este punto se evalúa el sistema, tomando en cuenta que cumpla sus funciones principales así como verificar si cubre una gran parte de la accesibilidad y usabilidad.

Capítulo IV: Marco Aplicativo

En este capítulo se presenta una adaptación del proceso de desarrollo de software al caso particular de estudio, basado en el método AgilUs para la construcción de la aplicación. En este sentido se describe el contexto de desarrollo, y cada una de las fases del método utilizado para el desarrollo de una aplicación de Central de Citas dirigida a instituciones de salud.

4.1.- Proyecto

Este TEG está basado en el desarrollo de una aplicación de Central de Citas dirigida a instituciones de salud que tiene como objetivo el control y administración de los procesos de reservación, pago, consulta, atención y carga de resultados conformados por esta, permitiendo la configuración, gestión y elaboración de reportes del sistema.

El proyecto fue implementado en el lenguaje de programación Visual Basic sobre el framework de desarrollo .NET. Además se utilizó como sistema manejador de base de datos SQL Server por su integración con el entorno de programación Microsoft.

Para la realización de este proyecto se utilizó una adaptación del método de desarrollo AgilUs, razón por la cual se dividió en cuatro fases: análisis de requisitos, análisis del sistema, prototipaje y entrega.

4.2.- Fases del Proyecto

De esta manera, se presentan a continuación cada una de las fases, aplicadas a la solución desarrollada, que componen el método de desarrollo.

4.2.1.- Fase I: Análisis de Requisitos

4.2.1.1.- Tormenta de Ideas

La tormenta de ideas es una herramienta de trabajo grupal que facilita el surgimiento de nuevas ideas sobre un tema o problema determinado. Esta técnica fue utilizada en el inicio del proceso de desarrollo, se realizaron una serie de reuniones donde se discutieron diferentes ideas y opiniones referentes a la funcionalidad y alcance de la aplicación con personal experto en desarrollos de sistemas clínicos, conjuntamente con un usuario funcional de muchos años de labor en una clínica privada del país. De dichas experiencias se pudo obtener una referencia conceptual de los requerimientos de los sistemas de central de citas.

Como resultado de estas discusiones se determinaron las actividades y técnicas se aplicarían, así como también que artefacto se generaría en cada etapa del desarrollo.

De manera específica se pudo llegar a las siguientes ideas:

- Permitir la fácil configuración de la aplicación para que se adapte a las necesidades de propias de cada institución.
- Contar con el registro las consultas/exámenes de los pacientes de manera rápida y eficiente.
- Proporcionar un calendario de citas que permita a los usuarios revisar los horarios de atención establecidos.
- Conocer los costos de los servicios tanto de interconsultas como de estudios/exámenes tanto autopagante como por compañía de seguro.
- Consultar las citas reservadas, canceladas y atendidas.
- Contar con información centralizada de pacientes, médicos y servicios de apoyo.
- Generar órdenes de servicio para los pacientes.
- Generar el proceso de atención de la consulta.

- Proveer los resultados e informes de los estudios o consultas realizadas al paciente.
- Generar la facturación del servicio utilizando las citas registradas en el sistema.
- Hacer uso a lo largo del proyecto de las buenas prácticas de usabilidad en el desarrollo.

4.2.1.2.- Análisis de Productos Existentes

Como base para el desarrollo de la Central de Citas se contó con la asesoría de personal con amplia experiencia en desarrollo de módulos clínicos y un usuario funcional especializado en el área de central de citas, quienes compartieron conocimientos, experiencias y mostraron dos sistemas utilizados en clínicas venezolanas reconocidas. Esto permitió la evaluación e identificación de los procesos principales y el reconocimiento de las debilidades y fortalezas de cada una de ellas.

En cuanto a las debilidades y fortalezas detectadas:

Fortalezas

- Sistemas que abarcan la mayoría de los procesos de reserva y administración de las citas.
- Configuración personalizada de los pacientes, médicos y estudios e interconsultas.
- Datos centralizados
- Uno de los sistemas fue desarrollado bajo tecnología web permitiendo la fácil instalación y mantenimiento de la aplicación.
- Contemplan baremos de servicios por compañía de seguros.

Debilidades:

- Poca capacidad de configuración ya que son sistemas desarrollados a la medida del negocio de la institución.
- Tiempos de respuesta lento.

- Poca integración o ninguna con la facturación del servicio.
- Carecen de módulo de registro de resultados por lo cual es preciso la utilización de otros sistemas alternos.
- En uno de los sistemas la base de datos es cerrada, es decir, no puede ser accedida por otras aplicaciones para su posterior análisis.

4.2.1.3.- Perfil de Usuario

El sistema contará con varios usuarios potenciales divididos según el rol que representen en la institución. Ellos son: Personal de Atención al Paciente, Personal de Servicios Auxiliares, Médicos, Responsables de Caja y Administradores.

- **Personal de Atención al Paciente:** Personas con un manejo claro del proceso de reservación de citas médicas y lo asociado a este, como los médicos y sus horarios de servicio dentro de la institución, los exámenes médicos que se pueden realizar dentro de esta y los precios según el tipo de cita y su responsable de pago (autopagante o seguro). Deben tener nociones del uso del computador y de sistemas administrativos computarizados.
- **Médicos y Personal de Servicios Auxiliares:** Personas con conocimientos sobre el área de la salud y la realización de consultas y exámenes médicos. Deben tener nociones del uso del computador y de sistemas administrativos computarizados.
- **Responsables de Caja:** Personas con un manejo claro de la caja cobradora y los procesos de facturación y entrega de recibos de pago a clientes. Deben tener nociones del uso del computador y de sistemas administrativos computarizados.
- **Administradores:** Persona con un alto conocimiento de la estructura y funcionamiento de la central de citas y cada uno de sus procesos. Debe ser capaz de manejar sistemas administrativos computarizados con fluidez y manejar un computador.

4.2.1.4.- Requerimientos Funcionales y No Funcionales

Luego de realizar el análisis anteriormente expuesto, se obtuvo la siguiente lista de requerimientos funcionales y no funcionales para el desarrollo del sistema:

Requerimientos Funcionales

- Registrar los datos personales de los pacientes.
- Registrar médicos, servicios auxiliares y los horarios de atención de los mismos.
- Consultar los especialistas y estudios de servicios auxiliares con sus costos y horarios de atención.
- Visualizar la cantidad de cupos disponibles y ocupados de cada médico o servicio auxiliar en una fecha determinada.
- Reservar citas médicas para pacientes autopagantes y de seguros.
- Registrar el pago de la cita médica y generar el proceso de facturación de la misma.
- Procesar la atención de la cita.
- Cargar y consultar resultados de consultas o exámenes al sistema.
- Consultar Citas reservadas, canceladas y atendidas.

Requerimientos No Funcionales:

- El producto final deberá ofrecer un excelente rendimiento a fin de que el usuario pueda realizar sus tareas lo más rápida y correctamente posible.
- Debe ser un programa de uso sencillo e intuitivo, con un alto grado de usabilidad.
- Se desea que el producto a elaborar sea fácilmente extensible para cualquier desarrollador que desea incorporar algún módulo que considere útil.
- Se espera que el aplicativo sea desarrollado haciendo uso de las mejores prácticas de ingeniería de software de forma tal que sea fácilmente mantenible.
- Se espera que el producto a obtener pueda ejecutarse en un computador con una configuración básica.

4.2.2.- Fase II: Análisis del Sistema

4.2.2.1.- Modelo de Casos de Uso

Un modelo de caso de uso describe la secuencia de las interacciones que se desarrollarán entre los actores y el sistema, en respuesta a un evento que inicia un actor. Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas.

- **Nivel 0:** Descripción de los actores y su interacción con el sistema.

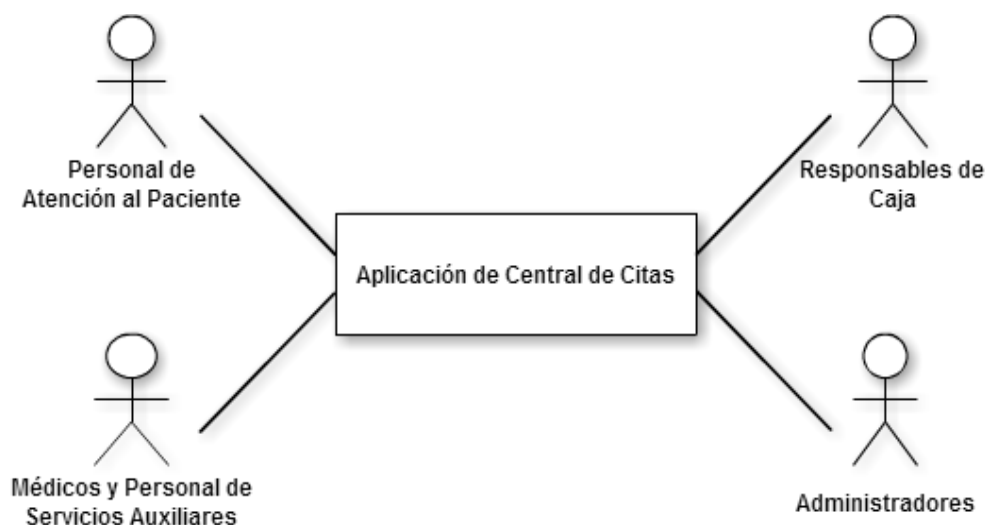


Ilustración 8.Casos de Uso Nivel 0

A continuación se mostrará en las diferentes tablas, la descripción de los actores que interactúan con la aplicación de central de citas.

Actor	Personal de Atención al Paciente
Caso de Uso	Reservar Citas, Consultar Citas
Tipo	Primario
Descripción	Actor encargado de realizar las reservaciones de citas y facilitar información de estas

Actor	Médicos y Personal de Servicios Auxiliares
Caso de Uso	Consultar Citas, Registrar Atención de Citas, Cargar Resultados
Tipo	Primario
Descripción	Actor encargado de consultar información de citas, cambiar el estado de estas y cargar resultados

Actor	Responsables de Caja
Caso de Uso	Pagar Citas
Tipo	Primario
Descripción	Actor encargado de realizar el pago de las citas y entregar facturas o recibos

Actor	Administradores
Caso de Uso	Configurar Sistema
Tipo	Primario
Descripción	Actor encargado de configurar la aplicación para su correcto funcionamiento

- **Nivel 1:** Casos de uso principales

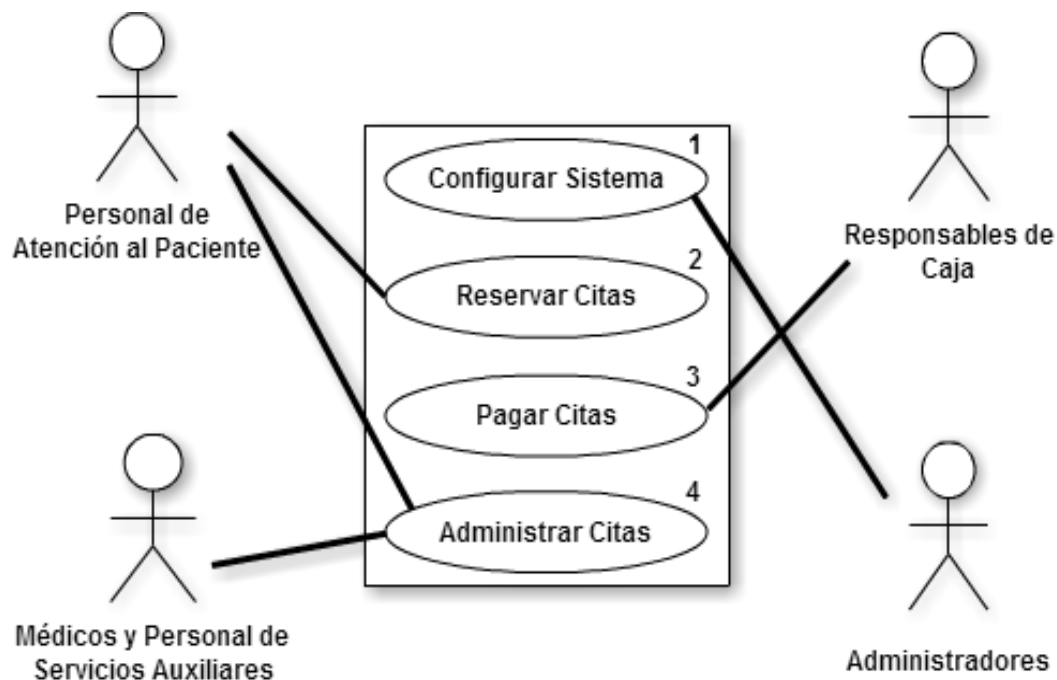


Ilustración 9. Casos de Uso Nivel 1

A continuación se mostrará en las diferentes tablas la descripción de los casos de uso que representan los módulos de la aplicación de central de citas.

Caso de Uso	1 - Configurar Sistema
Actores	Administradores
Tipo	Asociación
Descripción	Permite al administrador configurar los datos con los que trabajará el sistema de central de citas
Precondición	Estar autenticado como administrador

Caso de Uso	2 – Reservar Citas
Actores	Personal de Atención al Paciente
Tipo	Asociación
Descripción	Permite al personal de atención al paciente reservar una cita con un médico o especialista de servicio auxiliar para un paciente
Precondición	Estar autenticado como personal de atención al paciente

Caso de Uso	3 – Pagar Citas
Actores	Responsables de Caja
Tipo	Asociación
Descripción	Permite a los responsables de caja procesar el pago de las citas reservadas por los pacientes
Precondición	Estar autenticado como responsable de caja

Caso de Uso	4 – Administrar Citas
Actores	Médicos y Personal de Servicios Auxiliares, Personal de Atención al Paciente
Tipo	Asociación
Descripción	Permite a los usuarios realizar operaciones de administración de citas como consultas de datos, registro de atención y carga de resultados
Precondición	Estar autenticado como personal de atención al paciente, médico o personal de servicio auxiliar

- **Nivel 2:** Especificación de casos de uso
 - Configurar Sistema

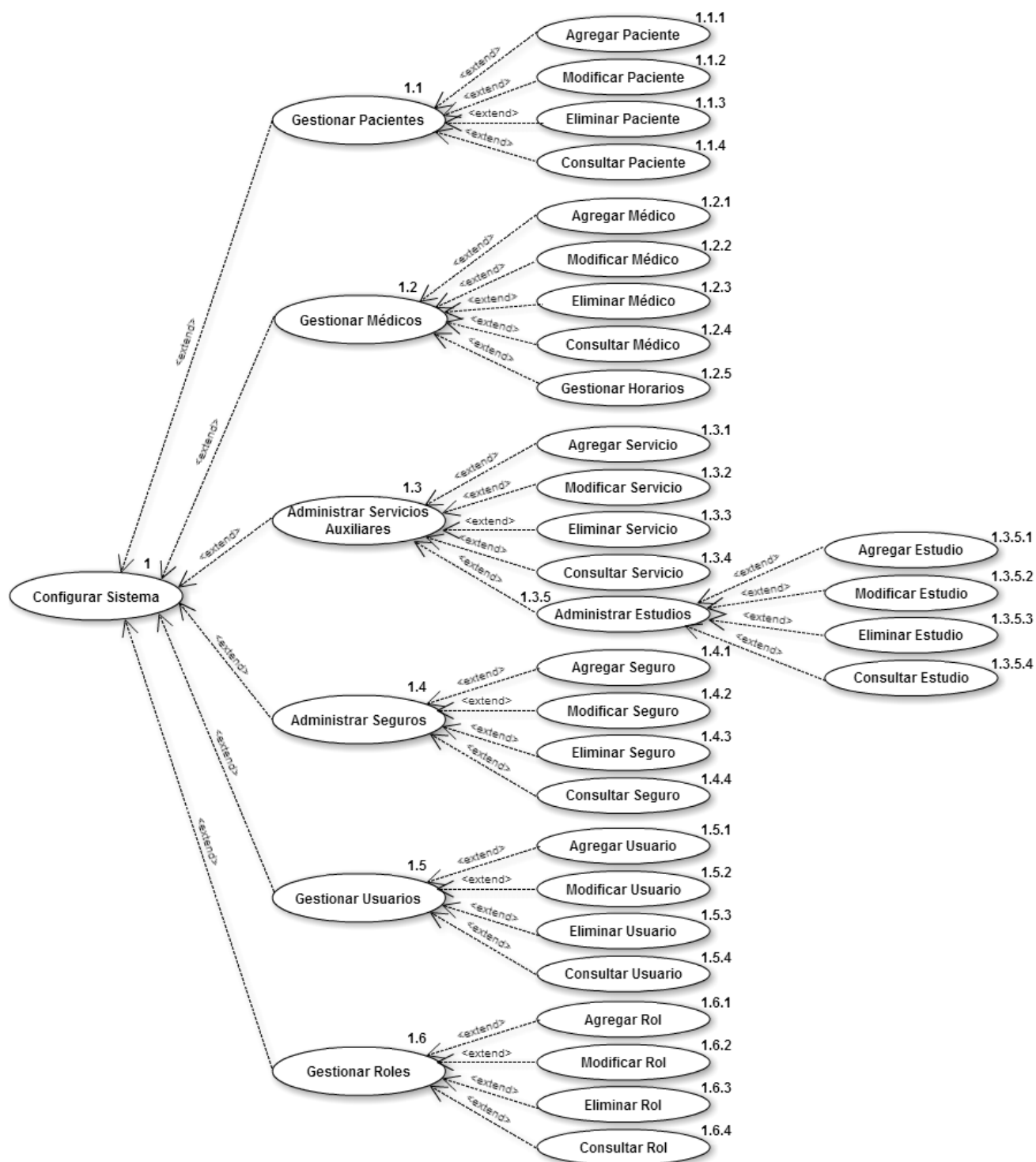


Ilustración 10. Casos de Uso Nivel 2 / Configurar Sistema

A continuación se mostrará en las diferentes tablas, la descripción de los casos de uso pertenecientes al caso Configurar Sistema.

Caso de Uso	1.1 – Gestionar Pacientes
Actores	Administradores
Tipo	Extend
Descripción	Permite al administrador agregar, modificar, eliminar y consultar un paciente
Precondición	Estar autenticado como administrador

Caso de Uso	1.2 – Gestionar Médicos
Actores	Administradores
Tipo	Extend
Descripción	Permite al administrador agregar, modificar, eliminar y consultar un médico
Precondición	Estar autenticado como administrador

Caso de Uso	1.3 – Administrar Servicios Auxiliares
Actores	Administradores
Tipo	Extend
Descripción	Permite al administrador agregar, modificar, eliminar y consultar un servicio auxiliar
Precondición	Estar autenticado como administrador

Caso de Uso	1.4 – Administrar Seguros
Actores	Administradores
Tipo	Extend
Descripción	Permite al administrador agregar, modificar, eliminar y consultar un seguro
Precondición	Estar autenticado como administrador

Caso de Uso	1.5 – Gestionar Usuarios
Actores	Administradores
Tipo	Extend
Descripción	Permite al administrador agregar, modificar, eliminar y consultar un usuario
Precondición	Estar autenticado como administrador

Caso de Uso	1.6 – Gestionar Roles
Actores	Administradores
Tipo	Extend
Descripción	Permite al administrador agregar, modificar, eliminar y consultar un rol
Precondición	Estar autenticado como administrador

Caso de Uso	1.2.5 – Gestionar Horarios
Actores	Administradores
Tipo	Extend
Descripción	Permite al administrador gestionar los horarios y turnos de atención de los médicos
Precondición	Estar autenticado como administrador

Caso de Uso	1.3.5 – Administrar Estudios
Actores	Administradores
Tipo	Extend
Descripción	Permite al administrador agregar, modificar, eliminar y consultar un estudio
Precondición	Estar autenticado como administrador

Los casos de uso de agregar, modificar, eliminar y consultar se presentan reiteradas veces en el modelo como extensiones de los casos 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 y 1.3.5 por lo que se describirán a continuación de manera general.

Caso de Uso	Agregar
Actores	Administradores
Tipo	Extend
Descripción	Permite al administrador agregar un elemento
Precondición	Estar autenticado como administrador

Caso de Uso	Modificar
Actores	Administradores
Tipo	Extend
Descripción	Permite al administrador modificar un elemento
Precondición	Estar autenticado como administrador

Caso de Uso	Eliminar
Actores	Administradores
Tipo	Extend
Descripción	Permite al administrador eliminar un elemento
Precondición	Estar autenticado como administrador

Caso de Uso	Consultar
Actores	Administradores
Tipo	Extend
Descripción	Permite al administrador consultar un elemento
Precondición	Estar autenticado como administrador

- **Nivel 2:** Especificación de casos de uso
 - Reservar Citas y Pagar Citas



Ilustración 11. Casos de Uso Nivel 2 / Reservar Citas y Pagar Citas

A continuación se mostrará en las diferentes tablas, la descripción de los casos de uso pertenecientes a los casos Reservar Citas y Pagar Citas. Se describen en conjunto puesto que comparten los mismos casos.

Caso de Uso	2.1 – Cargar Responsable de Pago
Actores	Personal de Atención al Paciente, Responsables de Caja
Tipo	Include
Descripción	Permite a los usuarios cargar los datos de un responsable de pago registrado en el sistema para su uso en la reserva y pago de citas
Precondición	Estar reservando o pagando una cita

Caso de Uso	2.1.1 – Crear Responsable de Pago
Actores	Personal de Atención al Paciente, Responsables de Caja
Tipo	Extend
Descripción	Permite a los usuarios crear un responsable de pago para su registro en el sistema y posterior uso en la reserva y pago de citas
Precondición	Que el responsable no se encuentre en el sistema

- **Nivel 2:** Especificación de casos de uso
 - Administrar Citas

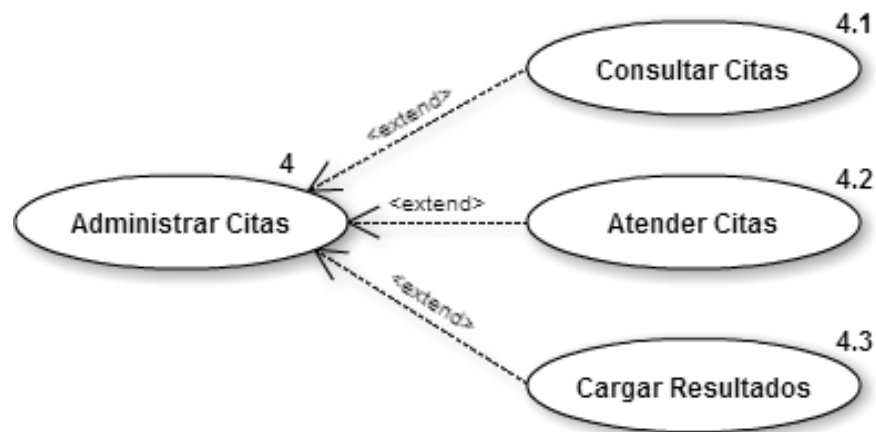


Ilustración 12. Casos de Uso Nivel 2 / Administrar Citas

Caso de Uso	4.1 – Consultar Citas
Actores	Médicos y Personal de Servicios Auxiliares, Personal de Atención al Paciente
Tipo	Asociación
Descripción	Permite a los usuarios consultar los datos pertenecientes a las citas que se encuentran en el sistema
Precondición	Estar autenticado como personal de atención al paciente, médico o personal de servicio auxiliar

Caso de Uso	4.2 – Atender Citas
Actores	Médicos y Personal de Servicios Auxiliares, Personal de Atención al Paciente
Tipo	Asociación
Descripción	Permite a los médicos y personal de servicios auxiliares cambiar el estado de una cita cuando ha sido atendida
Precondición	Estar autenticado como médico o personal de servicio auxiliar

Caso de Uso	4.3 – Cargar Resultados
Actores	Médicos y Personal de Servicios Auxiliares, Personal de Atención al Paciente
Tipo	Asociación
Descripción	Permite a los médicos y personal de servicios auxiliares cargar resultados (informes o imágenes) sobre las citas médicas al sistema
Precondición	Estar autenticado como médico o personal de servicio auxiliar

4.2.2.2.- Modelo Objeto del Dominio

Un modelo objeto del dominio describe los objetos que se identifican en el dominio de la aplicación y las relaciones estáticas que existen entre estos. Este modelo se expresa mediante un diagrama de clases de UML. Un diagrama de clases muestran las diferentes clases que componen un sistema y cómo se relacionan unas con otras.

En la Ilustración 13 se muestra el modelo de objeto del dominio del sistema de central de citas:

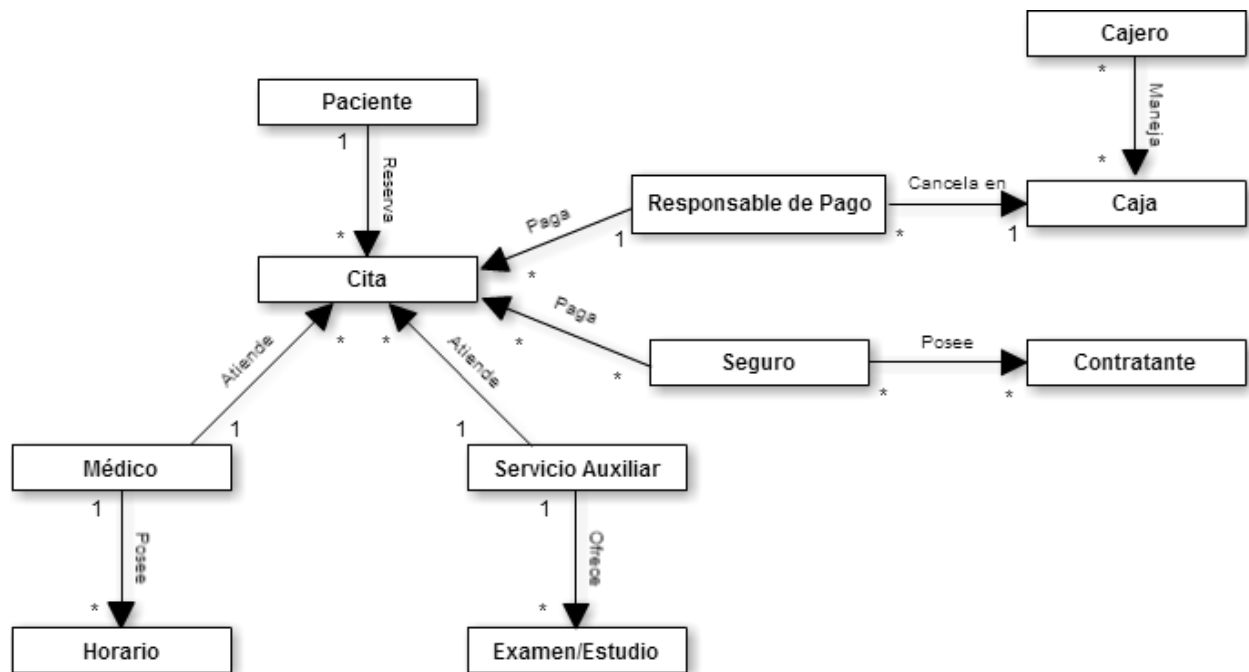


Ilustración 13. Modelo Objeto del Dominio

- Un paciente puede reservar una o más citas médicas para tratarse.
- Las citas pueden ser atendidas por un médico o especialista de algún servicio auxiliar, dependiendo del tipo de cita solicitado por el paciente.
- Un médico puede poseer varios horarios de atención de citas.
- Un servicio auxiliar ofrece varios exámenes/estudios a los pacientes.
- Un responsable de pago puede pagar una o más citas médicas, suyas o de algún otro paciente.

- Un seguro puede pagar una o más cita médica y a su vez una cita puede ser pagada por uno o más seguros.
- En una caja pueden cancelar uno o más responsables de pago.
- Una caja puede ser manejada por uno o más cajeros y varios cajeros pueden manejar una o más cajas a su vez.
- Un seguro puede poseer uno o más contratantes y un contratante puede tener uno o más seguros.

4.2.2.3.- Prototipo en Papel

En las Ilustraciones 14, 15 y 16 se presentan bosquejos del prototipado en papel de las pantallas para la reservación de citas. Este prototipo sirvió de medio de comunicación y discusión inicial ante equipo de desarrollo.

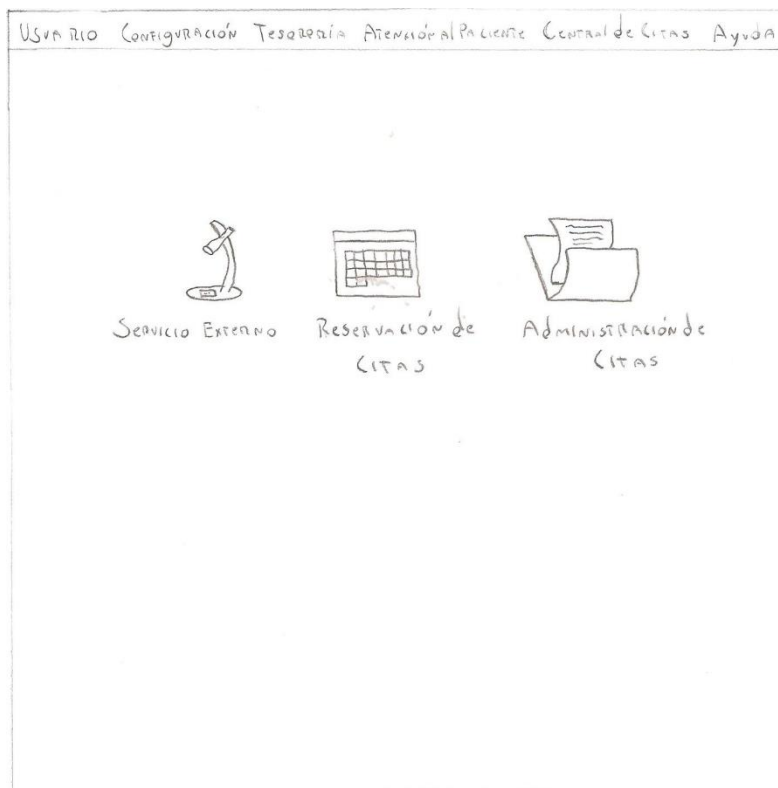


Ilustración 14. Prototipo en Papel / Módulo de Central de Citas

RESERVACIÓN DE CITAS

Reservación de Citas

Tipo de Cita: ☒ INTERCONSULTA ☐ ESTUDIO/EXAMEN

Especialidad:

Médico:

< Septiembre 2010 >

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12

Ilustración 15. Prototipo en Papel / Reservación de Citas

Fecha: _____

Tipo de Cita: _____

Especialidad: _____

Médico: _____

Horario

8:00	_____	X
8:30	_____	X
9:00	_____	+
9:30	_____	+
10:00	_____	+
10:30	_____	+
11:00	_____	+
11:30	_____	+
12:00	_____	+

Lista de Espera

1	_____	+
2	_____	+
3	_____	+
4	_____	+
5	_____	+
6	_____	+
7	_____	+
8	_____	+
9	_____	+

Tipo de Responsable: ☐ Particular ☒ Seguro

Datos del Paciente y Responsable | Datos del Seguro | Exámenes/Estudios

Datos del Paciente

Cédula Paciente: ☒ ☒

Nombre y Apellido: _____

Sexo: _____ Estado Civil: _____ Ocupación: _____

Código Electrónico: _____ Teléfono: _____

Dirección: _____

Datos del Responsable de Pago

Cédula:

Nombre:

Apellido:

Ti. Habitación:

Dirección:

Ilustración 16. Prototipo en Papel / Horario y Datos de Citas

4.2.2.4.- Patrones de Interacción

Un patrón de interacción describe una solución exitosa a un problema recurrente concerniente a la interfaz de usuario, en un contexto dado. A continuación se presentan los patrones de interacción de la aplicación de central de citas.

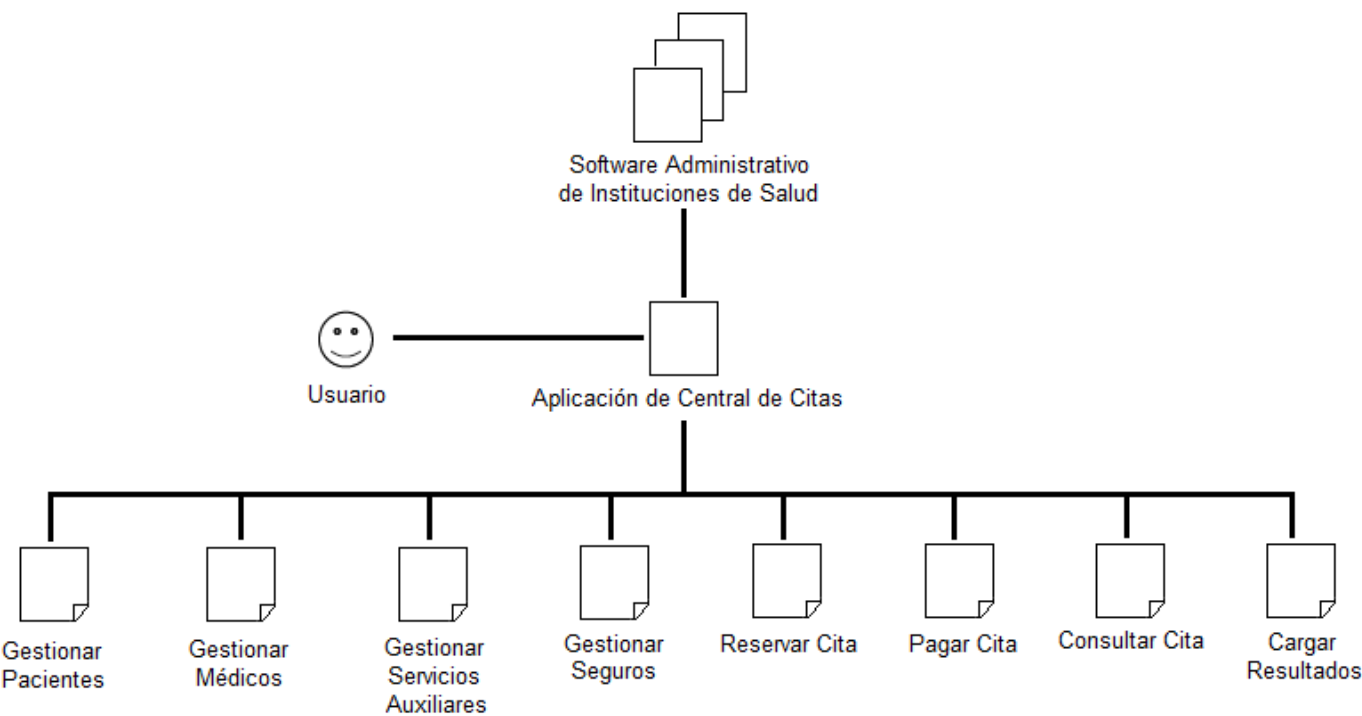
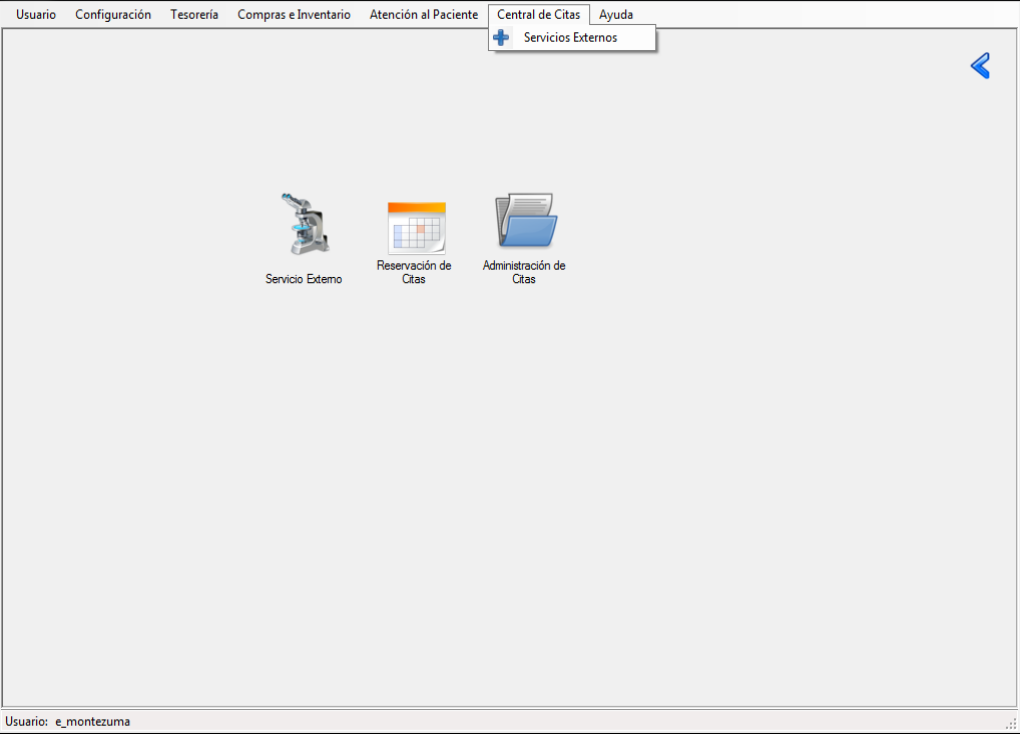
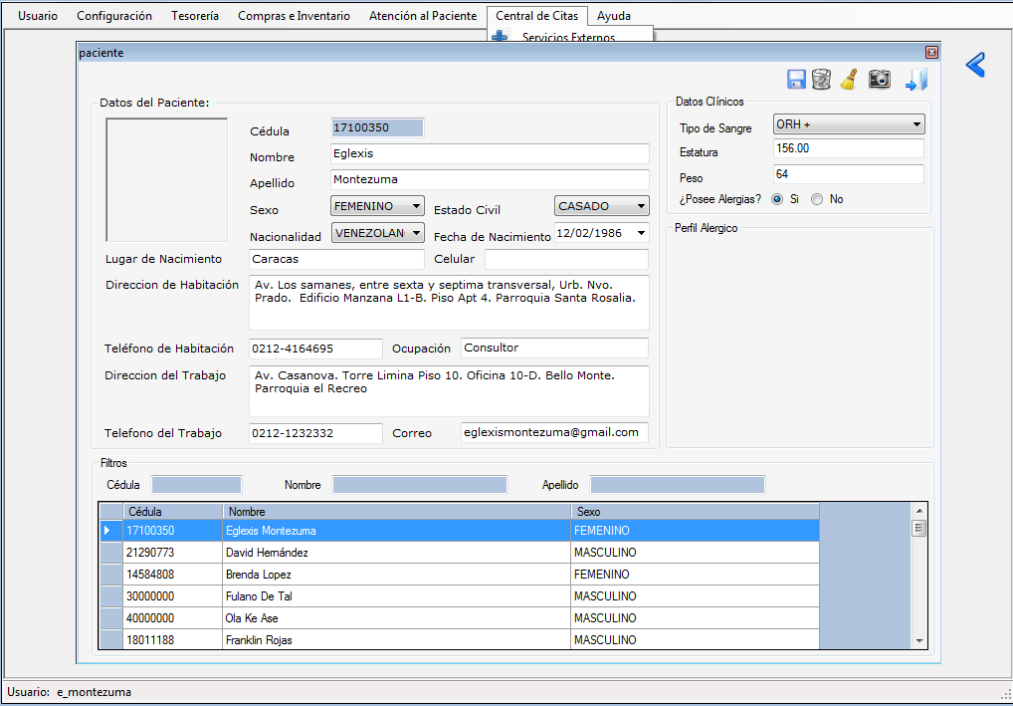
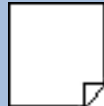
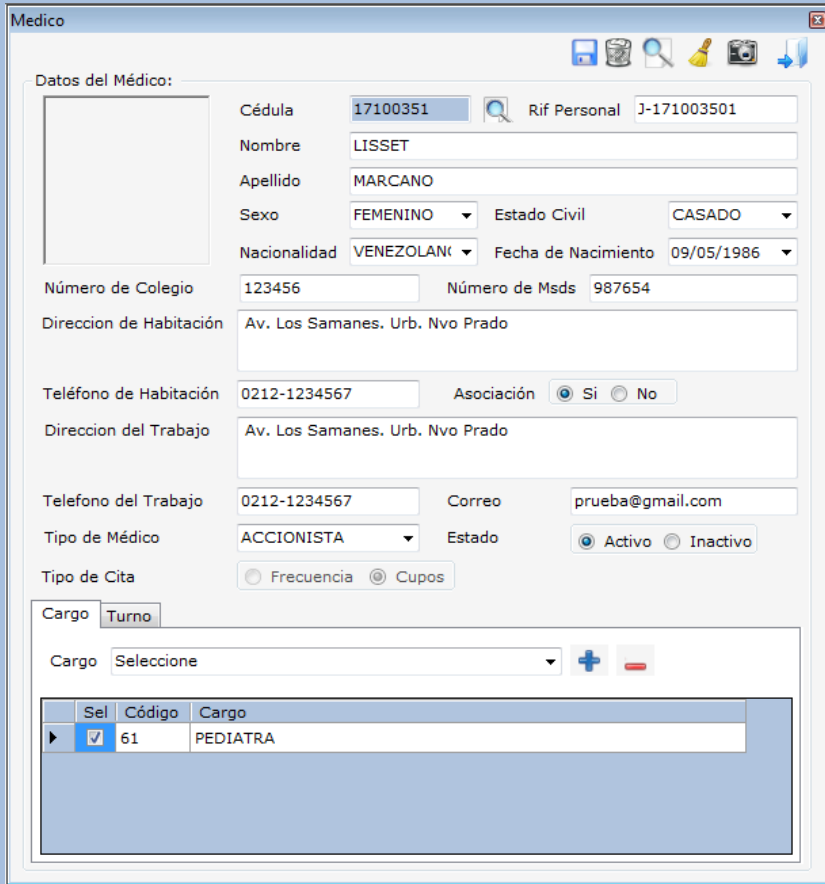


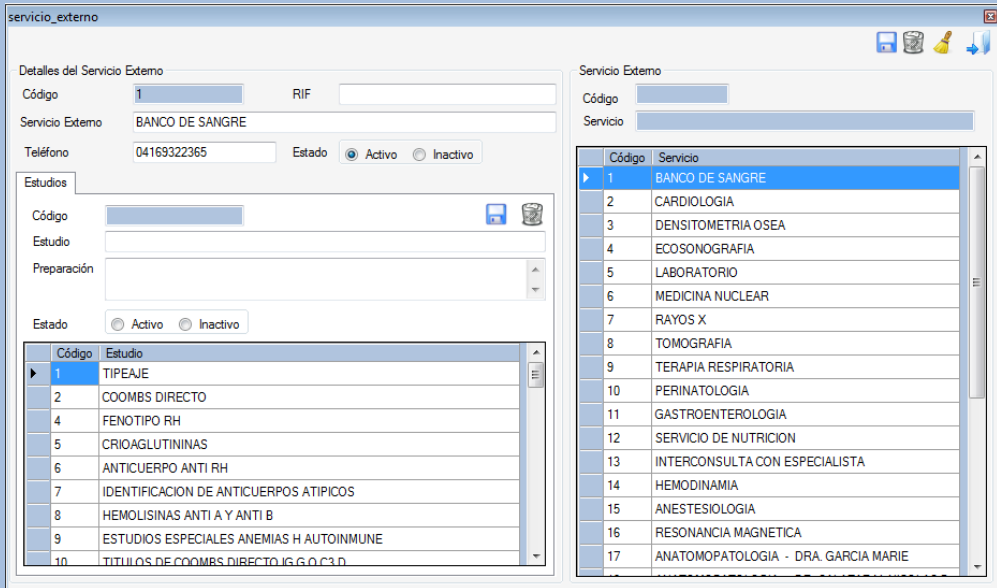
Ilustración 17. Patrones de Interacción

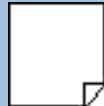
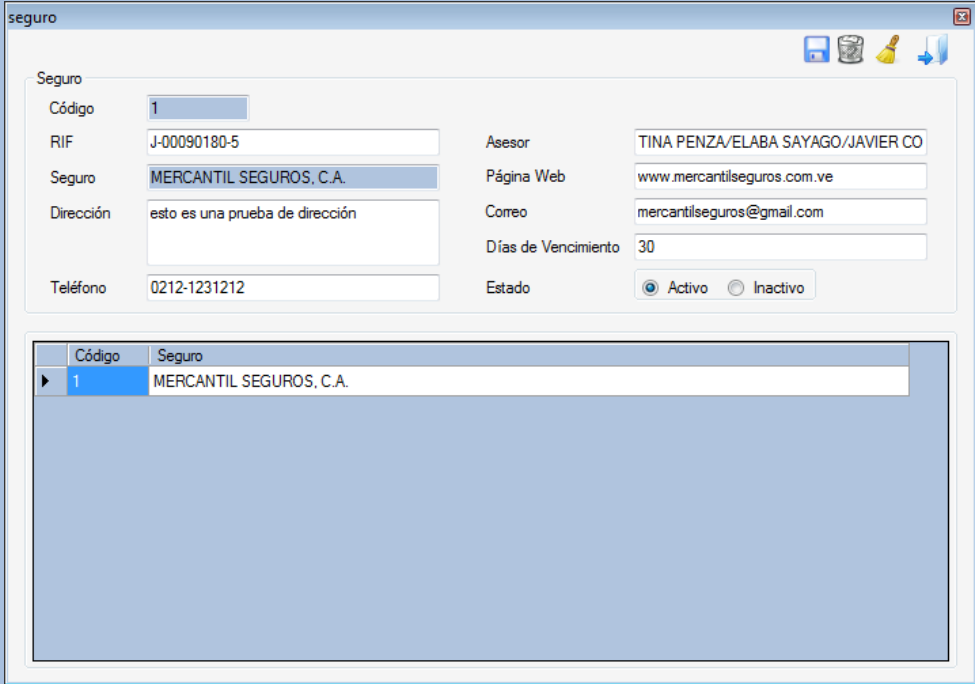
Nombre	Software Administrativo de Instituciones de Salud
Descripción	El usuario desea agrupar aplicaciones que permitan el control administrativo de los distintos procesos en una institución de salud
Patrones Relacionados	Aplicación de Central de Citas

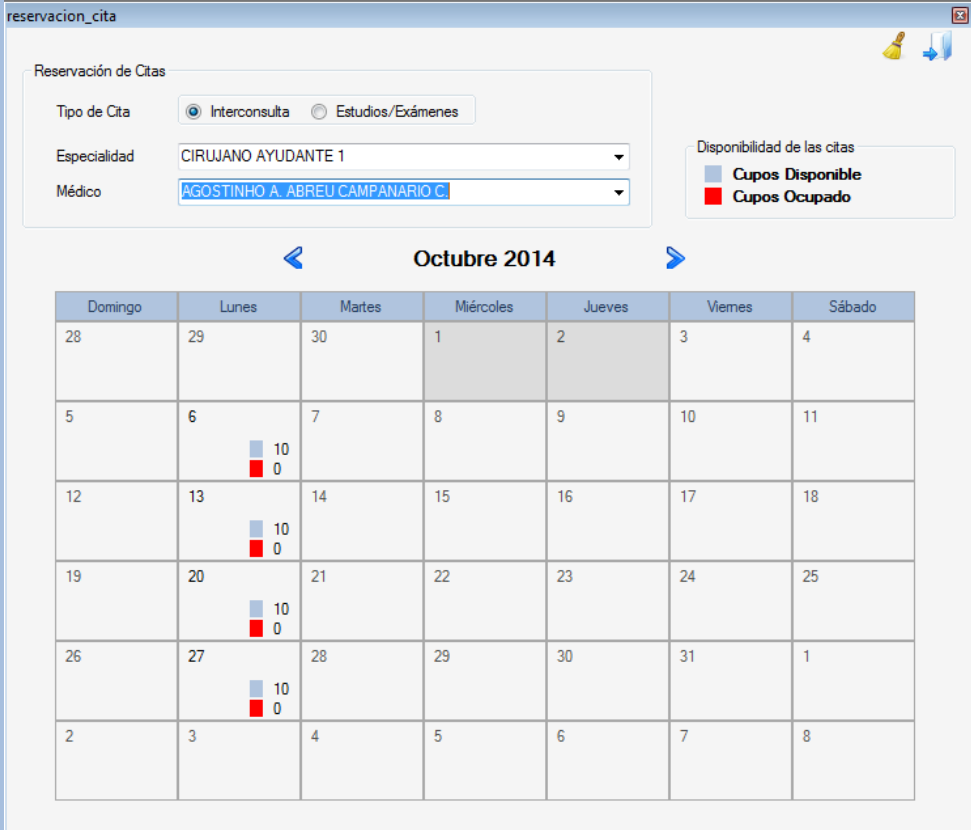
Nombre	Aplicación de Centra de Citas
Problema	El usuario desea poder llevar el proceso de central de citas de una institución de salud y sus diversos subprocesos de una manera automatizada e integra
Solución	Desarrollar una aplicación que permita al usuario realizar los procesos de una central de citas como lo son la reservación, pago, atención y consulta de citas, así como también la carga de resultados asociados a estas 
Contexto	Usuarios con acceso a la aplicación de central de citas
Usabilidad	• Satisfacción al usuario • Fácil de aprender • Tolerante a errores
Fuerzas	• Todos los procesos se encuentran integrados • El manejo de la aplicación es sencillo
Patrones Relacionados	Gestionar Pacientes, Gestionar Médicos, Gestionar Servicios Auxiliares, Gestionar Seguros, Reservar Cita, Pagar Cita, Consultar Cita, Cargar Resultados

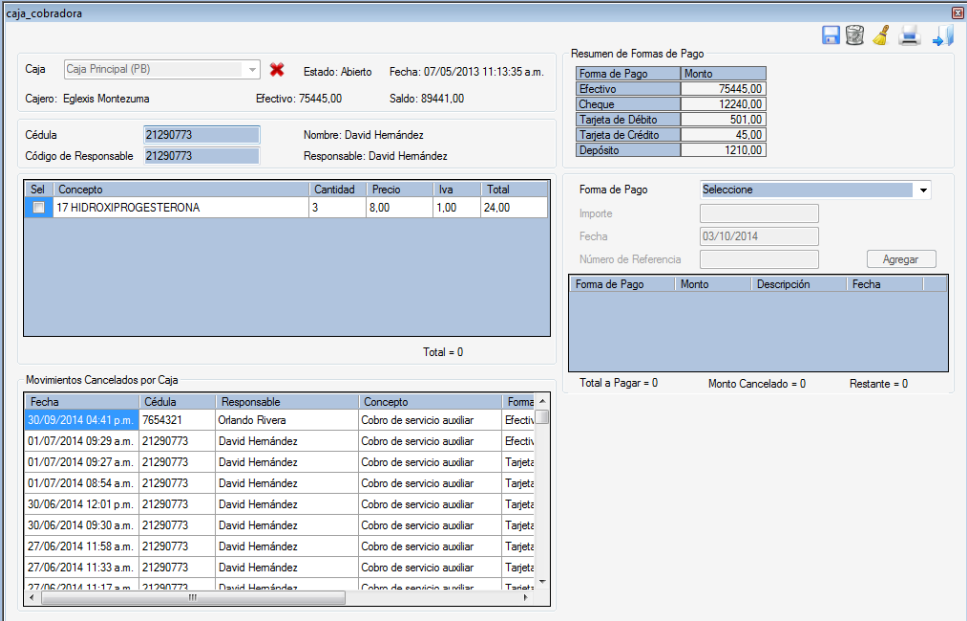
Nombre	Gestionar Pacientes	
Problema	El usuario desea poder gestionar los pacientes de la aplicación al ser capaz de agregar, modificar, eliminar y consultar su información	
Solución	Para gestionar los pacientes, el usuario debe acceder a la opción Pacientes en donde se desplegará una pantalla que le permitirá ingresar información sobre los pacientes a agregar, buscarlos para su modificación o eliminación y consultar sus datos	
		
Contexto	El usuario está gestionando pacientes	
Usabilidad	• Satisfacción al usuario • Fácil de aprender • Buen <i>feedback</i> al usuario	
Fuerzas	Se le brinda al usuario una manera centralizada de manejar toda la información concerniente a los pacientes de manera sencilla	
Consecuencias	El usuario maneja la información de los pacientes en sistema	

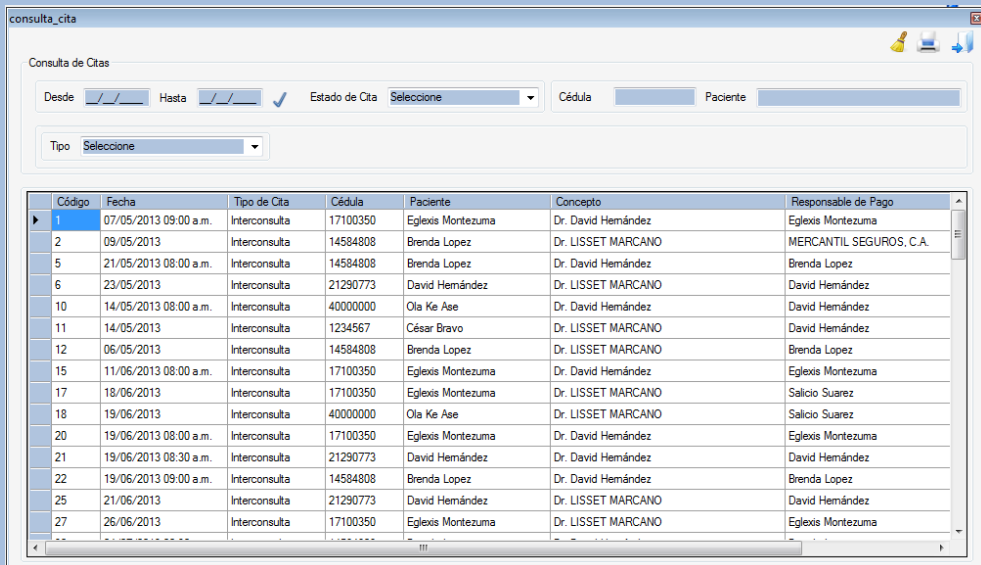
Nombre	Gestionar Médicos 
Problema	El usuario desea poder gestionar los médicos de la aplicación al ser capaz de agregar, modificar, eliminar y consultar su información
Solución	Para gestionar los médicos, el usuario debe acceder a la opción Médicos en donde se desplegará una pantalla que le permitirá ingresar información sobre los médicos a agregar, buscarlos para su modificación o eliminación y consultar sus datos 
Contexto	El usuario está gestionando médicos
Usabilidad	- Satisfacción al usuario - Fácil de aprender - Buen <i>feedback</i> al usuario
Fuerzas	Se le brinda al usuario una manera centralizada de manejar toda la información concerniente a los médicos de manera sencilla
Consecuencias	El usuario maneja la información de los médicos en sistema

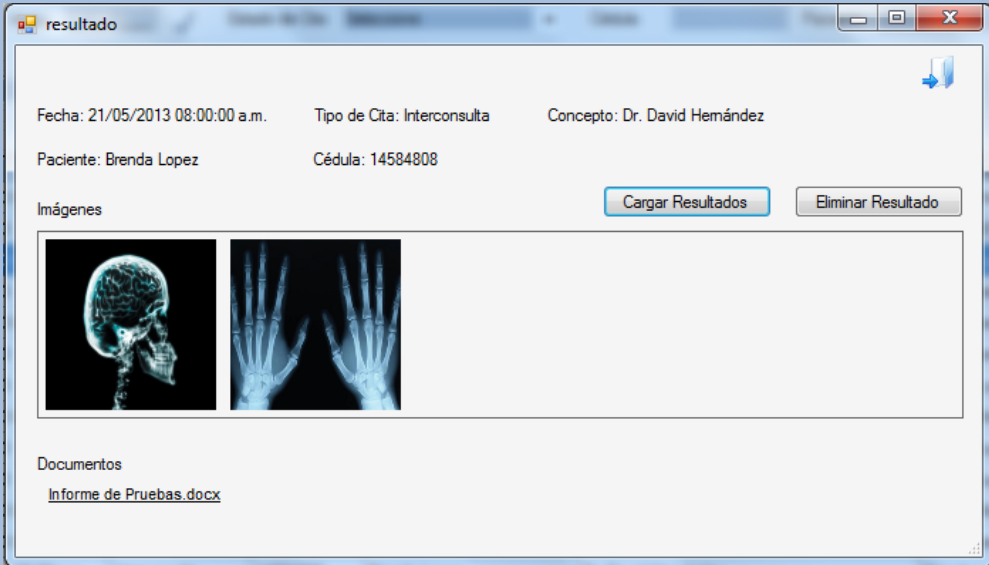
Nombre	Gestionar Servicios Auxiliares 
Problema	El usuario desea poder gestionar los servicios auxiliares de la aplicación al ser capaz de agregar, modificar, eliminar y consultar su información
Solución	Para gestionar los servicios auxiliares, el usuario debe acceder a la opción Servicio Externo en donde se desplegará una pantalla que le permitirá ingresar información sobre los servicios auxiliares a agregar, buscarlos para su modificación o eliminación y consultar sus datos 
Contexto	El usuario está gestionando servicios auxiliares
Usabilidad	- Satisfacción al usuario - Fácil de aprender - Buen <i>feedback</i> al usuario
Fuerzas	Se le brinda al usuario una manera centralizada de manejar toda la información concerniente a los servicios auxiliares de manera sencilla
Consecuencias	El usuario maneja la información de los servicios auxiliares en sistema

Nombre	Gestionar Seguros 
Problema	El usuario desea poder gestionar los seguros de la aplicación al ser capaz de agregar, modificar, eliminar y consultar su información
Solución	Para gestionar los seguros, el usuario debe acceder a la opción Seguro en donde se desplegará una pantalla que le permitirá ingresar información sobre los seguros a agregar, buscarlos para su modificación o eliminación y consultar sus datos 
Contexto	El usuario está gestionando seguros
Usabilidad	• Satisfacción al usuario • Fácil de aprender • Buen <i>feedback</i> al usuario
Fuerzas	Se le brinda al usuario una manera centralizada de manejar toda la información concerniente a los seguros de manera sencilla
Consecuencias	El usuario maneja la información de los seguros en sistema

Nombre	Reservar Cita
Problema	El usuario desea reservar una cita con un médico especialista o un estudio en un servicio auxiliar
Solución	Para reservar una cita, el usuario debe acceder a la opción Reservación de Citas en donde se desplegará una pantalla que le permitirá indicar el tipo de cita que desea solicitar, el especialista o servicio auxiliar y el día y horario en que se realizará 
Contexto	El usuario está reservando una cita
Usabilidad	- Satisfacción al usuario - Fácil de aprender - Buen <i>feedback</i> al usuario
Fuerzas	Se le brinda al usuario la capacidad de realizar reservaciones de citas para los pacientes de la institución
Consecuencias	El usuario maneja la reserva de citas en el sistema

Nombre	Pagar Cita	
Problema	El usuario desea pagar una cita de un médico especialista o un estudio en un servicio auxiliar	
Solución	Para pagar un cita, el usuario debe acceder a la opción Caja Cobradora en donde se desplegará una pantalla que le permitirá consultar las deudas a cancelar por el paciente y seleccionarlas para procesar el pago de servicios 	
Contexto	El usuario está pagando una cita	
Usabilidad	- Satisfacción al usuario - Fácil de aprender - Buen <i>feedback</i> al usuario	
Fuerzas	Se le brinda al usuario la capacidad de realizar el pago de citas para los pacientes de la institución	
Consecuencias	El usuario maneja el pago de las citas en sistema	

Nombre	Consultar Cita
Problema	El usuario desea consultar una cita de un médico especialista o un estudio en un servicio auxiliar
Solución	Para consultar un cita, el usuario debe acceder a la opción Administración de Citas en donde se desplegará una pantalla que le permitirá consultar información relevante con respecto a las citas reservadas, pagadas y atendidas que se encuentren en sistema
	
Contexto	El usuario está consultando una cita
Usabilidad	- Satisfacción al usuario - Fácil de aprender - Buen <i>feedback</i> al usuario
Fuerzas	Se le brinda al usuario la capacidad de realizar consultas de citas para los pacientes de la institución o alguna otra operación que lo requiera
Consecuencias	El usuario maneja la consulta de las citas en sistema

Nombre	Cargar Resultados 
Problema	El usuario desea cargar los resultados de una cita de un médico especialista o un estudio en un servicio auxiliar
Solución	Para cargar los resultados de una cita, el usuario debe acceder a la opción Administración de Citas en donde se desplegará una pantalla que le permitirá visualizar las citas que hay en el sistema. Al hacer doble click sobre las citas que ya se encuentran atendidas será posible acceder a la pantalla de carga de resultados en donde se podrán seleccionar archivos o imágenes  The screenshot shows a window titled 'resultado'. It contains the following information: - Fecha: 21/05/2013 08:00:00 a.m. - Tipo de Cita: Interconsulta - Concepto: Dr. David Hernández - Paciente: Brenda Lopez - Cédula: 14584808 Below this information are two buttons: 'Cargar Resultados' and 'Eliminar Resultado'. Under the heading 'Imágenes', there are two thumbnails: a brain scan and an X-ray of hands. Under the heading 'Documentos', there is a link labeled 'Informe de Pruebas.docx'.
Contexto	El usuario está cargando los resultados de una cita
Usabilidad	• Satisfacción al usuario • Fácil de aprender • Buen <i>feedback</i> al usuario
Fuerzas	Se le brinda al usuario la capacidad de realizar la carga de resultados de citas para los pacientes de la institución o alguna otra operación que lo requiera
Consecuencias	El usuario maneja la carga de resultados de las citas en sistema

4.2.2.5.- Guía de Estilo

Se define como guía de estilo al documento que recoge normativas y patrones básicos relacionados con el aspecto de un interfaz para su aplicación en el desarrollo de nuevas pantallas dentro de un entorno concreto. A continuación se muestra la guía de estilo de la aplicación de Central de Citas.

- **Colores:** Colores primarios de la aplicación.

WhiteSmoke



R: 245

G: 245

B: 245

F5F5F5

LightSteelBlue



R: 176

G: 196

B: 222

DEC4B0

Gainsboro



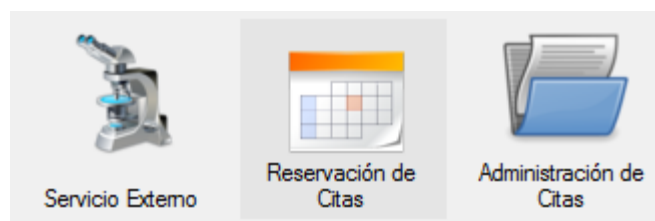
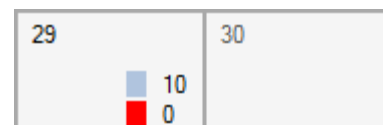
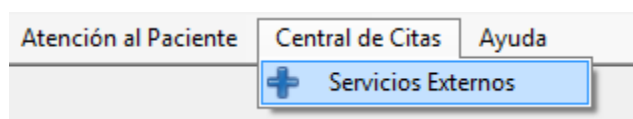
R: 220

G: 220

B: 220

DCD CDC

- **Botones:** Al pasar el puntero del ratón sobre un botón éste debe cambiar su color, de gris claro a gris oscuro en las pantallas y de gris a azul claro en los menús. Adicionalmente, el color de la fuente de los botones que estén inactivos debe ser gris para diferenciarlo de los activos, cuyo color de fuente es negro.



- **Operaciones por ratón:** Al situar o pulsar con el ratón sobre algunos elementos gráficos, se mostrará una ayuda adicional (Tool Tip) para informar al usuario de la finalidad del elemento sobre el que se encuentra. Este debe ser un recuadro gris con letras grises oscuras.



- **Textos Generales:** El estilo general para el texto debe ser Microsoft Sans Serif. La misma es usada en todas sus versiones y tamaños. Por defecto la fuente será de tamaño de 8 y de color Negro.

Código

Estudio

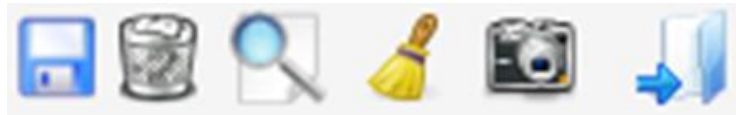
Preparación

- **Elementos Generales de Formularios:** Se estableció por defecto los elementos TextBox, ComboBox, CheckBox, RadioButton y entre otros para los campos de ingreso de texto y datos de los formularios. Los mismos contarán con una etiqueta de identificación o Label.

Código		RIF	
Servicio Externo			
Teléfono		Estado	☐ Activo ☐ Inactivo

- **Iconografía de Acciones:** Se creó un control llamado Acciones el cual contiene la botonería necesaria para realizar las acciones de guardar, eliminar, salir, imprimir, entre

otros, que será utilizada en cada formulario y se ajustará a la permisología del usuario que acceda a él.



- **Formulario de Inicio de Sesión:** Se estableció un tipo de formulario para la autenticación en la aplicación que permitirá el ingreso a esta.

Iniciar Sesión

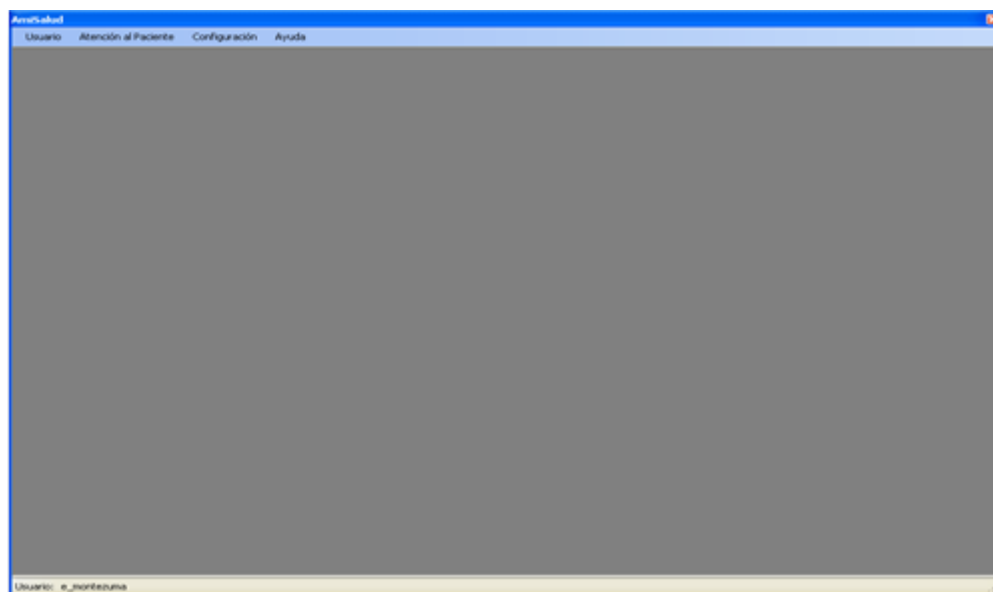
Iniciar Sesión

Nombre de usuario: e_montezuma

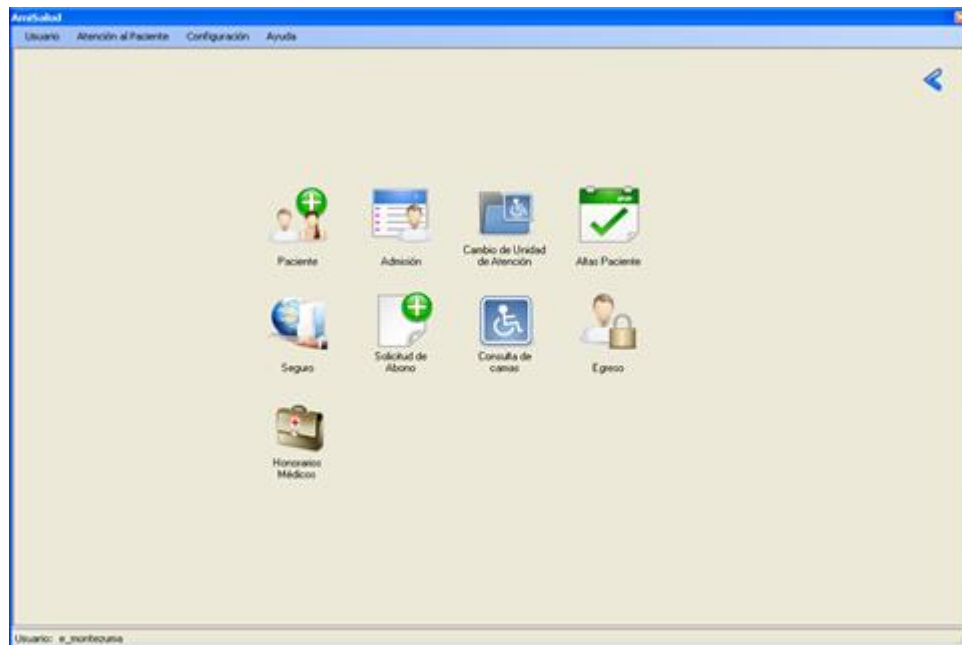
Contraseña: xxx

Aceptar Cancelar

- **Formulario PrincipalMDI:** Este formulario contendrá un menú dinámico, el cual variará según las secciones y los módulos que pueda ver el usuario autenticado.



- **Formulario Contenedor:** Este formulario contendrá una iconografía dinámica la cual se creará según el perfil del usuario autenticado.



- **Formulario Dedicado:** Formulario específico, son aquellos que realizan la integración de uno o más registros para llevar a cabo un proceso en particular.

4.2.3.- Fase III: Prototipaje

4.2.3.1.- Prototipo Rápido

En base a las tormentas de ideas, análisis de sistemas y realización de perfiles de usuario, se desarrollaron los esquemas de casos de uso, modelo objetos del dominio, prototipado en papel y patrones de interacción para la elaboración de los diferentes secciones, módulos y opciones que conforman la aplicación de central de citas, donde se puede visualizar y llevar a cabo un prototipo rápido sobre los diversos artefactos como: el registro de pacientes, la configuración de médicos y servicios auxiliares, la visualización del calendario de citas, la selección del horario de atención, el ingreso de datos para la cita, la impresión de la orden de servicio, entre otros.

4.2.3.2.- Evaluación Heurística

La evaluación heurística es un método de inspección cuyo objetivo es encontrar problemas de usabilidad en el diseño de la Interfaz de Usuario, tal que puedan ser atendidos como parte de un proceso de diseño iterativo. Puede ser realizada por personal no especializado e incluso por usuarios tipo.

Se tomaron como criterios de evaluación las heurísticas de Nielsen:

- H1: Diálogo natural y simple.
- H2: Hablar el lenguaje del usuario.
- H3: Minimizar la carga cognitiva.
- H4: Consistencia.
- H5: Feedback.
- H6: Proveer claramente las salidas.
- H7: Proveer shortcuts (atajo de teclado).
- H8: Mensajes de error descriptivos.
- H9: Prevención de errores.

- H10: Asistencia al usuario.

La escala usada para la valoración de los problemas fue el siguiente:

- 0: No es un problema de usabilidad.
- 1: Problema cosmético.
- 2: Problema menor.
- 3: Problema mayor de usabilidad; importante fijar solución.
- 4: Usabilidad catastrófica, imperativo fijar solución.

La Evaluación Heurística fue realizada por los empleados de la consultora Tian Consultores C.A; contando con desarrolladores, líderes de proyecto y junta directiva.

A cada uno de los participantes se le entregó una planilla, y procedieron a realizar el recorrido de la aplicación. A continuación en la Tabla XY se exponen los problemas más resaltantes encontrados durante la evaluación y que fueron corregidos en su mayoría por el equipo de desarrollo.

Problema	Heurística	Valoración	Solución
La acción imprimir tiene problemas generando reportes en algunos formularios	H9	0	Ajustar las fuentes datos de los reportes
No muestra respuestas al usuario al realizar una acción	H5 y H8	4	Implementar mensajes que le indique al usuario el resultado de su acción
Error al colocar fechas no válidas en ciertos campos	H4	2	Validar los campos de fecha en los formularios
Desconocimiento de cupos disponibles en el calendario de citas	H10	1	Agregar disponibilidad de cupos a los días
Error al colocar texto en campos solo para números	H4	2	Validar los campos exclusivos para números
Permitir un pago mayor al monto establecido	H4 y H9	3	Validar que los montos a pagar en caja

Tabla 1. Evaluación Heurística

4.2.3.3.- Pensamiento en Voz Alta

Se realizó un estudio sobre un usuario que hacía uso del sistema mientras se tomaba nota de lo que expresaba en voz alta. Este estudio fue particularmente útil para captar errores tanto en funcionalidades de la aplicación como en la usabilidad de la misma, puesto que los usuarios no tienen conocimiento previo del sistema y tienden a realizar acciones distintas al desarrollador.

A continuación se describen algunos errores encontrados que fueron posteriormente solventados:

- En la creación de médicos, al momento de configurar un horario, el usuario señaló que debería existir una forma de configurar el mismo horario a través de varios días sin necesidad de hacerlo uno por uno. También tuvo la duda de si era posible que un médico pudiera poseer dos o más especialidades puesto que solo se contemplaba que tuviera una.
- Al momento de reservar una cita, el usuario se percató que existían situaciones en las cuales no se actualizaban los indicadores de citas disponibles y ocupadas en el calendario al culminar la reservación. Posteriormente, al configurar seguros para la cita notó que era posible establecer más de un seguro como el principal para el pago.
- Cuando se dispuso a realizar el pago del servicio mostró la duda de qué sucedía si el responsable de pago registrado en la cita no era finalmente el que procedía a cancelar en caja y que debería poder cambiarse en última instancia.
- En la carga de resultados intentó subir archivos con extensiones que no se habían contemplado en un principio por lo que señaló que deberían ser tomadas en cuenta.

4.2.4.- Fase IV: Entrega

4.2.4.1.- Pruebas de Aceptación

Dentro de las pruebas de aceptación se tienen distintos métodos para el estudio de la aplicación. Estos proveen al equipo de desarrollo la opinión general de los usuarios, y no información directa de la interfaz de usuario. Se utilizan para obtener la satisfacción subjetiva del usuario.

Para los fines de este Trabajo Especial de Grado, se hizo uso del cuestionario como prueba de aceptación. El modelo de cuestionario está ubicado en el Anexo I.

La prueba fue aplicada a 20 empleados de Tian Consultores C.A. para poder indagar el grado de aceptación de los usuarios acerca de la aplicación de central de citas. A continuación se presentarán los resultados obtenidos:

Pregunta 1

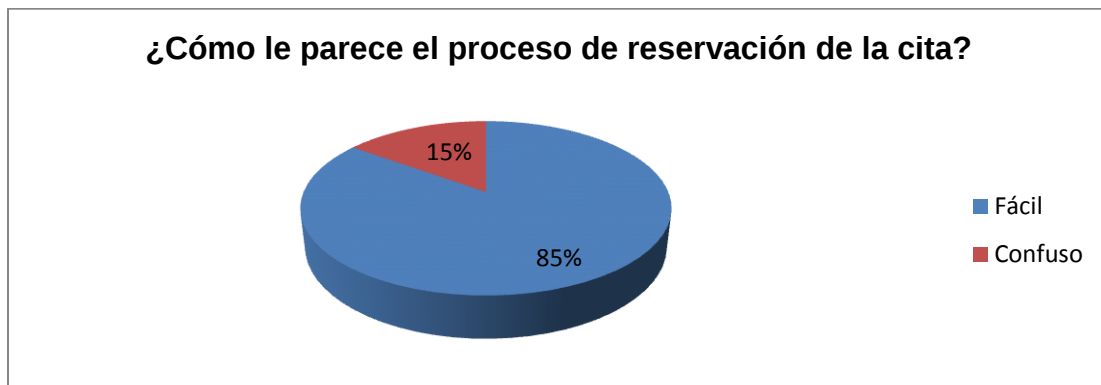


Ilustración 18. Resultados Pregunta 1

Del 100% de la población de muestra, el 85% señaló que el proceso de reservación de citas en la aplicación le resultó fácil, mientras que al 15% restante le pareció confuso. Se puede concluir que a la mayoría de la población le resultó simple el proceso de reservación, lo cual indica que no se requieren realizar cambios en el presente módulo del sistema.

Pregunta 2

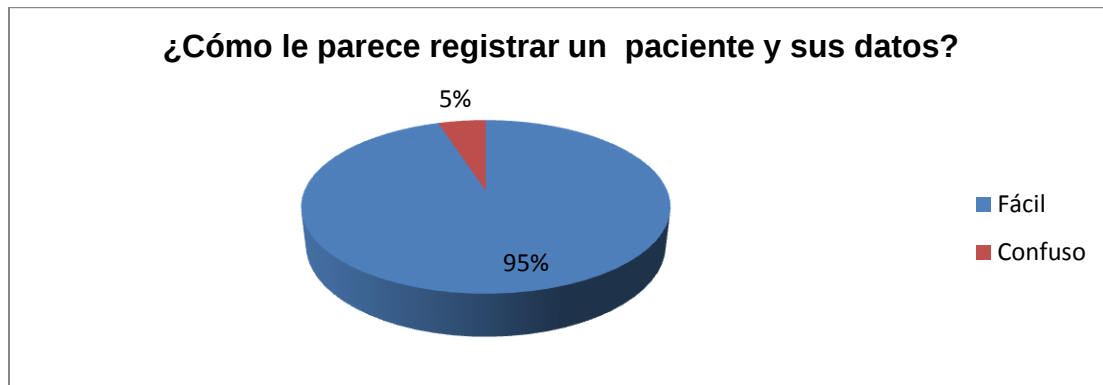


Ilustración 19. Resultados Pregunta 2

Del 100% de la población de muestra, el 95% señaló que el proceso de registro de pacientes en la aplicación le resultó fácil, mientras que al 5% restante le pareció confuso. Se puede concluir que a la mayoría de la población le resultó intuitivo el proceso de registro, lo cual indica que no se requieren realizar cambios en el presente módulo del sistema.

Pregunta 3

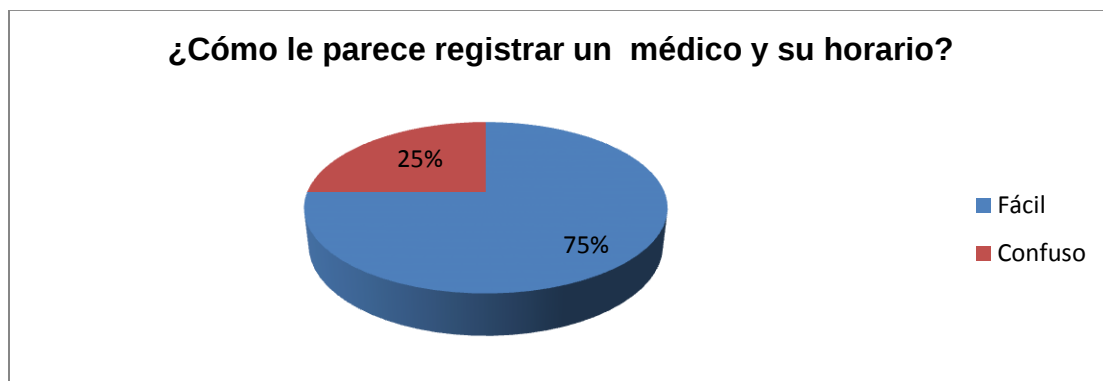


Ilustración 20. Resultados Pregunta 3

Del 100% de la población de muestra, el 75% señaló que el proceso de registro de médicos y su horario en la aplicación le resultó fácil, mientras que al 25% restante le pareció confuso. Se puede concluir que a la mayoría de la población le resultó sencillo el proceso de registro, lo cual indica que no se requieren realizar cambios en el presente módulo del sistema.

Pregunta 4

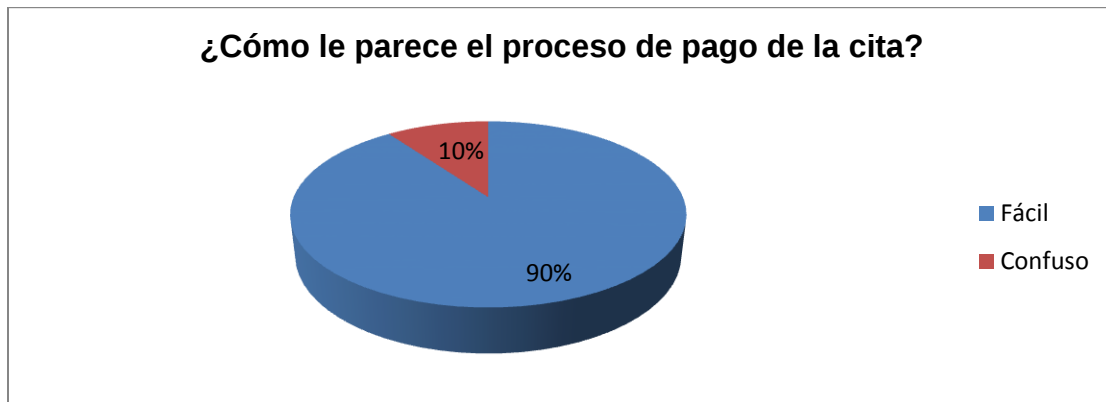


Ilustración 21. Resultados Pregunta 4

Del 100% de la población de muestra, el 90% señaló que el proceso de pago de citas en la aplicación le resultó fácil, mientras que al 10% restante le pareció confuso. Se puede concluir que a la mayoría de la población le resultó intuitivo el proceso de pago, lo cual indica que no se requieren realizar cambios en el presente módulo del sistema.

Pregunta 5

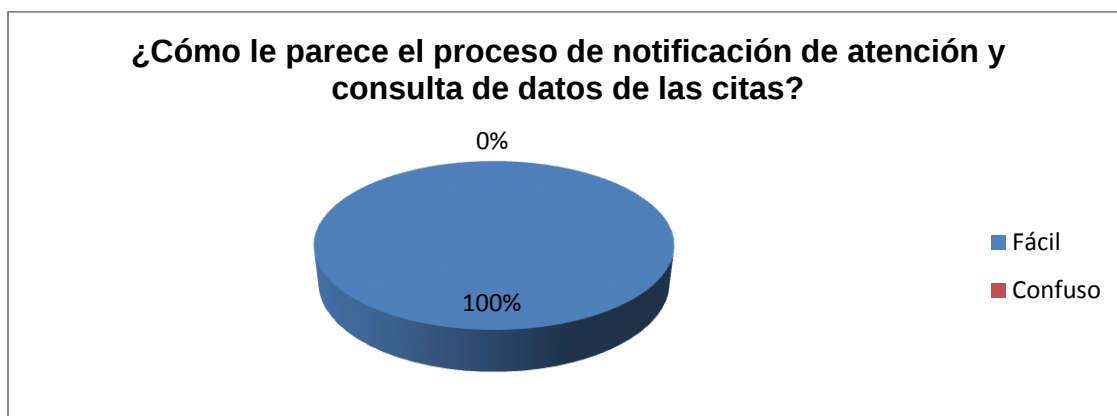


Ilustración 22. Resultados Pregunta 5

Del 100% de la población de muestra, el 100% señaló que el proceso de notificación de atención y consulta de datos de las citas en la aplicación le resultó fácil, mientras que al 0% restante le pareció confuso. Se puede concluir que a la totalidad de la población le resultó sencillo el proceso, lo cual indica que no se requieren realizar cambios en el presente módulo del sistema.

Pregunta 6

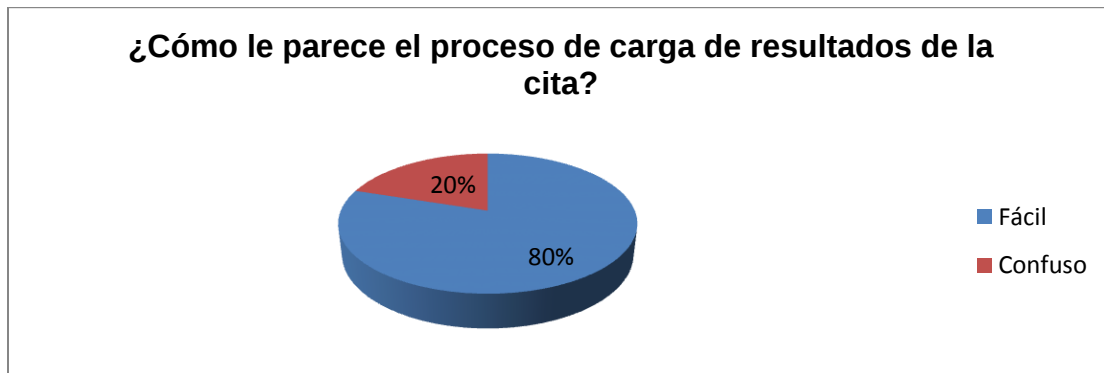


Ilustración 23. Resultados Pregunta 6

Del 100% de la población de muestra, el 80% señaló que el proceso de carga de resultados en la aplicación le resultó fácil, mientras que al 20% restante le pareció confuso. Se puede concluir que a la mayoría de la población le resultó simple el proceso de carga de resultados, lo cual indica que no se requieren realizar cambios en el presente módulo del sistema.

Pregunta 7

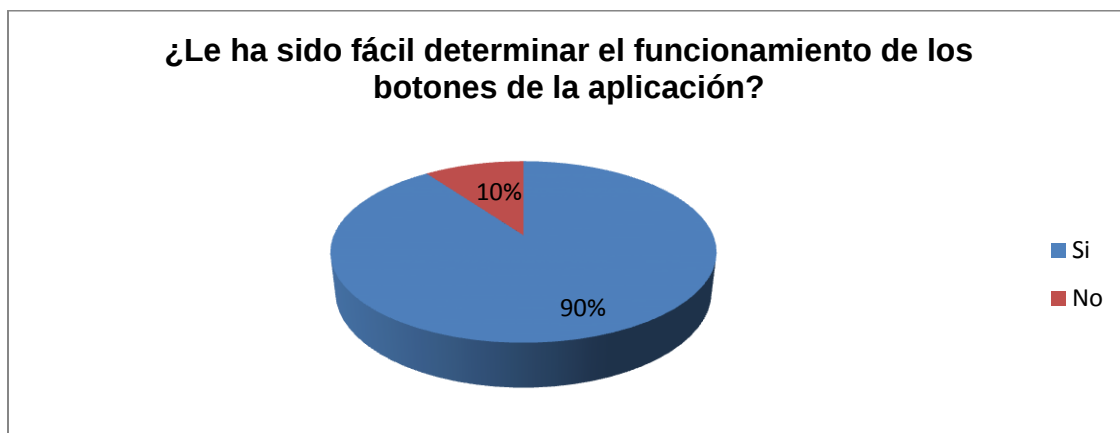


Ilustración 24. Resultados Pregunta 7

Del 100% de la población de muestra, el 90% señaló que determinar el funcionamiento de los botones en la aplicación le resultó fácil, mientras que al 10% restante le pareció confuso. Se puede concluir que a la mayoría de la población le resultó intuitivo el funcionamiento de botones, lo cual indica que no se requieren realizar cambios en la botonería del sistema.

Pregunta 8

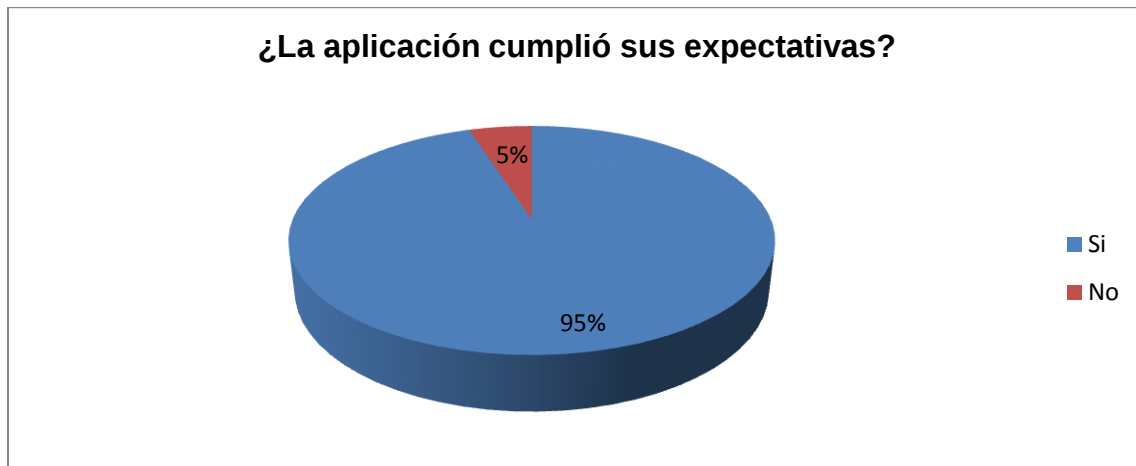


Ilustración 25. Resultados Pregunta 8

Del 100% de la población de muestra, el 95% señaló que la aplicación cumplió sus expectativas, mientras que al 5% restante le pareció que aún le faltaban ciertos cambios. Se puede concluir que a la mayoría de la población quedó satisfecha con la aplicación de central de citas al cumplir sus principales expectativas.

Pregunta 9



Ilustración 26. Resultados Pregunta 9

Del 100% de la población de muestra, el 100% señaló que recomendarían la aplicación, mientras que al 0% restante le pareció que no. Se puede concluir que a la totalidad de la población le resultó favorable la aplicación e central de citas y por tanto, al cumplir sus expectativas, la recomendarían.

Partiendo de los resultados obtenidos y reflejados en los gráficos anteriores, se puede hacer un promedio de aceptación con base en las respuestas que califican de manera positiva y las que califican de manera negativa la aplicación. Al hacer este cálculo aproximado es posible evidenciar que un porcentaje mayor a la mitad de los usuarios tuvo opiniones positivas acerca de aspectos de usabilidad de la aplicación de central de citas.

Sin embargo existen aspectos a mejorar como lo son: hacer más claro para el usuario la forma de acceder a la pantalla de carga de resultados, hacer más intuitivo el uso de los comandos de acciones en los formularios y hacer más intuitivo el proceso de registro de horarios para los médicos y servicios en la aplicación.

Es importante hacer notar que las preguntas del cuestionario buscaban indagar opiniones acerca de los aspectos de usabilidad referidos por Nielsen (1994). Es así como al obtener un mayor número de respuestas favorables se puede decir que esta aplicación es usable.

Capítulo V: Aspectos de Implementación

En este capítulo se especifican la plataforma de desarrollo de la aplicación. Se describen las herramientas tecnológicas, la plataforma de software utilizado y el ambiente de producción. Adicionalmente se presentan cuatro escenarios de uso de la aplicación. Estos son: reservación de una cita y pago de la cita.

5.1.- Plataforma de Desarrollo

Para el desarrollo de la aplicación de central de citas se utilizaron las siguientes herramientas y tecnologías:

- Microsoft Visual Studio 2010 y Visual Basic .NET
- Microsoft SQL Server 2008
- Microsoft Visual SourceSafe 2005
- Crystal Reports

5.1.1.- Microsoft Visual Studio 2010 y Visual Basic .NET

Se utilizó Microsoft Visual Studio como herramienta de entorno de desarrollo integrado (IDE), permitiendo la creación de una aplicación de escritorio conformado por una solución, la cual contiene un proyecto, y a su vez el proyecto está dividido en siete carpetas que se pueden observar en la Ilustración 27 y son:

- **Clases:** Se encuentran las distintas clases que son usadas a través de todo el proyecto. Se dividen en comunes y de interfaz.
- **Controles:** Se encuentran los controles de manejo de la aplicación.
- **Formularios:** Se encuentran los formularios de interfaz divididos en carpetas por módulo junto a su respectivo manejo de eventos.

- **Imágenes:** Se encuentran las imágenes e iconos utilizados en la aplicación agrupadas por módulos.
- **Reportes:** Se encuentran los reportes que generan los procesos de la aplicación agrupados por módulos.
- **Resources:** Se encuentran los recursos que son usados en la aplicación.
- **XML:** Se encuentra el archivo de configuración base de la aplicación en formato XML.

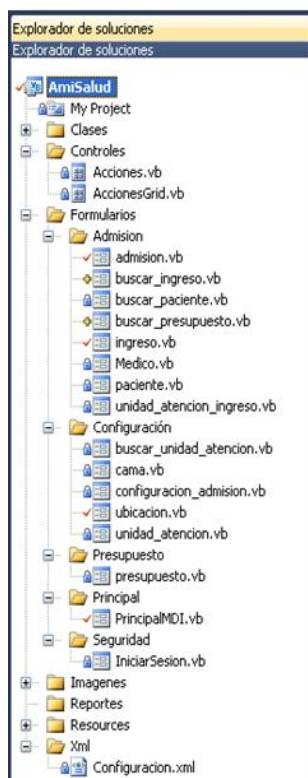


Ilustración 27. Estructura de Solución

Microsoft Visual Studio se ejecuta en sistemas operativos Windows y permite el desarrollo de aplicaciones Web ASP.NET, Servicios Web XML, aplicaciones de escritorio y aplicaciones móviles. Permite compartir herramientas y facilita la creación de soluciones en varios lenguajes (Visual Basic, Visual C++, Visual C# y Visual J# y actualmente se han desarrollado extensiones para más lenguajes). Así mismo, dichos lenguajes aprovechan las funciones del Framework .NET, que ofrece acceso a tecnologías clave para simplificar el desarrollo de aplicaciones.

Se seleccionó Visual Basic .NET como lenguaje de programación. Es un lenguaje orientado a objetos implementado sobre el framework .NET que permitió el desarrollo de la lógica de la aplicación, haciendo la programación más eficiente mediante el uso de las funcionalidades que este ofrece.

5.1.2.- Microsoft SQL Server 2008

Se utilizó la herramienta Microsoft SQL Server 2008 como manejador de base de datos para el desarrollo de la capa de datos de la aplicación de Central de Citas. A través del entorno de administración SQL Server Management Studio que permite el uso de comandos DDL y DML, se construyeron los objetos de base de datos como tablas, vistas, índices y procedimientos almacenados utilizados para la captura, modificación, eliminación y consulta de datos.

Se construyeron más de 50 procedimientos almacenados utilizando el lenguaje de datos T-SQL (Transact-SQL) que provee un conjunto de extensiones de programación que agregan varias características al estándar SQL, incluyendo control de transacciones, excepción, manejo de errores, procesamiento de filas, y declaración de variables.

Para la creación de los procedimientos almacenados se establecieron los siguientes prefijos:

- guardar<tabla>
- leer<tabla>
- validar<tabla>
- eliminar<tabla>
- ejecutar<tabla>

En la Ilustración 28 podemos apreciar un ejemplo de procedimiento almacenado.

```

ALTER PROCEDURE [dbo].[guardarMovimientoCaja]
    @cod_movimiento_caja int,
    @cedula varchar(15),
    @cedula_responsable varchar(15),
    @cod_caja int,
    @cod_turno int,
    @monto_total decimal(18,2),
    @observacion varchar(250),
    @datos_forma_pago xml,
    @datos_movimiento xml,
    @nro_control varchar(15) = null,
    @cod_usuario int,
    @estado_registro char(1),
    @nro_documento int = null output,
    @factura_recibo int = null output
AS
set nocount on
Begin try
    Begin Transaction
    save Transaction MovimientoCaja

    Declare
        @IdentificadorPago int,
        @medico varchar(250),
        @apellido_responsable varchar(50),
        @fecha_ingreso datetime,
        @cod_tipo_responsable int,
        @IdentificadorMovimiento int,
        @nombre_responsable varchar(50),
        @direccion_responsable varchar(50),
        @diagnostico_ingreso varchar(50),
        @observacion_ingreso varchar(250),
        @cod_responsable int,
        @telefono_res varchar(50),
        @cod_estado int,
        @cod_detalle int,
        @apellido varchar(50)

```

Ilustración 28. Procedimiento Almacenado

5.1.3.- Microsoft Visual SourceSafe 2005

Para el control de código fuente de la aplicación de Central de Citas se utilizó Microsoft Visual SourceSafe 2005, el cual es un sistema de control de versiones a nivel de archivos, que permite trabajar en distintas versiones de un proyecto al mismo tiempo.

Esta funcionalidad es especialmente ventajosa en un entorno de desarrollo de software, donde se usa para mantener versiones de código paralelas. Sin embargo, el producto también se puede utilizar para mantener archivos en cualquier otro tipo de equipo.

El uso de esta herramienta sirvió para establecer un control histórico de los cambios realizados en el desarrollo de la aplicación de central de citas. El controlador de versiones permitió mantener la integridad del código de la aplicación, así como de los procedimientos almacenados de la base de datos y la documentación del proyecto.

Se decidió utilizar Visual SourceSafe con respecto a otros controladores de versiones puesto que solo era requerido para llevar un control básico del código del proyecto y tener un respaldo del desarrollo. A su vez, ya se había trabajado anteriormente en la institución con él para llevar a cabo dichas tareas.

La estructura de proyecto de Visual SourceSafe está compuesta por tres bases de datos, cada una de ellas creada con la información del proyecto en general, es decir, una estará dispuesta a la base de datos de la aplicación, otra al proyecto y la última a la documentación del mismo, como podemos observar en la Ilustración 29.

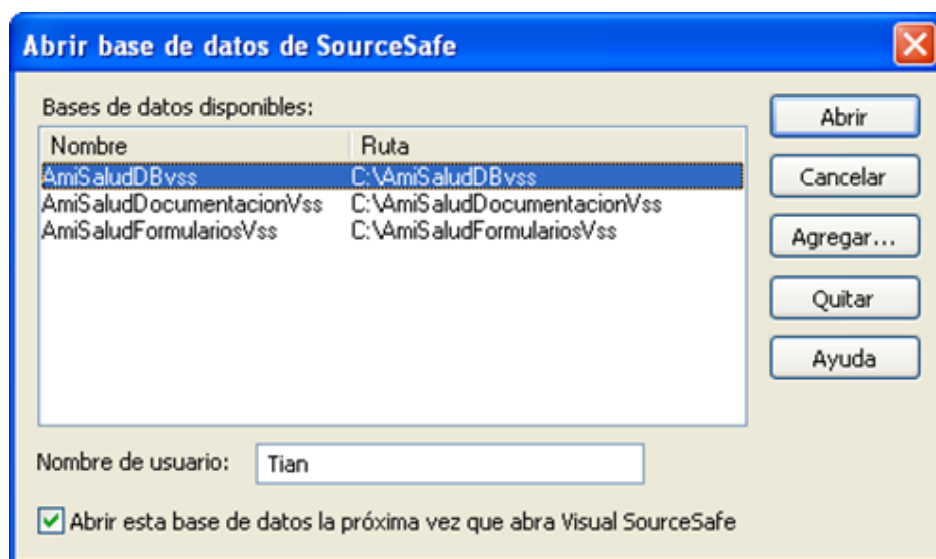


Ilustración 29. Estructura de Control de Versiones

5.1.4.- Crystal Reports

Se utilizó Crystal Reports como herramienta para la elaboración de reportes dentro de la aplicación. Crystal Reports facilita la creación de informes simples y dispone también de herramientas necesarias para generar informes complejos o especializados.

Este controlador de versiones tiene una alta integración con el IDE Microsoft Visual Studio seleccionado, permitiendo la fácil generación de reportes de actividades realizadas por los usuarios.

Para la aplicación de Central de Citas se construyeron tres reportes: Factura, Recibo y Orden de Servicio. En la Ilustración 30 podemos observar un ejemplo de reporte.

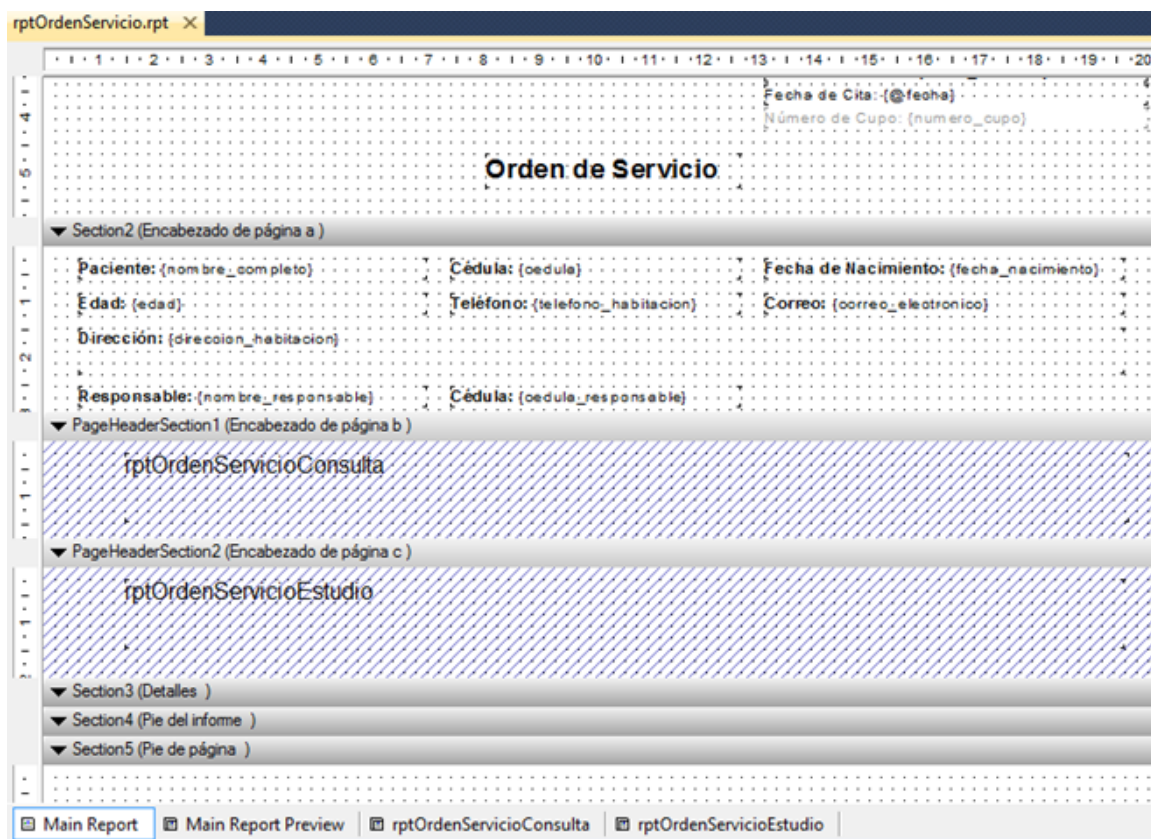


Ilustración 30. Reporte de Orden de Servicio

5.2.- Ambiente de Producción

El ambiente de producción de una aplicación es el entorno compuesto por elementos de hardware y software, en el cual ésta se ejecuta para desempeñar a cabalidad las funcionalidades para las que fue creada, es decir, se le da un uso formal. Para la aplicación de central de citas, el ambiente de producción consta, por lo mínimo, de dos computadores: cliente y servidor.

El cliente debe ser una máquina tipo PC que corra el sistema operativo Windows. Debe tener previamente instalados los complementos para la ejecución de la herramienta de reportes Crystal Reports que vienen junto al instalador de la aplicación y también debe contar con acceso a la red que le permitirá interactuar con el servidor.

El servidor debe ser una máquina tipo PC que corra el sistema operativo Windows. Debe contar con el manejador de base de datos SQL Server previamente configurado y con acceso a la red para poder atender las solicitudes del cliente.

A pesar de las ventajas antes mencionadas de las aplicaciones web, se decidió utilizar una aplicación de escritorio cumpliendo un modelo de dos capas por las ventajas que estas ofrecen con respecto a un menor tiempo y costo de desarrollo, lo cual era un requisito principal del proyecto. La elección de un cliente pesado sobre el ligero se tomó para aminorar el tráfico de red y la gran cantidad de tareas que se ejecutarían en un solo servidor por varios usuarios concurrentes.

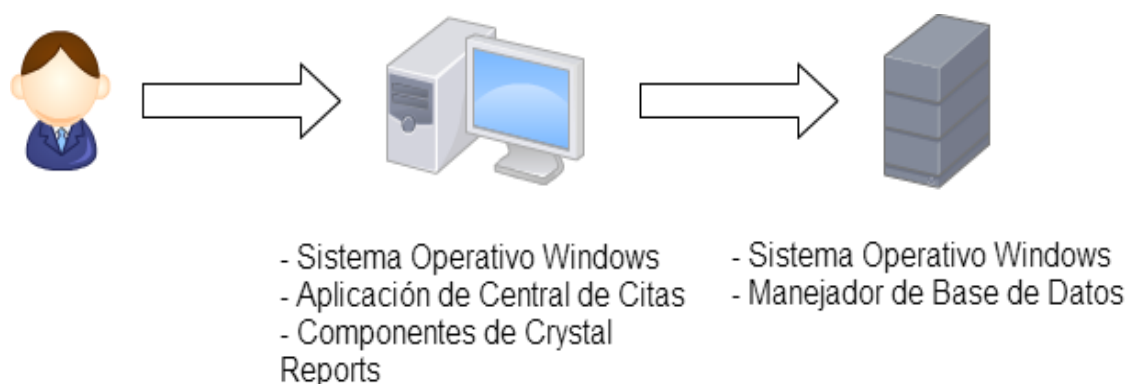


Ilustración 31. Ambiente de Producción

5.3.- Escenario de Uso

Un escenario de uso es una narración descriptiva que ubica al usuario en un contexto real de las tareas a realizar en la aplicación.

A continuación se plantean los escenarios para dos de las tareas más importantes de la aplicación; estas son: reservación de una cita y pago de una cita.

5.3.1.- Escenario: Reservación de una Cita

Para reservar una cita, primero debemos utilizar el menú que contiene las secciones de la aplicación, ubicado en la parte superior de esta, y seleccionar la sección Central de Citas y el módulo de Servicios Externos. Dentro de la pantalla del módulo seleccionaremos la opción Reservación de Citas (Ilustración 32).



Ilustración 32. Sección, Módulo y Opción para la Reservación

Una vez seleccionada la opción, se despliega la pantalla de reservación en donde encontraremos varios elementos: la barra de acciones, la cual se repetirá en cada pantalla, con las acciones que se pueden realizar dentro de esta opción (Salir y Limpiar Campos en este caso), un calendario del mes actual con botones para cambiar de mes hacia adelante o atrás, una serie de campos que sirven como filtro para elegir citas médicas según los días de atención de cada médico o servicio y una pequeña leyenda que establece los colores asociados a la disponibilidad de cupos (Ilustración 33).

Utilizando los campos de filtro se elige el tipo de cita a reservar (Interconsulta o Estudios/Exámenes), esto hará que los dos campos restantes varíen dependiendo de lo seleccionado (Especialidad y Médico en el caso de Interconsulta, Servicio Externo y Médico para Estudios/Exámenes). Para este escenario reservaremos una Interconsulta con el pediatra David Hernández.

Al ser seleccionado el médico, el calendario muestra los días de atención en los que es posible pautar una cita junto con la cantidad de cupos ocupados y disponibles para

dicha fecha. Los días ya pasados según la fecha actual se encontrarán deshabilitados y mostrarán un color gris claro (Ilustración 34).

reservacion_cita

Reservación de Citas

Tipo de Cita: ☒ Interconsulta ☐ Estudios/Exámenes

Especialidad: Seleccione

Médico: Seleccione

Disponibilidad de las citas

■ Cupos Disponible
■ Cupos Ocupado

Septiembre 2014

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
31	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

Ilustración 33. Reservación de Citas 1

reservacion_cita

Reservación de Citas

Tipo de Cita: ☒ Interconsulta ☐ Estudios/Exámenes

Especialidad: PEDIATRA

Médico: David Hernández

Disponibilidad de las citas

■ Cupos Disponible
■ Cupos Ocupado

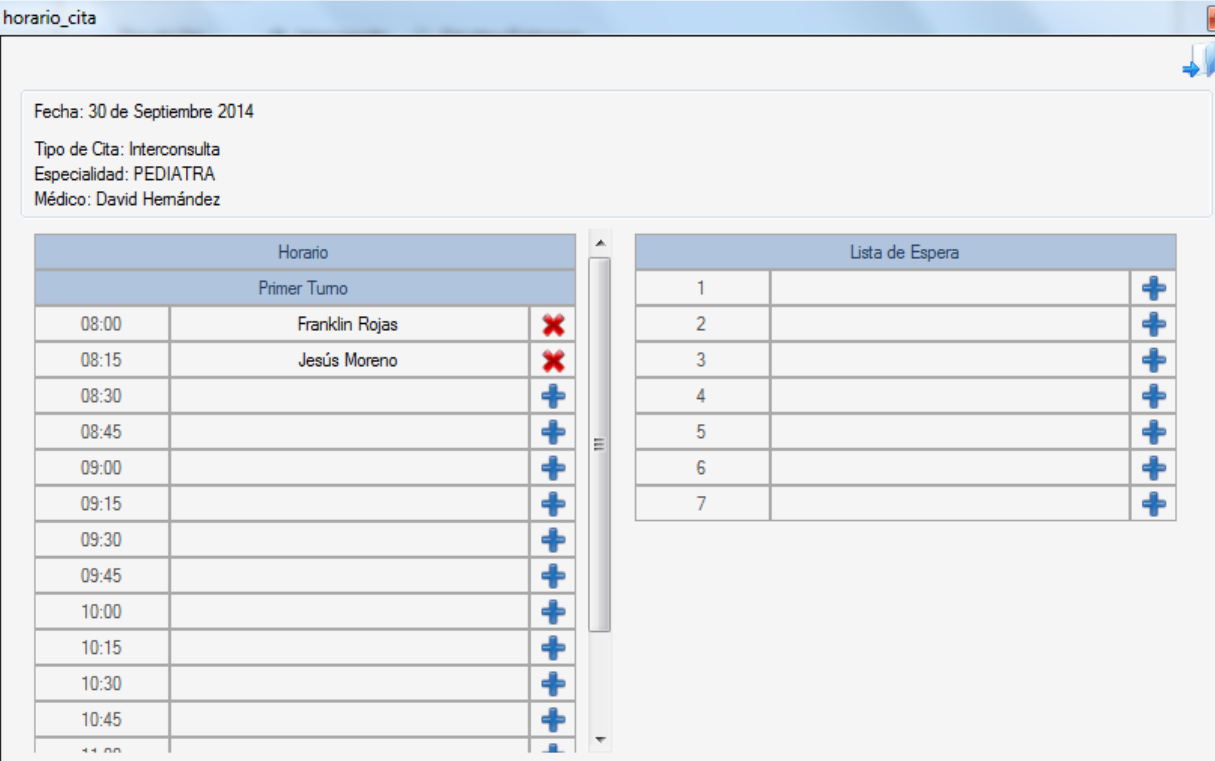
Septiembre 2014

Domingo	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado
31	1	2 ■ 16 ■ 0	3 ■ 16 ■ 0	4 ■ 4 ■ 0	5 ■ 24 ■ 0	6
7	8	9 ■ 16 ■ 0	10 ■ 16 ■ 0	11 ■ 4 ■ 0	12 ■ 24 ■ 0	13
14	15	16 ■ 16 ■ 0	17 ■ 16 ■ 0	18 ■ 4 ■ 0	19 ■ 24 ■ 0	20
21	22	23 ■ 16 ■ 0	24 ■ 16 ■ 0	25 ■ 4 ■ 0	26 ■ 24 ■ 0	27
28	29	30 ■ 14 ■ 2	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11

Ilustración 34. Reservación de Citas 2

Al seleccionar el día en el que se desea reservar la cita, el 30 de septiembre de 2014 en este caso, se despliega otra pantalla en donde encontraremos: información de la reservación con la fecha, tipo de cita, especialidad y médico tratante, el horario de atención donde se encuentran los horarios para ese día o la cantidad de cupos ofertados (dependiendo de cómo sea el tipo de atención del médico, por cupos o por frecuencia horaria) y la lista de espera en donde es posible reservar citas adicionales en caso de emergencias (Ilustración 35).

Tanto en el recuadro de horario como en la lista de espera se encuentran unos botones con forma de más  a los lados de cada horario o cupo, que permiten hacer la reserva de la cita en esa casilla. Si la casilla ya se encuentra reservada estos botones cambiarán por los de una equis  que permite eliminar la cita si esta no ha sido atendida.



horario_cita

Fecha: 30 de Septiembre 2014
 Tipo de Cita: Interconsulta
 Especialidad: PEDIATRA
 Médico: David Hernández

Horario		
Primer Turno		
08:00	Franklin Rojas	
08:15	Jesús Moreno	
08:30		
08:45		
09:00		
09:15		
09:30		
09:45		
10:00		
10:15		
10:30		
10:45		

Lista de Espera		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

Ilustración 35. Horario de Citas

Al seleccionar el botón del más  para el horario de las 08:30 pasamos a la próxima pantalla en donde se procede a ingresar los datos necesarios para la cita. En esta se encuentran una serie de campos contenidos en tres pestañas: Datos del Paciente y Responsable, Datos del Seguro y Exámenes/Estudios (Ilustración 36).

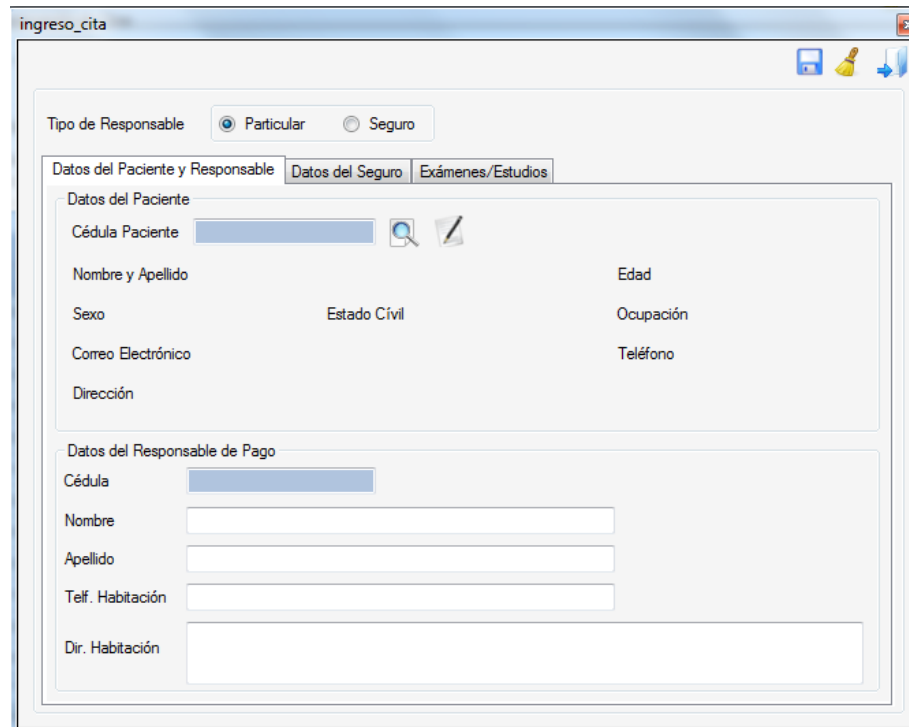
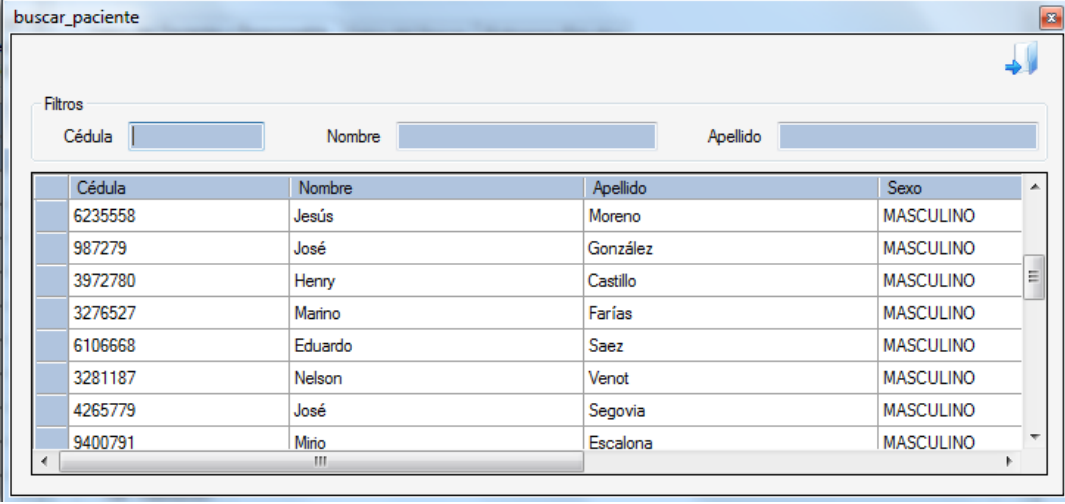


Ilustración 36. Ingreso de Citas 1

Existen dos tipos de responsable de pago: particular o seguro. La pestaña de Datos del Seguro permanece con sus campos deshabilitados a menos que se cambie el tipo de responsable. A su vez esto también ocurre con la pestaña de Exámenes/Estudios, la cual solo se habilita en el caso de que se esté realizando la reservación de un estudio.

En este escenario seleccionamos el tipo de responsable particular. Dentro de la pestaña de Datos del Paciente y Responsable contamos con varias opciones para registrar al paciente que solicita la cita, las cuales son: ingresar la cédula de un paciente previamente registrado y presionando la tecla Enter en el teclado, utilizar el botón de búsqueda de pacientes  y seleccionando un paciente del grid que se

presenta (Ilustración 37) o seleccionar el botón de creación de pacientes  el cual desplegará otra pantalla en donde se podrá ingresar los datos del nuevo paciente (Ilustración 38).



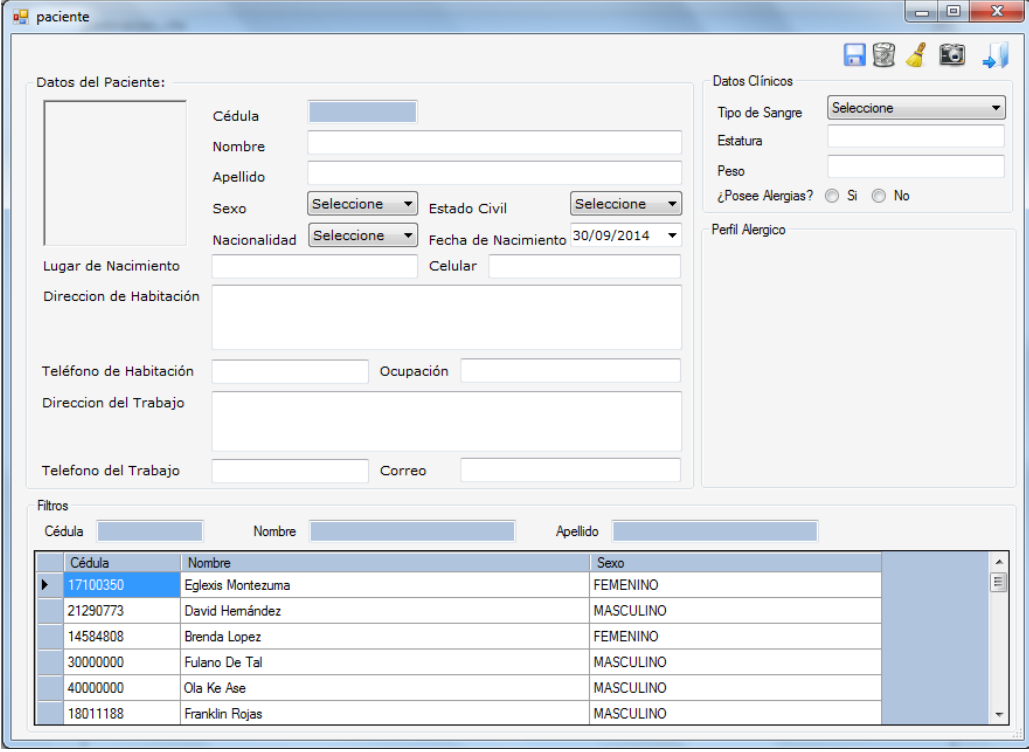
buscar_paciente

Filtros

Cédula Nombre Apellido

Cédula	Nombre	Apellido	Sexo
6235558	Jesús	Moreno	MASCULINO
987279	José	González	MASCULINO
3972780	Henry	Castillo	MASCULINO
3276527	Marino	Farías	MASCULINO
6106668	Eduardo	Saez	MASCULINO
3281187	Nelson	Venot	MASCULINO
4265779	José	Segovia	MASCULINO
9400791	Mirio	Escalona	MASCULINO

Ilustración 37. Búsqueda de Pacientes



paciente

Datos del Paciente:

Cédula Nombre Apellido Sexo Estado Civil Nacionalidad Fecha de Nacimiento

Lugar de Nacimiento Celular

Dirección de Habitación

Teléfono de Habitación Ocupación

Dirección de Trabajo

Teléfono de Trabajo Correo

Datos Clínicos

Tipo de Sangre

Estatura

Peso

¿Posee Alergias? ☐ Si ☐ No

Perfil Alergico

Filtros

Cédula Nombre Apellido

Cédula	Nombre	Sexo
17100350	Eglexis Montezuma	FEMENINO
21290773	David Hernández	MASCULINO
14584808	Brenda Lopez	FEMENINO
30000000	Fulano De Tal	MASCULINO
40000000	Ola Ke Ase	MASCULINO
18011188	Franklin Rojas	MASCULINO

Ilustración 38. Creación de Pacientes

Una vez seleccionado el paciente se cargarán sus datos en la pantalla junto a los del responsable de pago, el cual por defecto es el mismo paciente (Ilustración 39). Para modificar los datos del responsable se puede ingresar la cédula de un responsable previamente registrado y presionando la tecla Enter en el teclado o introducirlos manualmente en cada campo.

The screenshot shows a software window titled 'ingreso_cita'. At the top, there are radio buttons for 'Tipo de Responsable' with 'Particular' selected. Below this are three tabs: 'Datos del Paciente y Responsable', 'Datos del Seguro', and 'Exámenes/Estudios'. The 'Datos del Paciente y Responsable' tab is active and contains two sections. The first section, 'Datos del Paciente', includes fields for 'Cédula Paciente' (17100350), 'Nombre del Paciente' (Eglexis Montezuma), 'Edad' (28 años 7 meses), 'Sexo' (FEMENINO), 'Estado Civil' (CASADO), 'Ocupación' (Consultor), 'Correo Electrónico' (eglexismontezuma@gmail.com), and 'Teléfono' (0212-4164695). The second section, 'Datos del Responsable de Pago', includes fields for 'Cédula' (17100350), 'Nombre' (Eglexis), 'Apellido' (Montezuma), 'Telf. Habitación' (0212-4164695), and 'Dir. Habitación' (Av. Los samanes, entre sexta y séptima transversal, Urb. Nvo. Prado. Edificio Manzana L1-B. Piso Apt 4. Parroquia Santa Rosalía).

Ilustración 39. Ingreso de Citas 2

Al tener todos los datos en orden presionamos el botón de guardar  en la barra de acciones para hacer la reservación y generar la orden de servicio que es entregada al paciente para cancelar en caja (Ilustración 40).



TIAN CONSULTORES

J-31434775-6

0212-1239685

Av. Casanova. Torre Limina. Piso 10 Oficina 10D. Bello Monte.
Distrito Capital

Fecha de Solicitud: 30/09/2014 2:47 p.m.

Fecha de Cita: 30/09/2014 08:30:00 a.m.

Orden de Servicio

Paciente: Eglexis Montezuma

Cédula: 17100350

Fecha de Nacimiento: 12/02/1986

Edad: 28 años 7 meses

Teléfono: 0212-4164695

Correo: eglexismontezuma@gmail.com

Dirección: Av. Los samanes, entre sexta y séptima transversal, Urb. Nvo. Prado. Edificio Manzana L1-B. Piso Apt 4. Parroquia Santa Rosalía.

Responsable: Eglexis Montezuma

Cédula: 17100350

Médico	Especialidad	Cantidad	Precio	Iva	Total
David Hernández	PEDIATRIA	1	500,00	1,00	500,00
					500,00

Ilustración 40. Orden de Servicio

5.3.2.- Escenario: Pago de una Cita

Para pagar una cita, primero debemos utilizar el menú que contiene las secciones de la aplicación, ubicado en la parte superior de esta, y seleccionar la sección Tesorería y el módulo de Caja. Dentro de la pantalla del módulo seleccionaremos la opción Caja Cobradora (Ilustración 41).

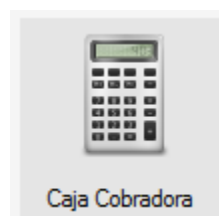
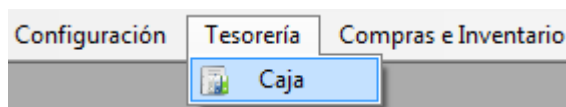


Ilustración 41. Sección, Módulo y Opción para el Pago

Una vez seleccionada la opción, se despliega la pantalla de caja en donde encontraremos varios elementos: información relevante con respecto a la caja y su estado, un resumen de balances de las formas de pago aceptadas, una cuadrícula en donde se podrá ver y seleccionar los movimientos por cancelar de los pacientes, la bitácora de movimientos cancelados por caja previamente y por último, la sección de datos de pago por caja (Ilustración 42).

caja_cobradora

Caja: Caja Principal (PB) Estado: Abierto Fecha: 07/05/2013 11:13:35 a.m.

Cajero: Eglexis Montezuma Efectivo: 74945.00 Saldo: 88941.00

Cédula: Nombre: Cédula de Responsable: Responsable:

Sel	Concepto	Cantidad	Precio	Iva	Total
Total = 0					

Movimientos Cancelados por Caja

Fecha	Cédula	Responsable	Concepto	Forma
01/07/2014 09:29 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Efectivo
01/07/2014 09:27 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
01/07/2014 08:54 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
30/06/2014 12:01 p.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
30/06/2014 09:30 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
27/06/2014 11:58 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
27/06/2014 11:33 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
27/06/2014 11:17 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
27/06/2014 11:17 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta

Resumen de Formas de Pago

Forma de Pago	Monto
Efectivo	74945.00
Cheque	12240.00
Tarjeta de Débito	501.00
Tarjeta de Crédito	45.00
Depósito	1210.00

Forma de Pago: Seleccione

Importe: Fecha: 30/09/2014 Número de Referencia: Agregar

Forma de Pago	Monto	Descripción	Fecha
Total a Pagar = 0 Monto Cancelado = 0 Restante = 0			

Ilustración 42. Caja Cobradora 1

Lo primero es ingresar la cédula del paciente en el campo Cédula, esto llenará la cuadrícula con los movimientos por cancelar de este (Ilustración 43).

caja_cobradora

Caja: Caja Principal (PB) Estado: Abierto Fecha: 07/05/2013 11:13:35 a.m.

Cajero: Eglexis Montezuma Efectivo: 74945.00 Saldo: 88941.00

Cédula: 17100350 Nombre: Eglexis Montezuma Código de Responsable: 17100350 Responsable: Eglexis Montezuma

Sel	Concepto	Cantidad	Precio	Iva	Total
☒	PEDIATRA	1	500.00	1.00	500.00
Total = 500.00					

Movimientos Cancelados por Caja

Fecha	Cédula	Responsable	Concepto	Forma
01/07/2014 09:29 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Efectivo
01/07/2014 09:27 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
01/07/2014 08:54 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
30/06/2014 12:01 p.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
30/06/2014 09:30 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
27/06/2014 11:58 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
27/06/2014 11:33 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
27/06/2014 11:17 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
27/06/2014 11:17 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta

Resumen de Formas de Pago

Forma de Pago	Monto
Efectivo	74945.00
Cheque	12240.00
Tarjeta de Débito	501.00
Tarjeta de Crédito	45.00
Depósito	1210.00

Forma de Pago: Seleccione

Importe: 500.00 Fecha: 30/09/2014 Número de Referencia: Agregar

Forma de Pago	Monto	Descripción	Fecha
Total a Pagar = 500.00 Monto Cancelado = 0 Restante = 500.00			

Ilustración 43. Caja Cobradora 2

Una vez cargados los movimientos se puede cambiar el responsable de pago establecido en la cita por otro introduciendo la cédula de un responsable ya existente en el campo Responsable de Pago. Si el responsable existe se cambiará automáticamente, mientras que si no existe, la aplicación preguntará si desea crearlo para luego abrir una ventana nueva de creación de responsable. En este escenario se creó un responsable nuevo llamado Orlando Rivera (Ilustración 44).

The screenshot shows a window titled 'crear_responsable_pago'. It contains a form with the following fields and values:

- Datos del Responsable de Pago**
 - Cédula: 7654321
 - Nombre: Orlando
 - Apellido: Rivera
 - Telf. Habitación: 02129773760
 - Dir. Habitación: Cumbres de Curumol

Ilustración 44. Crear Responsable de Pago

Luego se seleccionan uno o más movimientos a cancelar y en la sección de pago se ingresa la información de las formas de pago (puede ser más de una). Para este caso se pagará una cita de pediatría con efectivo como forma de pago (Ilustración 45).

The screenshot shows a window titled 'caja_cobrador'. It contains several sections:

- Caja:** Caja Principal (PB), Estado: Abierto, Fecha: 07/05/2013 11:13:35 a.m., Efectivo: 74945.00, Saldo: 88941.00.
- Cajero:** Egleis Montezuma
- Cédula:** 17100350, **Nombre:** Egleis Montezuma
- Código de Responsable:** 7654321, **Responsable:** Orlando Rivera
- Movimientos:** A table with columns: Sel, Concepto, Cantidad, Precio, Iva, Total. The first row is selected:

Sel	Concepto	Cantidad	Precio	Iva	Total
☒	PEDIATRIA	1	500.00	1.00	500.00
- Total:** 500.00
- Movimientos Cancelados por Caja:** A table with columns: Fecha, Cédula, Responsable, Concepto, Forma. It lists several movements, including the one being paid:

Fecha	Cédula	Responsable	Concepto	Forma
01/07/2014 09:29 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Efectivo
01/07/2014 09:27 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
01/07/2014 08:54 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
30/06/2014 12:01 p.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
30/06/2014 09:30 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
27/06/2014 11:58 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
27/06/2014 11:33 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
27/06/2014 11:17 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
27/06/2014 11:17 a.m.	21290773	David Hernández	Cobro de servicio auxiliar	Tarjeta
- Resumen de Formas de Pago:** A table with columns: Forma de Pago, Monto. It lists:

Forma de Pago	Monto
Efectivo	74945.00
Cheque	12240.00
Tarjeta de Débito	501.00
Tarjeta de Crédito	45.00
Depósito	1210.00
- Forma de Pago:** A section with fields for Importe (0.00), Fecha (30/09/2014), and Número de Referencia. A table below shows the selected payment:

Forma de Pago	Monto	Descripción	Fecha
Efectivo	500.00		30/09/2014
- Total a Pagar:** 500.00, **Monto Cancelado:** 500, **Restante:** 0.00

Ilustración 45. Caja Cobradora 3

Al tener todos los datos en orden presionamos el botón de guardar  en la barra de acciones para hacer el pago. La aplicación solicitará el número de control de la factura o recibo (Ilustración 46), y una vez introducido, se genera el recibo que es entregado al paciente para luego presentar al momento de su cita (Ilustración 47).

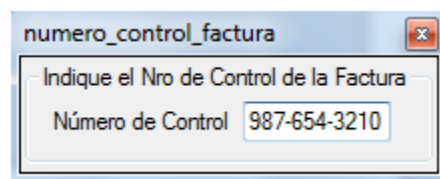


Ilustración 46. Número de Control de Factura



TIAN CONSULTORES
J-31434775-6
Av. Casanova, Torre Limina, Piso 10 Oficina 10D, Bello Monte, Distrito Capital
0212-1239685

Nro. Factura: 2014000043
Fecha Emisión: 30/09/2014
Nro. Ingreso: 109

DATOS DEL PACIENTE

Nombre: Eglexis Montezuma
Cédula de identidad : 17100350
Dirección: Av. Los samanes, entre sexta y septima transversal, Urb. Nvo. Prado. Edificio Manzana L1-B. Piso Apt 4. Parroquia Santa Rosalia.
Teléfono: 0212-4164695
Fecha Ingreso: 30/09/2014 04:41:12p.m.
Habitación: Citas Historia: 00-02-10
Fecha Salida:
Responsable/Titular: Orlando Rivera
Cédula Responsable: 7654321
Médico Tratante: Citas Médicas

DATOS DEL SEGURO Y/O ADMINISTRADORA

Razón Social:
Dirección Fiscal:
Rif:
Empresa Contratante:
Clave Ingreso:

Diagnóstico Ingreso: Cita
Diagnóstico Egreso:

PROCEDIMIENTO(S): CENTRAL DE CITAS

MATERIALES Y MEDICAMENTOS

Total Materiales y Medicamentos

SERVICIOS INTERNOS

Total Servicios Internos

SERVICIOS EXTERNOS

Total Servicios Externos

HONORARIOS MÉDICOS PROFESIONALES

Citas Médicas

Total Honorarios Profesionales 500,00
500,00

Total Factura 500,00

Ilustración 47. Recibo

Conclusiones

Se logró cumplir el objetivo principal de este Trabajo Especial de Grado que fue el desarrollo de un producto de software para la administración del área central de citas. Este debía ser capaz de darles a los usuarios el poder de manejar de manera automatizada e integrada los procesos que conforman esta unidad de atención.

Al finalizar el proyecto, se considera que el producto obtenido logró resolver los problemas principales que se plantearon al comienzo de esta investigación al crear un repositorio centralizado del área de central de citas que pueda servir a la institución para llevar un mayor control de este proceso y a su vez permita realizar consultas y análisis eficientes de los datos obtenidos, mantener la integridad y consistencia de los datos por medio de la eliminación de tareas manuales, eliminar la repetición de actividades comunes y proveer un sistema de facturación integrado al servicio.

A través de la aplicación del método AgilUs en todas sus fases, se logró un desarrollo ágil, incremental, iterativo y estructurado a lo largo del proyecto, facilitando la construcción de una aplicación usable. Una de las características principales de este método es que se realizan evaluaciones de usabilidad a lo largo de todo el ciclo de vida del software, de esta forma se pudieron detectar errores rápidamente y tomar las acciones pertinentes para corregir los mismos en cada uno de las etapas de desarrollo.

Personalmente, el desarrollo me permitió tener la experiencia de participar en la creación de un sistema de información a lo largo de todas sus etapas, desde el análisis de requerimientos hasta la realización de pruebas, lo cual considero un conocimiento invaluable acerca del manejo de este tipo de proyectos en entornos reales y que será de gran utilidad en mi vida profesional.

Recomendaciones

Dada la experiencia obtenida a lo largo del ciclo de vida de la aplicación de Central de Citas, se pudo observar que existen posibles mejoras a realizar a la aplicación. Estas mejoras no pudieron ser llevadas a cabo en esta etapa, debido a que estaban fuera del alcance de este trabajo.

Entre las mejoras que se proponen realizar están:

- Implementar el proceso de pago de citas que hayan sido reservadas con seguros como responsables de pago para completar todo el sistema de pago.
- Implementar formas de notificación personales al momento de reservar una cita como lo puede ser el envío de los datos de reservación y hasta indicaciones antes de los estudios o exámenes a través del correo electrónico o mensajes de texto.
- Ampliar el sistema con la implementación de una serie de módulos nuevos que permitan la administración más avanzada del resto de los procesos que se desarrollan en una institución de salud, o a su vez, la integración del módulo de central de citas a un sistema que ya posea estas funcionalidades. Esto para poder llevar un control total de la organización.
- Implementar una solución móvil que permita a los pacientes de la institución realizar la reserva de sus citas sin necesidad de hacerlo presencialmente.

Bibliografía

Acosta, A (s.f). *AgilUs: Construcción ágil de la Usabilidad*. Recuperado el 04 de Septiembre de 2014, de http://www.ciens.ucv.ve:8080/genasig/sites/interaccion-humano-comp/archivos/234_CLEI_Acosta_Paper.pdf.

Amaro, S., & Valverde, J.(2007). *Metodologías Ágiles*. Trujillo: Artículo en digital.

Canós, J., & Letelier, P. (2003). *Metodologías ágiles en el desarrollo de software* [resumen]. Taller realizado en el marco de las VIII jornadas de Ingeniería del software y bases de datos en la Universidad politécnica de Valencia, España-Alicante.

Davenport, T. & Prusak, L. (1998). *Working knowledge: how organizations manage what they know*. Boston: Harvard Business School press.

Definición de Aplicación. (s.f.). Recuperado el 25 de Mayo de 2014, de <http://www.definicionabc.com/tecnologia/aplicacion.php>.

Di Vasta, C. (2006). *Datawarehouses (Almacenes de Datos) parte 1 y 2*. Caracas: Universidad Central de Venezuela.

Estrella, L., & Pantano, G (2011). *Uso de la Web 2.0 para la realización de Compras Sociales*. Trabajo Especial de Grado para Licenciatura en Computación. Universidad Central de Venezuela. Caracas.

Fernández, V. (2006). *Desarrollo de Sistemas de Información: una metodología basada en el modelado*. Barcelona: Ediciones UPC.

Gérvas, J. (2009). Apéndice. *Acta Sanitaria*.

Guayaquil, A., & Izarra, M (2009). *Un Generador de Periódicos Comunes: Llevando la Tecnología de la Información a la comunidad*. Trabajo Especial de Grado para Licenciatura en Computación. Universidad Central de Venezuela. Caracas.

Johansen, O. (2004). *Introducción a la teoría general de sistemas*. México: Limusa.

Laudon, K., & Laudon, J (2012). *Sistemas de Información Gerencial*. México: Pearson Educación.

Metodologías ágiles para el desarrollo de software. (s.f.). Recuperado el 09 de Diciembre de 2013, de http://www.cyta.com.ar/ta0502/b_v5n2a1.htm.

Metodologías ágiles vs. Metodologías tradicionales. (s.f.). Recuperado el 11 de Octubre de 2013, de <http://es.scribd.com/doc/73876675/Metodologias-tradicionales-vs-metodologias-agiles>.

Metodologías ágiles vs pesadas. (s.f.). Recuperado el 05 de Enero de 2013, de <http://metodologiaagilesvspesadas.blogspot.com/2012/05/metodologia-agiles-vs-pesadas.html>.

Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la Lengua Española*. España: Espasa.

Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Madrid: Pearson Educación.

Ynfante, L. (2011). *Inserción Científica y Tecnológica: Fundamentos*. Mimeografiado.

Anexos

Anexo I

Universidad Central de Venezuela
Facultad de Ciencias
Escuela de Computación

El presente cuestionario tiene objetivo conocer su opinión con respecto a la aplicación de Central de Citas; dicha opinión será utilizada como referencia en el Trabajo Especial de Grado: “Desarrollo de un Sistema de Información que permita automatizar los procesos de una Central de Citas dirigida a instituciones de salud”. Agradecemos su colaboración.

1. ¿Cómo le parece el proceso de reservación de citas?
 - a. Fácil
 - b. Confuso
2. ¿Cómo le parece registrar un paciente y sus datos?
 - a. Fácil
 - b. Confuso
3. ¿Cómo le parece registrar un médico y su horario?
 - a. Fácil
 - b. Confuso
4. ¿Cómo le parece el proceso de pago de la cita?
 - a. Fácil
 - b. Confuso
5. ¿Cómo le parece el proceso de notificación de atención y consulta de datos de las citas?
 - a. Fácil
 - b. Confuso
6. ¿Cómo le parece el proceso de carga de resultados de la cita?
 - a. Fácil
 - b. Confuso
7. ¿Le ha sido fácil determinar el funcionamiento de los botones de la aplicación?
 - a. Si
 - b. No

8. ¿La aplicación cumplió sus expectativas?
- a. Si
 - b. No
9. ¿Estaría dispuesto a recomendar esta aplicación?
- a. Si
 - b. No