



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL  
TÍTULO DE INGENIERO EN SOFTWARE**

**TEMA: APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE SOPORTE  
Y GARANTÍA TÉCNICA DE EQUIPOS INFORMÁTICOS EN LA  
EMPRESA ECUATECH DE LA CIUDAD DE SALCEDO.**

**AUTOR: EDI DARÍO QUINGALUISA BOCANCHO**

**DIRECTOR: ING. XIMENA LÓPEZ  
CODIRECTOR: ING. LUCAS GARCÉS**

**LATACUNGA**

**2016**



# ESPE

ii

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

### CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE

#### CERTIFICADO

ING. XIMENA LÓPEZ (DIRECTORA)

ING. LUCAS GARCÉS (CODIRECTOR)

#### CERTIFICAN:

Que el trabajo titulado “APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE SOPORTE Y GARANTÍA TÉCNICA DE EQUIPOS INFORMÁTICOS EN LA EMPRESA ECUATECH DE LA CIUDAD DE SALCEDO” realizado por el señor: Edi Darío Quingaluisa Bocancho ha sido revisado en su totalidad y analizado por el software anti-plagio el mismo cumple con los requisitos teóricos científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE , Por lo tanto me permito acreditar y autorizar al señor Edi Darío Quingaluisa Bocancho, para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 11 de febrero de 2016.

Ing. Ximena López  
DIRECTOR

Ing. Lucas Garcés  
CODIRECTOR



**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE**

**AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Yo, Edi Darío Quingaluisa Bocancho con cedula de identidad 180449552-9 declaro que el trabajo de titulación “APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE SOPORTE Y GARANTÍA TÉCNICA DE EQUIPOS INFORMÁTICOS EN LA EMPRESA ECUATECH DE LA CIUDAD DE SALCEDO” ha sido desarrollado considerando los métodos de investigación existentes, así como también se ha respetado los derechos intelectuales de terceros considerándose en las citas bibliográficas.

Consecuentemente declaro que este trabajo es de mi autoría en virtud de ello, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico de la investigación mencionada.

Latacunga, 11 de febrero del 2016.

Edi Darío Quingaluisa Bocancho

C.C.: 180449552-9



## DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

### CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE

#### AUTORIZACIÓN

Yo, Edi Darío Quingaluisa Bocancho Autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE a publicar en la biblioteca virtual de la institución el presente trabajo “APLICACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE SOPORTE Y GARANTÍA TÉCNICA DE EQUIPOS INFORMÁTICOS EN LA EMPRESA ECUATECH DE LA CIUDAD DE SALCEDO” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Latacunga, 11 de febrero de 2016.

Edi Darío Quingaluisa Bocancho

C.I. 180449552-9

## DEDICATORIA

*Dedico este trabajo principalmente a Dios por haberme dado la vida y permitirme al haber llegado hasta este momento tan importante en mi vida profesional.*

*A mi esposa Dianita, por su amor y comprensión.*

*A mis Padres Inés y Jorge, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional y por haberme esforzado durante todo el camino.*

*A mi hermana Estefy, por haber sido mi amiga y compañera durante mis años de estudio.*

## AGRADECIMIENTO

*A todas las personas que en este arduo camino me han apoyado y siempre han estado junto a mí y me han ayudado a alcanzar este logro.*

*A la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE por la excelente labor educativa que realiza y por haberme dado la oportunidad de realizar el presente trabajo de investigación.*

*A la Ing. Ximena López por la paciencia y apoyo brindado, y por ser mi guía en el trayecto de esta gran experiencia.*

*Al Ing. Lucas Garcés por ser el impulsor de esta experiencia.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>CARÁTULA</b> .....	<b>i</b>
<b>CERTIFICADO</b> .....	<b>ii</b>
<b>DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD</b> .....	<b>iii</b>
<b>AUTORIZACIÓN</b> .....	<b>iv</b>
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>v</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICOS</b> .....	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b> .....	<b>xii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xiv</b>

## CAPÍTULO I

<b>ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Estúdio de la situación actual de la empresa Ecuatech. ....	2
1.2. Organización empresarial.....	3
1.3. Organización funcional .....	4
1.4. Desarrollo Empresarial .....	11
1.5. inventario de procesos involucrados .....	12
1.6. Análisis de la problemática actual .....	15
1.7. propuesta .....	16
a. Modulo I. área de recepción bodega .....	17
b. Módulo II. área de aplicación servicio técnico .....	18

## CAPÍTULO II

<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>20</b>
2.1. Introducción.....	20
2.2. Sistemas de gestión administrativa .....	21
2.2.1. definiciones .....	22

2.2.2. La gestión y el servicio al cliente .....	26
2.2.3. Esquematización general de gestión.....	28
2.2.4. Integración de procesos .....	31
2.3. Ingeniería de software y desarrollo web .....	34
2.3.1 Introducción.....	34
2.3.2 metodología del proceso de software.....	36
2.3.3 modelo de procesos.....	37
2.3.4 Atributos y especificación dentro de la ingeniería de software .....	39
2.3.5 desarrollo y las aplicaciones web .....	41
a. Características .....	42
b. tipos.....	43
c. requisitos de desarrollo .....	44
2.3.6 arquitectura de aplicaciones web .....	47
a. configuración aplicación web todo en un servidor.....	47
b. Configuración doble servidor separado para web y base de datos... 48	
c. Configuración todo en un servidor con servicio de aplicaciones integrado.....	48
d. Configuración doble servidor separado para servidor web + aplicaciones y servidor base de datos.....	49
e. configuración de triple servidor separado.....	50
2.3.7 principios de diseño.....	51
2.4. Metodologías de desarrollo basados en UML .....	53
2.4.1. metodología ágil UWE.....	56
2.4.2. Características .....	57
2.4.3. fases de desarrollo .....	58
a. Analisis de requisistos.....	59
b. Diseño .....	59
c. Documentación .....	60
d. Pruebas y calidad.....	61
e. Seguridad .....	61
2.4.4. Modelos de la metodología UWE .....	62
a. Modelo de contenido .....	63



b.	Modelo de navegación .....	65
c.	Modelo de presentación .....	67
d.	Modelo de proceso .....	69
2.4.5.	Herramientas y tecnologías de desarrollo .....	74
a.	Eclipse.....	74
b.	Mysql.....	75

## **CAPÍTULO III**

### **ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN WEB.....77**

3.1.	Introducción.....	77
3.2.	Propósito general de la aplicación.....	77
3.3.	Visión global y alcance propuesto .....	78
3.4.	Descripción detallada del producto. ....	79
3.4.1.	Perspectiva.....	79
3.4.2.	Funciones generales del producto .....	81
3.4.3.	Tipos y funciones específicas de usuario .....	82
3.4.4.	Restricciones generales .....	83
3.4.5.	Interfaces de comunicación y de software.....	84
3.4.6.	Atributos .....	84
3.5.	Selección de la metodología. ....	85
3.5.1	Análisis general descriptivo.....	85
3.5.2	Estudio comparativo característico. ....	87
3.6.	Desarrollo y metodología UWE .....	88
3.6.1.	Modelado UWE .....	88
a.	Modelo conceptual .....	88
b.	Modelo de presentación .....	90
c.	Modelo de paquetes.....	91
3.6.2.	Diagramado UWE .....	92
a.	Diagramas de casos de uso .....	92
b.	Diagramas de clases.....	95
c.	Diagrama de secuencia.....	96
d.	Diagrama de estados .....	110

e.	Diagrama de despliegue.....	114
f.	Diagrama de actividades .....	115
3.6.3.	Plan de pruebas de la aplicación web. ....	122
a.	Pruebas de caja negra. ....	123
b.	Pruebas de caja blanca.....	126
c.	Pruebas de funcionamiento complementarias.....	127
3.6.4.	Aceptación del producto software. ....	130

## **CAPÍTULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. .... 137**

4.1.	CONCLUSIONES.....	137
4.2.	RECOMENDACIONES. ....	140

### **BIBLIOGRAFÍA ..... 142**

### **ANEXOS ..... 144**

Anexo A. Manual de usuario

Anexo B. Pruebas – Fichas de Seguimiento

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Organigrama Empresarial Ecuatech .....	3
Gráfico 2. Organigrama Funcional Ecuatech .....	10
Gráfico 3. Inventario de procesos.....	13
Gráfico 4. Flujograma servicio técnico.....	14
Gráfico 5. Parámetros funcionales Sistema de Gestión.....	23
Gráfico 6. La satisfacción del cliente .....	28
Gráfico 7. Elementos de participación en Gestión .....	29
Gráfico 8. Configuración A Integración de Procesos .....	32
Gráfico 9. Configuración B Integración de Procesos .....	33
Gráfico 10. Esquema básico de una aplicación web.....	42
Gráfico 11. Configuración todo en un servidor.....	48
Gráfico 12. Configuración servidor separado (WEB - BD) .....	48
Gráfico 13. Configuración servidor + Servicio Aplicaciones.....	49
Gráfico 14. Doble servidor separado (Web aplicaciones BD) ....	50
Gráfico 15. Configuración servidor + Servicio Aplicaciones.....	50
Gráfico 16. Arquitectura de aplicaciones web todo separado .....	51
Gráfico 17. Modelado de UWE .....	57
Gráfico 18. Fases de Desarrollo .....	58
Gráfico 19. Análisis de riesgos UWE .....	62
Gráfico 20. Principales modelos de UWE .....	63
Gráfico 21. Principales modelos de UWE .....	64
Gráfico 22. Modelado de Navegación UWE .....	66
Gráfico 23. Ejemplificación Modelado de Navegación UWE.....	66
Gráfico 24. Vista estructural modelo de presentación UWE .....	68
Gráfico 25. Presentación por User Interface.....	69
Gráfico 26. Finalidades de Diagrama de Procesos.....	70
Gráfico 27. Modelo de estructura de procesos .....	72

Gráfico 28. Modelo de estructura de procesos .....	73
Gráfico 29. Modelo de perspectiva y participación general.....	80
Gráfico 30. Modelo perspectiva específica y estructuración .....	80
Gráfico 31. Modelo módulo administrativo – técnico .....	90
Gráfico 32. Modelo de presentación módulo cliente .....	91
Gráfico 33. Modelo de paquetes aplicación WEB.....	92
Gráfico 34. Casos de uso paquete administrador.....	93
Gráfico 35. Casos de uso paquete técnico.....	94
Gráfico 36. Casos de uso paquete cliente.....	94
Gráfico 37. Diagrama de clases.....	95
Gráfico 38. Secuencia Administrador . Registrar cliente.....	96
Gráfico 39. Secuencia administrador – registrar equipo.....	97
Gráfico 40. Secuencia administrador – confirmar ingreso .....	98
Gráfico 41. Secuencia administrador – anular ingreso.....	99
Gráfico 42. Secuencia administrador – generar reporte.....	100
Gráfico 43. Secuencia Administrador Revisar pendientes.....	101
Gráfico 44. Secuencia administrador confirmar diagnóstico .....	102
Gráfico 45. Secuencia administrador rechazar diagnóstico .....	102
Gráfico 46. Secuencia Administrador – entregar equipo.....	103
Gráfico 47. Secuencia administrador restaurar anulación.....	104
Gráfico 48. Secuencia técnico – diagnosticar equipo.....	105
Gráfico 49. Secuencia técnico – registrar diagnóstico .....	106
Gráfico 50. Secuencia técnico enviar a reparación.....	107
Gráfico 51. Secuencia técnico generar reporte.....	108
Gráfico 52. Secuencia técnico reparar equipo.....	109
Gráfico 53. Secuencia cliente generar reporte.....	110
Gráfico 54. Diagrama Estado Registrar Cliente.....	110
Gráfico 55. Diagrama Estado Registrar Equipo .....	111

Gráfico 56. Diagrama Estado Confirmar Ingreso .....	111
Gráfico 57. Diagrama Estado Anular Ingreso .....	111
Gráfico 58. Diagrama Estado Generar Reporte.....	112
Gráfico 59. Diagrama Estado Revisar Pendientes.....	112
Gráfico 60. Diagrama Estado Diagnosticar equipos. ....	112
Gráfico 61. Diagrama Estado Confirmar Diagnóstico .....	113
Gráfico 62. Diagrama Estado Rechazar Diagnóstico.....	113
Gráfico 63. Diagrama Estado Reparar Equipo.....	113
Gráfico 64. Diagrama Estado Entregar Equipo.....	114
Gráfico 65. Diagrama Estado Restaurar Anulación. ....	114
Gráfico 66. Diagrama de Despliegue.....	115
Gráfico 67. Diagrama Actividad Registrar Cliente.....	116
Gráfico 68. Diagrama Actividad Registrar Equipo.....	116
Gráfico 69. Diagrama Actividad Confirmar Ingreso.....	117
Gráfico 70. Diagrama Actividad Anular Ingreso .....	117
Gráfico 71. Diagrama Actividad Generar Reporte .....	118
Gráfico 72. Diagrama Actividad Revisar Pendientes. ....	118
Gráfico 73. Diagrama Actividad Diagnosticar equipos.....	119
Gráfico 74. Diagrama Actividad Confirmar Diagnóstico .....	119
Gráfico 75. Diagrama Actividad Rechazar Diagnóstico .....	120
Gráfico 76. Diagrama Actividad Reparar Equipo .....	120
Gráfico 77. Diagrama Actividad Entregar Equipo .....	121
Gráfico 78. Diagrama Actividad Restaurar Anulación.....	121
Gráfico 79. Estado requerimiento aprobación reparación.....	126
Gráfico 80. Nivel conformidad y satisfacción en clientes. ....	130
Gráfico 81. Nivel reducción tiempo por trabajo realizado.....	131
Gráfico 82. Evolución número clientes nuevos obtenidos.....	132
Gráfico 83. Nivel desplazamiento bodeguero – técnico .....	132

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Influencia Sistemas Informáticos Administrativos.....	22
Cuadro 2. Relación Gestión Administrativa Servicio al cliente....	27
Cuadro 3. Criterios de desarrollo de procesos.....	31
Cuadro 4. Etapas principales del proceso del software. ....	37
Cuadro 5. Modelos generales de desarrollo de software.....	38
Cuadro 6. Componentes método de desarrollo de software.....	40
Cuadro 7. Atributos esenciales del desarrollo de software .....	41
Cuadro 8. Clasificación de las Aplicaciones Web .....	44
Cuadro 9. Diagramas UML.....	55
Cuadro 10. Análisis general descriptivo.....	86
Cuadro 11. Estudio comparativo característico. ....	87
Cuadro 12. Descripción entidades conceptuales del sistema .....	89
Cuadro 13. Registro de pruebas de caja negra. ....	125
Cuadro 14. Prueba caja blanca - reparación pendientes. ....	127
Cuadro 15. Prueba complementarias de funcionamiento. ....	129

## RESUMEN

El presente proyecto plantea un medio informático de gestión del área de servicio técnico provista por la empresa Ecuattech, a través de la cual se pretende aumentar la fidelidad de los clientes, y la conformidad con los trabajos realizados en tiempo real. La esquematización expuesta representa organizativamente tres módulos participativos, un inicial para uso del bodeguero, un segundo indicado para participación directa del personal técnico, y uno final para ingreso del cliente a todo momento y desde cualquier dispositivo que así lo quisiera. El documento presentado describe paso a paso el desarrollo de la aplicación mediante uso de la metodología UWE, la misma que se basa principalmente en la aplicación de casos de uso, modelos conceptuales y esquematizaciones de presentación gráfica. Los resultados obtenidos mediante la aplicación Web han sido positivos desde todos los puntos de vista, incrementando exponencialmente la productividad del grupo de trabajo, con una gran aceptación del grupo selecto de clientes, además experimentando un incremento en clientes nuevos por referencial personales externa. El diseño se valida mediante la aplicación de una serie de pruebas de funcionamiento, incluyendo inicialmente los métodos de caja negra y caja blanca, adicionalmente de pruebas de seguridad, volumen y carga, las mismas que indicarían el nivel de funcionamiento del sistema en el tiempo. Se concluye la presentación del proyecto con una serie de conclusiones y recomendaciones realizadas a partir de las hipótesis planteadas inicialmente, así como su relación con la consecución de las metas y objetivos del investigador.

### **PALABRAS CLAVE:**

- **PROGRAMACIÓN WEB**
- **METODOLOGÍA UWE**
- **EMPRESA ECUATECH**
- **DESARROLLO WEB**

## **ABSTRACT**

The actual project describes the approach, design and development of a web dynamic system. The system poses a computer media for the management of the technical service area provided by Ecuatech, across which the enterprise pretends to increase the client's fidelity and the accordance with the real time diagnosis jobs. The scheme exposed represents three participative modules, an initial one for grocer, a second one for technical employees, and last one for the final client where he or she can receive notifications all time, from any device. This document describes step by step the development of the application through the UWE methodology, principally based on cases of use, concept models and graphic presentation schemes. The obtained results through the web application have been positive from any point of view, increasing exponentially the productivity of the workgroup, with a great acceptance from the selected group of clients, as well as an experimented increase of new clients from external personal references. The design was validated through the application of several functionality tests, including initial methods (black box and white box) in addition to security, volume and load tests, which would indicate the functionality level of the entire system across time. At the end, there is established a list of conclusions and recommendations made from the original hypothesis, in relation to the achievement of general goals and the investigator objectives.

### **Keywords:**

- **WEB PROGRAMATION**
- **UWE METHODOLOGY**
- **ECUATECH ENTERPRISE**
- **WEB DEVELOPMENT**



## **CAPÍTULO I**

### **ESTUDIO DE LA ORGANIZACIÓN**

La conceptualización de la organización, dentro la filosofía actual de desarrollo globalizado, parte de la identificación ideológica de avance del hombre gracias a la consecución de nuevas tecnologías y relaciones para el perfeccionamientos en las prestaciones de producción y ofrecimiento de servicios, para la satisfacción de un mercado que a cada momento se convierte más competitivo y complejo en su estructura.

Tal como lo detalla (Gil Estallo, 2007), “la empresa es una realidad de nuestra concepción teórica, de nuestro entorno, ya que detectamos y descubrimos, que no todas son iguales a otros, donde la diferenciación se enmarca dentro del avance tecnológico” (p. 39).

Es así que, el desarrollo de una empresa de producción y servicios se ve enmarcada perfectamente dentro de la organización. La organización es uno de los componentes funcionales de mayor importancia dentro del proceso administrativo, consiste en la delegación de funciones y tareas a los grupos de los que se compone una empresa, con la finalidad de que los procesos y recursos de los que cuentan sean organizados, coordinados, sincronizados y enfocados al cumplimiento de la misión, visión y objetivos establecidos de la empresa.

El concepto más importante dentro del análisis organizativo es la especialización. (Garmón et al, 2011) la definen claramente como la consecuencia de dividir el trabajo, pues las personas localizadas en una y la misma unidad orgánica tienden a especializarse por el hecho de que ambas realizan la misma tarea. El proceso de especialización nos ayuda a reducir costos y a ser mucho más eficientes en la organización.

En el campo tecnológico, la especialización es menos flexible que en otras áreas, ya que el desarrollo de tecnologías se realiza a velocidades muy rápidas, siendo necesaria la actualización continua de conocimientos, para así poder mantenerse a la vanguardia, para poder ofrecer una gama de servicios eficientes y que vayan conjuntamente con las nuevas necesidades que la comunidad va adquiriendo.

### **1.1. Estudio de la situación actual de la empresa Ecuatech.**

Ecuatech es una empresa de distribución de dispositivos electrónicos, informáticos y soluciones empresariales de última tecnología. Parte sus actividades en la ciudad de Salcedo, provincia de Cotopaxi, siendo un lugar estratégico para su posterior expansión a nivel nacional, por su ubicación céntrica y comunicación inmediata con ciudades como Quito, Ambato, y Riobamba. A día de hoy cuenta con un grupo de trabajo de 11 personas.

**La misión empresarial** es “Proveer de una amplia gama de recursos tecnológicos que estructuren una solución efectiva a las necesidades de la sociedad, bajo conceptos de eficiencia informática, respaldo científico y cuidado protección del medio ambiente.”

**La visión institucional:** “Constituirnos en excelentes proveedores y distribuidores tecnológicos para la zona centro del Ecuador, basados en la mejora continua de nuestros servicios y la calidad en la atención al cliente”.

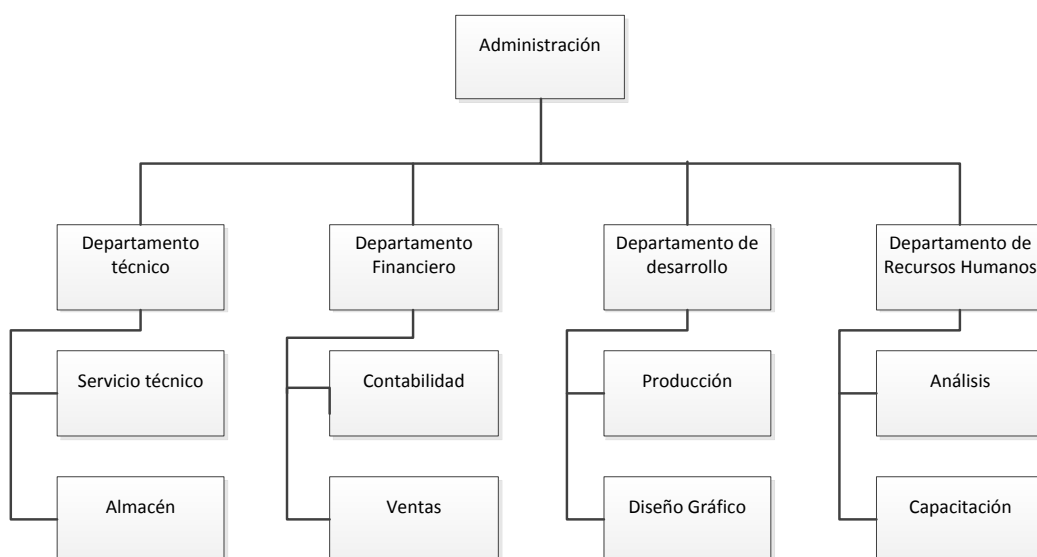
#### **Objetivos de Ecuatech:**

- Ser líder en la distribución de productos electrónicos y soluciones informáticas.
- Trabajar con responsabilidad, priorizando los valores primordiales en nuestro trato con la clientela.

- Cumplir con los compromisos contraídos, tiempos de entrega y garantías incluidas.
- Invertir permanentemente en la actualización de nuestro personal de servicio técnico, para que se encuentre al día en las actividades de reparación.
- Ofrecer herramientas de comunicación asesor de servicio – cliente eficiente, que permitan mantener una clientela constante y en continuo crecimiento.
- Mejorar continuamente el desarrollo administrativo, la calidad y el servicio.

## 1.2. Organización empresarial

La empresa Ecuatech cuenta con una división de trabajo departamental, considerando las áreas de especialización, en donde el personal reclutado para el efecto pasa un periodo de adaptación e inducción, la misma que entrena en los canales de comunicación, tareas operativas del puesto, así como las Características presentadas en acciones eventuales, etc. A continuación en el gráfico 1 presentamos el Organigrama



**Gráfico 1 Organigrama Empresarial Ecuatech**

**Fuente:** Ecuatech

### **1.3. Organización funcional**

Cada una de las áreas de Ecuatech tiene sus propias funciones específicas, determinadas a continuación:

#### **Administración**

La administración es el área encargada de mantener la estructura organizativa bajo la cual se establece el funcionamiento de la empresa. Revisa, controla y mantiene las bases de calidad bajo las cuales se implementa su funcionamiento. Finalmente guía al grupo humano que está a su mando al cumplimiento de la misión, la visión y los objetivos propios de la institución, ejecutados a su nivel.

El rol del administrador depende de la posición organizacional que disponga, así como el lugar donde desempeñe sus funciones. Es así que las funciones propias del administrador son Planeación, Organización, Dirección y Control de las actividades departamentales. Así mismo, el administrador de la empresa tiene funciones directas en el manejo de decisiones financieras a partir de recomendaciones obtenidas por parte del director de área correspondiente. Las funciones administrativo – financieras son:

- Establecer el presupuesto anual.
- Designar el presupuesto de gastos
- Estimar y prever ventas
- Elaborar del plan de acción.
- Diseño de flujo de trabajo
- Evaluar el balance financiero.

Ecuatech al ser una pequeña empresa, sus administrados tienen un rol interpersonal, con una imagen representativa de la organización, es dirigente, conversa motiva y estimula a los empleados, finalmente como

integración de lo enunciado, provoca la generación de equipo de trabajo con productividad.

### **Departamento técnico.**

El departamento técnico corresponde a toda el área de personal donde se realizan las operaciones de revisión, desmantelamiento, mantenimiento, reparación y reconstitución de elementos informáticos, tanto de software como de hardware. Esta sección de la empresa está distribuida en 2 áreas, Servicio Técnico y Almacén.

### **Servicio Técnico**

El área de servicio técnico es la encargada de realizar las operaciones de desmontaje, revisión, mantenimiento y reparación del parque informático que ingresa por distintos formatos, revisión de garantía o reparación particular. Además está encargada de llevar un registro de las operaciones realizadas, y de comunicar al departamento financiero de los costes aproximados de su ejecución.

Específicamente, el servicio técnico está encargado de brindar asistencia y soporte preventivo y/o correctivo a los clientes de la empresa, así como a la plataforma tecnológica provista. Las funciones del área de servicio técnico, según estándares de la empresa son:

#### **Manejar eficientemente Idioma extranjero**

- Indispensable el dominio de la expresión oral.
- Nivel intermedio elevado de inglés, énfasis en lenguaje técnico.

#### **Conocer herramientas automatizadas**

- Plataforma Microsoft (Windows server/paquetes de oficina)
- Plataformas WEB HTML.

- Reparación de hardware, instalación de software.
- Actualización de conocimientos.

El departamento de Servicio Técnico se encuentra dividido en 2 secciones, una especializada en la revisión de plotters e impresoras, y una segunda dedicada exclusivamente a reparación de ordenadores y portátiles.

Otras funciones específicas complementarias de esta área son:

- Capacitar al personal administrativo en el uso de herramientas informáticas de escritorio.
- Brindar soporte diario en software y hardware a clientes, así como asesorar en la adquisición de nuevos componentes.
- Instalar y configurar equipos.
- Brindar soporte técnico preventivo/correctivo.
- Atender a consultas telefónicas de usuarios y clientes.
- Mantener el sistema informático de comunicación con el cliente y registro de equipos a mantenimiento.
- Asegurar la seguridad física y lógica de los equipos embodegados a revisión, manteniendo estándares de calidad en todos los procesos.

### **Almacén**

En almacén se encargan de recibir los equipos ingresados por compras, por revisión para los clientes, así como el envío a percha para exhibición y venta o al área técnica para montar en los equipos de mantenimiento; además de informar oportunamente a nuestra clientela de las soluciones indicadas para resolución de problemas.

Todo este trabajo lo realiza con el debido registro, para no ocasionar desbalance en una constatación física.

## **Departamento financiero**

El departamento financiero tiene varias áreas de trabajo a su cargo, principalmente se ocupa de la optimización del flujo administrativo, el manejo de bodegas y recepción, así como el inventario de máquinas y stock de repuestos. Sus funciones son:

- Analizar las características financieras y decisiones.
- Realizar la prospección de la inversión necesaria para la obtención de las ventas esperadas, mensual, trimestral, semestral y anualmente.
- Formular cuentas específicas e individuales del balance general de la empresa.
- Visualizar continuamente el estado de resultados: ingresos y costos.
- Controlar costos con respecto al valor producido.
- Considerar los flujos de efectivo, inventario, contabilidad y facturación.
- Negociar directamente con proveedores de implementos y maquinaria.
- Monitorear el área de servicio técnico en búsqueda de necesidades de implementación.

Conceptualmente, esta área está encargada de llevar correctamente las finanzas de la empresa. Se encuentra subdividido en 2 áreas, contabilidad y ventas. Son de enlace eficiente, para comunicar a la empresa sobre nuevos implementos, desembolso de valores, efectivo líquido, realización y pago de garantías, cubrimiento de proveedores, etc.

## **Departamento de Desarrollo**

El departamento de desarrollo, es el encargado de estructurar soluciones informáticas para resolver las problemáticas propuestas por los

cliente ofertando alternativas de entornos o soluciones de software a medida para cada uno de los esquemas que estructure su negocio, además de plasmar imágenes representativas empresariales, mediante los grupos de Producción y Diseño Gráfico.

### **Producción**

El área de producción informática está direccionada para, mediante la utilización de herramientas tecnológicas y paquetes utilitarios, poder resolver efectivamente problemas de varios tipos, a través del uso de software. Este es el caso donde se aplican tanto utilidades administrativas, aplicaciones Web, desarrollo de base de datos, control de logística e implementos físicos, manejo financiero y contable, entre otros.

### **Diseño Gráfico**

La empresa consta con el servicio de diseño gráfico, complementario a los servicios de distribución y proveedor que tiene. El diseñador se encarga de realizar una serie de formas físicas para posteriormente ser impresas por plotter o por impresoras, según sea el requerimiento.

### **Departamento de recursos humanos**

La empresa dispone de un departamento de recursos humanos que se encarga de seleccionar y formar a las personas que la empresa necesita, además proporciona a los trabajadores los medios necesarios para que puedan ejercer su trabajo además de promover que el trabajador satisfaga sus necesidades.



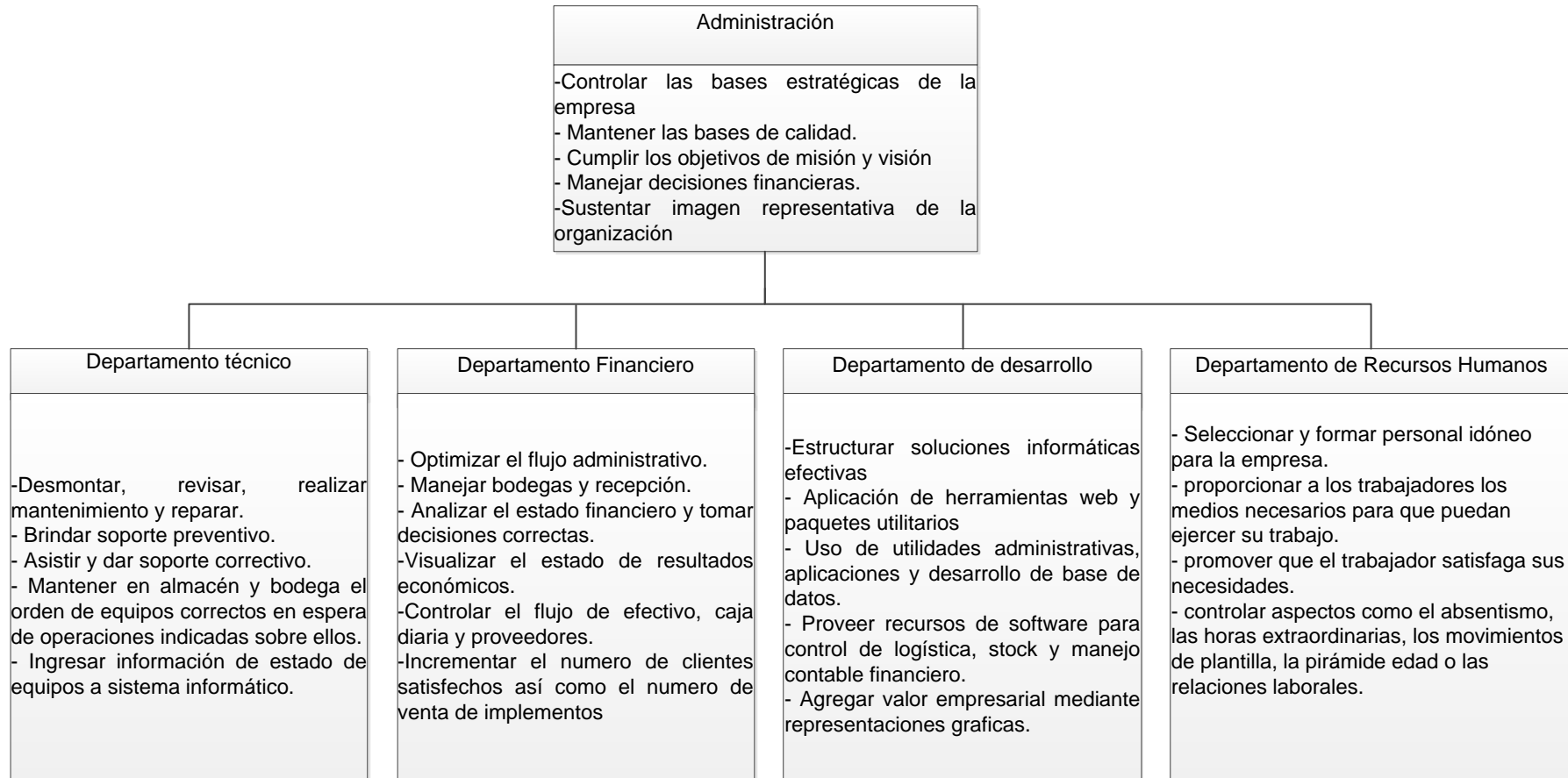
## **Análisis**

El análisis controla aspectos como el absentismo, las horas extraordinarias, los movimientos de plantilla, la pirámide edad o las relaciones laborales, además de corregir los desajustes entre las competencias del trabajador y las exigidas por el puesto.

## **Capacitación**

La Capacitación de los trabajadores permite al personal de la empresa adaptarse a los cambios que se producen en la sociedad, así como a los avances tecnológicos. Además de la adaptabilidad a los cambios, la empresa debe facilitar formación para la tarea específica que se ha de realizar dentro de la misma en función de sus objetivos y planes.

El organigrama funcional de la empresa se resume específicamente en el gráfico 2.



**Gráfico 2 Organigrama Funcional Ecuatech**

**Fuente: Ecuatech**

#### **1.4. Desarrollo Empresarial**

La empresa Ecuatech se establece en el 2007 comercializando equipos a nivel Nacional, mediante la compra directa a empresas mayoristas y distribución en formato retail, siendo su principal herramienta de comercialización el internet. En la red, Ecuatech promociona sus productos en portales de comercio electrónico, como lo son Mercado Libre, OLX, además de incluir su propio dominio [www.ecuatech.com](http://www.ecuatech.com) que se actualiza con precios, promociones y descuentos a diario.

El mercado donde desarrolla sus actividades tiene como público objetivo usuarios recurrentes, como distribuidores de las diferentes provincias, compradores ocasionales y visitantes con interés de adquirir un único equipo. Ecuatech dentro de la zona centro del país, acorde a información recabada por el área de finanzas interna, tiene una prospección de crecimiento del 35% de ampliación de su cartera de clientes, un aumento del 32% de recepción en el área de mantenimiento, un crecimiento sostenido ya de 5 años del 20% en distribución de equipos informáticos, y próximamente el establecimiento de oficinas en las ciudades de Latacunga, Ambato y Riobamba.

La empresa Ecuatech en poco tiempo se ha convertido en un icono de calidad y de precios agresivos, el volumen de distribución mensual supera a empresas en ubicaciones como Ambato y Quito, el modelo y la reducción de precios en ventas al por mayor hace que la empresa día a día capte nuevos clientes. Los clientes antiguos brindan fidelidad en la empresa para que sea ella quien brinde el soporte de garantías y el servicio técnico necesario para su infraestructura tecnológica, todo esto hace que la empresa requiera una herramienta administrativa sistematizada para la gestión y carga de trabajo que actualmente se encuentra en crecimiento siendo hoy en día significativa.

En el año 2010 Ecuatech se convierte en importador directo de impresoras y consumibles, como tinta y papel, convirtiéndose posteriormente en mayorista y distribuidor para el Ecuador de estos productos, manteniendo el exitoso modus de venta. En el año 2011 establece un convenio con “Tramaco express”, empresa de transporte de carga y documentación a nivel nacional, para que sea gestor de entrega de equipos y transportista de garantías.

Ecuatech como toda empresa en el mercado competitivo ha marcado su diferencia; el éxito rotundo del desarrollo está en la atención pos venta en donde la administración de garantías y soporte técnico juegan un papel muy importante, que si bien al inicio era controlable manualmente llevando los diferentes procesos y bitácoras en una hoja de Excel, hoy en día requiere un mayor control en la gestión de las mismas.

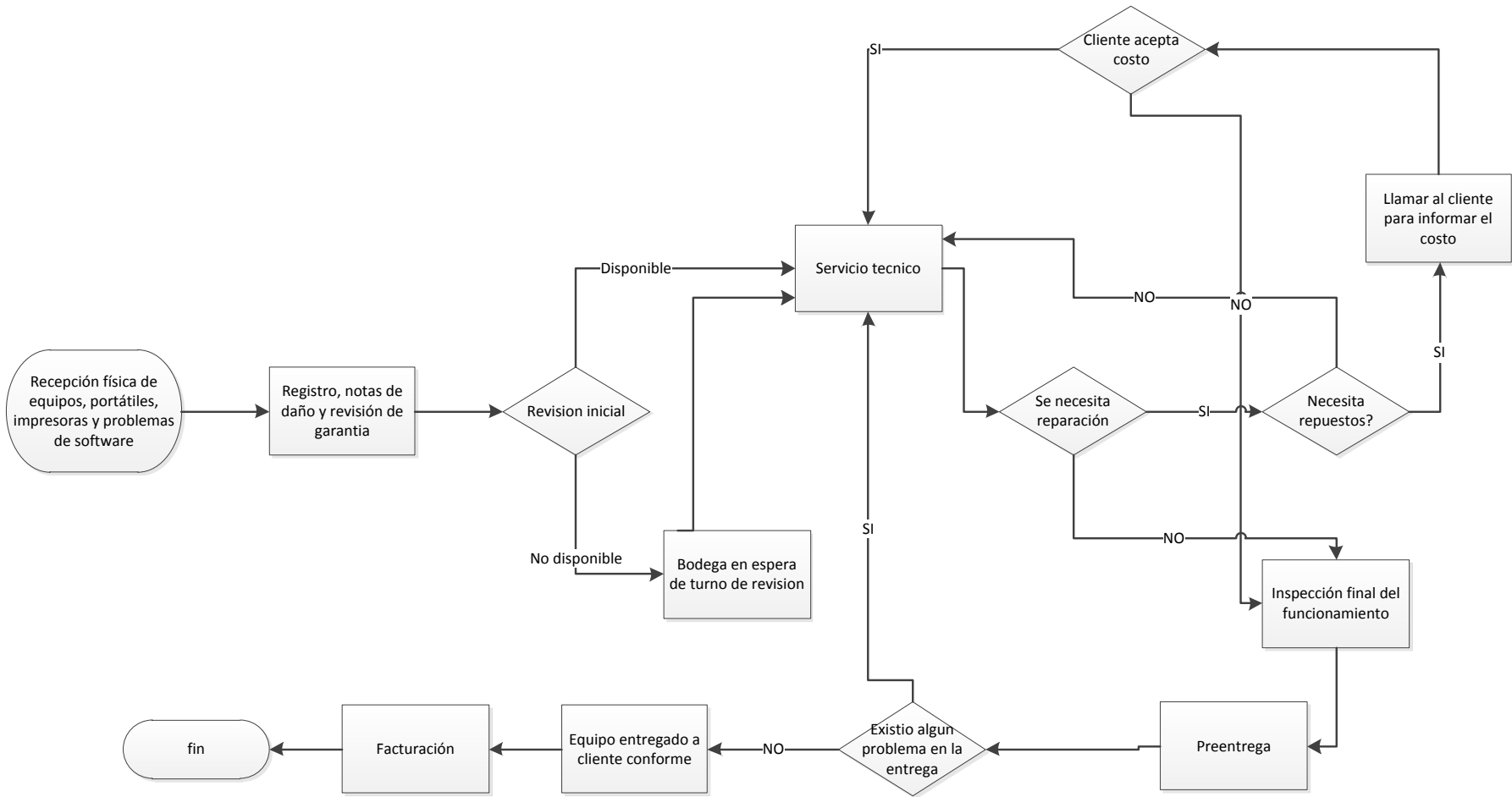
### **1.5. inventario de procesos involucrados**

El inventario de procesos completo de la empresa Ecuatech se encuentra expuesto en el gráfico 3, así como el proceso de servicio técnico, específico de nuestra investigación está desarrollado siguiendo la esquematización propuesta en el gráfico 4.

No.	Departamento	Proceso	Tipo	Objetivo del Proceso	Tiempo (Hrs)	Frecuencia	ÁREA ENCARGADA		
							Servicio Técnico	Almacén	Departamento Financiero
1	Almacén	Recepción de equipos	Manejo	Recibir el/los equipos informáticos, además de registrar el nombre de cliente.	DN	20 diarios		X	
2	Servicio Técnico	Revisión inicial y diagnóstico	Análisis	Realizar una inspección inicial sobre el estado con que se recibe el hardware	DN	20 diarios	X	X	
3	Almacén	Ingreso de información al sistema.	Información	Registro de todos los aspectos físicos, números de serie y componentes.	DN	20 diarios	X	X	
4	Almacén	Almacenamiento y bodega	Manejo	Deposito en bodega y almacén hasta momento de inspección completa.	DN	20 diarios		X	
5	Servicio Técnico	Aprobación de orden de trabajo	Análisis	Información de respaldo sobre orden de trabajo a partir de diagnóstico inicial.	DN	20 diarios	X		X
6	Servicio Técnico	Pedido de repuestos	Información	Petición mediante departamento financiero para adquisición de repuestos.	DN	20 diarios	X		X
7	Servicio Técnico	Mantenimiento correctivo	Análisis	Realizar revisiones periódicas de mantenimiento previo.	DN	20 diarios	X		
8	Servicio Técnico	Mantenimiento preventivo	Análisis	Reparar desperfectos después de su ocurrencia.	DN	20 diarios	X		
9	Almacén	Entrega de equipos	Manejo	Finalizado el servicio técnico, se procede a entrega del equipo a cliente.	DN	20 diarios		X	
10	Almacén	Facturación	Información	Cobro económico y entrega de factura por haberes de reparación - mantenimiento.	DN	20 diarios		X	X

**Gráfico 3 Inventario de procesos**

**Fuente: Ecuatech**



**Gráfico 4 Flujograma servicio técnico**

Fuente: Ecuatech

## 1.6. Análisis de la problemática actual

La empresa distribuye equipos en todo el país desde hace 4 años. En el año 2009 solo actuaba 1 técnico, el cual se encargaba de reparar el equipo e informar al cliente vía telefónica sobre el estado del mismo. Desde el año 2011 el incremento en las ventas ha provocado caos en el área de garantías y soporte técnico, debido a que dicha área no solo repara y mantiene los equipos vendidos por Ecuatech, sino también todo equipo que requiera servicio técnico.

El registro de las estadísticas para ventas nos entrega como resultado un promedio de distribución de 8 equipos por provincia en el mes, dando un total de 192 equipos a nivel nacional, de los cuales el 10% requiere garantía y el trabajo realizado, convierte al cliente en un usuario de soporte técnico. Esta percepción de servicio en poco tiempo se transforma en que al menos 19 equipos regresan al mes por garantía; además los clientes que adquieren los equipos ponen en nuestras manos los mismos para mantenimiento correctivo o de repotenciación por el tiempo de vida útil.

Según el registro al mes se reciben 14 unidades, más los equipos que se reciben para reparación de terceros que son 45 y los ingresados de la empresa que son 3, en promedio al mes se reciben 81 equipos.

Los inconvenientes actuales en la gestión de garantías y soporte técnico, por la cantidad de clientes activos dentro de la misma, generan tardanza en la comunicación cliente – Ecuatech, ocasionando retrasos en la adjudicación de órdenes de trabajo y atención de suministros para los mismos, sintiendo la necesidad de sistematizar esta tarea para mantener la fidelidad de los clientes.

Ecuatech procura siempre cuida su imagen empresarial, en búsqueda de lograr la fidelidad del cliente y superar barreras de entrada con

localización mediata; pero los clientes al no sentirse respaldados por una buena gestión dejan de adquirir productos, provocando pérdida de clientes actuales y potenciales futuros a nivel nacional.

El ordenamiento administrativo de la empresa se ve afectado por la comunicación formal posterior a la recepción del equipo por ECUATECH, ya que la falta de fluidez en comunicación cliente técnico afecta la continuidad del proceso.

Por una base de clientes numéricamente alta y el proceso manual llevado implica una ausencia de análisis post venta, que se ve disminuido por la utilización de estrategias para contactar al cliente, ya que se lo hace vía telefónica o personalmente en las instalaciones.

Esta forma casi siempre crea insatisfacción ya que por ser una línea crea colisión y la otra forma brinda un tiempo ocioso en el cliente que depende de su ubicación geográfica.

### **1.7. propuesta**

Como se describe anteriormente podemos visionar que la solución a la problemática de ECUATECH se presenta desde la recepción del equipo informático, tránsito en el Departamento Técnico, sin descuidar el registro de su situación y la comunicación con el cliente, deberá disponerse como indica el gráfico N°4 , interpretándose en forma general de la siguiente forma:

- Se receptorá el equipo informático, ya sea que presente daños por defecto de fábrica o por desperfectos ocasionados por el cliente, después de lo que se hará un registro específico en un sistema informático.
- Se aplicará un esquema de formulario de ingreso, donde se presentará toda la información específica del equipo y del cliente.



- Existirá un medio comunicativo entre recepción y servicio técnico continuo, sin tiempos ociosos y con resolución de inquietudes sobre la recepción y posterior entrega.
- Se registrará físicamente, por medio de informes impresos los datos que se vayan recabando en el proceso.
- Existirá una bitácora de los registros de comunicación por parte de los técnicos con el cliente.
- En todas las alternativas que Ecuatech decida se mostrará información para toma de decisiones y mejoramiento continuo liderado por el Departamento Administrativo en el entorno de su Línea de Negocio.

### **1.7.1. Módulos del producto software**

El producto software estará constituido por dos módulos, el primero denominado “Área de recepción bodega” en el cual el agente de almacén recopila información del cliente y equipo a revisar, además entrega información sobre el estado actual de la unidad, sirviendo como canal de consulta y comunicación entre el cliente y área técnica.

El segundo módulo tiene como denominación “Área de aplicación servicio técnico” en donde el técnico encargado registra los eventos producidos en el proceso de revisión y reparación técnica del equipo.

#### **a. Modulo I. área de recepción bodega**

- Estará constituido por ingreso de equipos, y la clasificación realizada por el área encargada en equipos en diagnóstico, equipos pendientes, equipos para reparación, equipos reparados, equipos entregados y equipos anulados por garantía.

- En ingreso de equipos se incorporará el registro único de cliente, si es cliente nuevo, o se comprobará la información de cliente actual por verificación de número de cédula.
- Las zonas de estado equipos en diagnóstico, equipos pendientes, equipos en reparación, equipos reparados, equipos entregados y equipos anulados enseñan la condición actual en la que se encuentran dentro del apartado de servicio técnico.
- Se generan códigos de identificación inmediatamente con el ingreso, fecha de ingreso, visualización del estado por pantalla y la opción de impresión de registro.
- Tendrá información relevante sobre costo de reparación, compra de repuestos.
- Finalmente se visualiza el costo representativo del proceso de reparación.

#### **b. Módulo II. área de aplicación servicio técnico**

- Se encuentra las bitácoras de los equipos diagnóstico, equipos pendientes, equipos reparación, equipos reparados y equipos entregados.
- Cada una de las opciones tiene la facultad de administrar los detalles que serán enseñados por recepción y entrega.
- Procederá a hacer todos los pasos representados en el flujo grama de procesos de servicio técnico, llevando registro y cambio de estado del equipo ingresado actualmente.
- El paso de estado a estado se realiza por confirmación y es secuencial.
- Se presentan notas adicionales, predisuestas por personal de recepción, incluyendo también notas específicas del técnico, que puede ser de plotter o especialista de ordenadores y portátiles.

- La administración de servicio técnico debe mantener independencia con respecto a recepción – entrega, pero siempre vinculadas entre ellas.
- Se presentaran reportes de los equipos en diagnóstico, pendientes de adquisición de repuestos, en reparación, reparados, entregados y anulados los mismos que servirán para la correcta toma de decisiones en cuanto a costos, tiempos de respuesta y satisfacción del cliente.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Introducción**

Dentro del desarrollo organizativo de toda empresa, la confiabilidad de su progreso se ve enmarcado dentro de un simple, pero al mismo tiempo significativo término, la gestión. Así lo puntualiza (de Haro Martínez, 2012) detallando que “la importancia de los sistemas de gestión en la práctica actual de la empresa se debe al aumento de la competitividad derivada de la creciente globalización de los mercados”. (p. 7).

A partir de esta realidad latente en la sociedad comercial, las empresas deben tener la capacidad de responder inmediatamente a las necesidades de un grupo de clientes que busca una mayor eficiencia en sus procesos, una atención personalizada y una comunicación directa, indispensable para la seguridad del servicio aportado. Bajo este contexto, cuan fluido sea la comunicación entre las distintas partes del flujo estructural de la organización juega un rol importante en la aportación a la imagen en general.

Es así que, las herramientas informáticas, por su naturaleza de rapidez, robustez del sistema, y características que vinculan otras herramientas administrativas y de escritorio, representan el marco esencial de los nuevos sistemas de gestión personalizados, los mismo que apuestan por su uso continuo y sostenido, para conectar a las distintas áreas mediante el enlace de información derivada de sus principales funciones, con el objetivo de mejorar la productividad general del equipo de trabajo.

Cabe recalcar que el tratamiento de la información se ha transformado en el pilar primordial para el aprovechamiento de recursos de la empresa. Ofrece la oportunidad a todos los grados de direccionamiento y

responsabilidades asignadas de visualizar cualquier problemática indicada, así como obtiene una serie de formas y múltiples disposiciones indispensables a la hora de tomar una decisión. Cuanto más elevado es el nivel de exigencia que requiere el usuario, mayor es la eficiencia que se obtiene de la información recabada y distribuida, y es justo ahí donde, procesos como los realizados por las unidades de servicio técnico encuentran infinitas oportunidades de mejora continua.

## **2.2. Sistemas de gestión administrativa**

Un sistema de Gestión Administrativa, tal como lo señala su nombre, es un grupo de aplicaciones que permiten llevar a cabo el control primordial de todos los procesos que desarrolla la empresa, tanto independientes como vinculados, desde la administración de la comunicación entre áreas, la recepción, el servicio técnico, bodega, teniendo al administrador en la cabeza. (de Haro Martínez, 2012) Añade que “un Sistema de Gestión Administrativa permite llevar el control sobre una empresa, independientemente del sector en el que esta se encuentre, y de todas las partes que componen la misma, con el fin de tener un conocimiento automatizado que ayude en la toma de decisiones y en el manejo diario de todos los aspectos de la empresa.”

Los sistemas de gestión administrativa se originan a partir de:

- La competencia dura entre ofertantes de productos y servicios.
- La calidad se convierte en eje principal de imagen para los clientes.
- Se demanda una mejor prestación y comunicación en tiempo real.
- Se avanza rápidamente en el aspecto de la investigación y Desarrollo i+D.
- Se introduce el término de “mejora continua” a la pequeña y mediana empresa.

Pero existen varios factores que influyen en las topologías y aplicación de los modelos de gestión administrativa, y sus herramientas tecnológicas, tal como se describe en el cuadro No.1.

FACTORES	CARACTERÍSTICAS
<b>Homogenización de las funciones</b>	Conjunción de funciones de similar características, de formas que se eviten redundancias, simplificando recursos.
<b>Necesidades de información</b>	Estableciendo requisitos y necesidades relacionadas de las diferente unidades funcionales. De aquí parte la relación de definiciones del Modelo Administrativo Informático
<b>Tipo de modelo de negocio</b>	Identificación de la institución donde serán aplicados los sistemas informáticos, siendo de especial énfasis sus características particulares.
<b>Ajustes funcionales</b>	Señalamiento de modificaciones para la implementación del sistema más adecuado, económico, versátil y confiable posible.
<b>Herramienta informática de gestión</b>	Diseño e implementación de la herramienta tecnológica, realizada a partir de análisis previos de requerimientos del usuario y del cliente en servicios.

**Cuadro 1**

Factores iniciales de influencia en Sistemas Informáticos Administrativos

**Fuente:** (Caridad Chicas & Sánchez López, 2008)

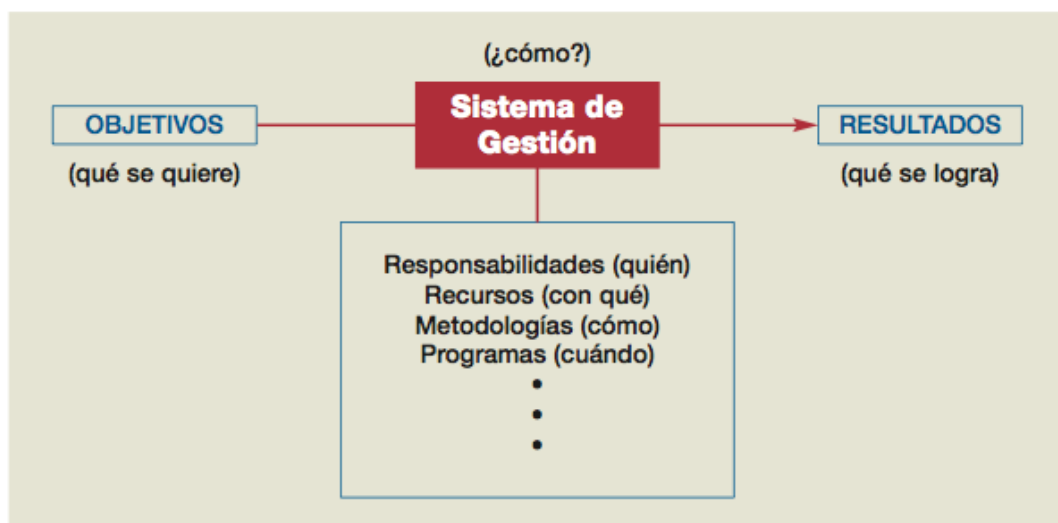
### 2.2.1. definiciones

Un Sistema de gestión representa un esquema general de procesos y procedimientos que se utiliza para garantizar que la institución o empresa desarrolla eficientemente todas las tareas que su organigrama estructural

obtiene para alcanzar los objetivos departamentales y colectivos de la organización laboral.

Dentro del campo informático, (Beltrán et al, 2011) señala al sistema de gestión como una "... ayuda a una organización a establecer las metodologías, las responsabilidades, los recursos, las actividades... que le permitan una gestión orientada hacia la obtención de esos buenos resultados que desea, con el uso de herramientas automatizadas, o lo que es lo mismo, la obtención de los objetivos establecidos" (p. 10).

Bajo esta conceptualización, muchas pequeñas, medianas y grandes empresas utilizan estos modelos informáticos para establecer, documentar y mantener sistemas de gestión que les ayuden a dirigir y hacer un control efectivo de las funciones de sus ramas organizativas, representando la zona intermedia entre los objetivos y los resultados esperados (Gráfico 5).



**Gráfico 5. Parámetros funcionales Sistema de Gestión**

**Fuente:** (Beltrán et al, 2011)

A continuación de la pormenorización generalizada del manejo de los sistemas de gestión y sus parámetros funcionales, es indispensable proveer la definición de los procesos que se esperan obtener de la implementación

de una estructura informática de esta tipología aplicada dentro de esta área tecnológica.

- **Reducción de equipos en bodega:** representando una organización indispensable de los equipos en la línea de diagnóstico, revisión, reparación y entrega. La organización se representa por la distribución por estado, en el sistema informático y la distribución espacial del área de trabajo.
- **Disminución de anomalías y desperfectos:** esencial dentro del proceso de mejora continua del área de servicio técnico, se visualiza dentro de la eliminación de procesos innecesarios, como la búsqueda de repuestos, la ubicación de componentes, la revisión innecesaria de elementos, entre otros.
- **Aumento de productividad:** aspecto importante que enriquece a la empresa, tanto en imagen empresarial para con sus clientes, sino en lograr el cometido de la confiabilidad de sus servicios. Aumentar la productividad representa además un ahorro económico, ya que el área encargada puede atender una mayor cantidad de pedidos dentro de un espacio de tiempo, así como entregar con mayor rapidez los ya completados.
- **Clasificación organizada de equipos:** primordial para el orden dentro del registro del sistema informático, dividiéndose el sistema en equipos recibidos, revisados, en espera de reparación y repuestos, reparados, cancelados y entregados. Dentro del proceso de comunicación con el cliente final juega un papel muy importante.
- **Localización exacta de productos:** requerimiento que se transforma en el ahorro permanente de tiempos. Cuando se conoce con exactitud la ubicación de un producto, un equipo en



mantenimiento, su estado actual y las herramientas, se provee una disminución del 25% del tiempo necesario para terminar la consiguiente operación.

- **Recuento de stock de repuestos:** necesario no tan solo para el área de servicio técnico, sino de igual manera para el sector administrativo financiero, ya que muchas de las demoras dentro del proceso de revisión reparación se deben a la no presencia de repuestos o herramientas de diagnóstico, por lo que proveer un stock inmediato de repuestos mejora la atención y disminuye paralelamente el tiempo requerido para reparar los equipos informáticos.
- **Gestión automática de registros e ingresos:** la administración hace uso efectivo de esta característica del sistema de gestión, al mantener una base de datos constante y actualizada de las operaciones que se están realizando dentro de la empresa, así como de las futuras decisiones para solventar problemas internos de la organización, como la falta de empleados, la necesidad de aumentar el espacio físico, la actualización de implementos, la capacitación específica de técnicos, entre otros.
- **Gestión en tiempo real:** es la facultad central del sistema de gestión, ya que efectiviza inmediatamente, y en cualquiera de las unidades que acceda al sistema de gestión, el estado actual de los procesos, sin retraso ni desfase alguno, que provoque una demora innecesaria y recurrente. La actualización de la base de datos permite un flujo constante y directo de la información.
- **Comunicación directa con clientes:** enlace requerido dentro de un mundo en constante movimiento laboral, y donde el valor máspreciado es el tiempo. La confianza de los clientes se basa en la comunicación permanente que tiene con el servidor, utilizando

herramientas actuales de comunicación como los mensajes SMS, el correo electrónico, las redes sociales, entre otros.

### 2.2.2. La gestión y el servicio al cliente

En una empresa de servicios pueden existir diferentes tipos de flujos: de materiales, de documentos y/o de empleados. (Monterreoso, 2000) Especifica que “los servicios de reparación, dentro del área de servicio técnico de una empresa, son ejemplos en donde los flujos de materiales son los que prevalecen (servicios de reparación de automóviles, de implementos informáticos, electrodomésticos, etc.)”. (p.4).

Dentro del manejo correcto de los flujos de bienes y servicios se ve reflejada la relación entre la gestión administrativa de procesos y el cliente. El direccionamiento correcto es de vital importancia ya que, paralelamente a la reducción de costos asociados a los procesos intermedios, producción y distribución, se ofrece una respuesta rápida y eficaz a los requerimientos de servicio. Las principales relaciones entre la gestión y el servicio al cliente se ven afectadas en áreas de: almacenamiento, utillaje, administración de procesos, organizativo espacial y stock, detallados específicamente en el Cuadro 2.

ÁREA	AFECCIÓN DIRECTA ADMINISTRATIVA
<b>Almacenamiento</b>	El almacenamiento es una de las actividades que afectan directamente al rendimiento de los procesos y la atención a los clientes: si no se cumplen las condiciones de seguridad y mantenimiento necesarias para resguardar los equipos depositados en la respectiva área, pueden producirse deterioros importantes en la calidad del servicio, daños físicos a los equipos, destrucción de materiales, lo que conducirá a mayores costos por reproceso o deshechos, aplicándose de igual forma a stock de repuestos.
<b>Utillaje</b>	Las roturas de maquinarias debido a la falta de un adecuado mantenimiento no solo provocan retrasos en la producción y

CONTINÚA →

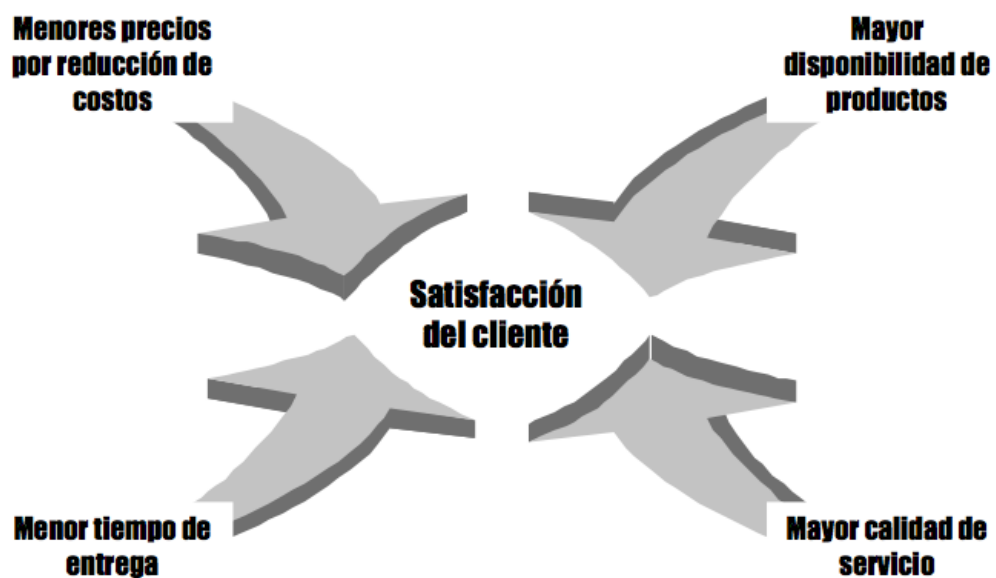
	<p>acumulación de trabajo en proceso, sino también costos por ociosidad, provocando una pérdida importante de competitividad en el mercado.</p>
<b>Administración de procesos</b>	<p>Un descuidado diseño del flujo de procesos y de las capacidades de los centros de trabajo, redundará en mayores costos por ineficiencias (mayores distancias a recorrer, trayectorias inadecuadas, mayores tiempos de procesos, cuellos de botella, capacidad ociosa y entregas no cumplimentadas a tiempo).</p> <p>El uso de transportes inadecuados para el traslado de equipos en el área de servicio técnico puede traducirse en mayores costos por roturas y potenciales daños.</p>
<b>Organizativo espacial</b>	<p>El control del área del taller es otro de los problemas típicos que se pueden presentar, la inexactitud de los datos o la demora en la entrega conllevan a tomar decisiones erróneas de revisión – diagnóstico, con variadas consecuencias: agotamiento de existencias, inventarios excesivos, fallas en las fechas de entrega, costeos incorrectos.</p> <p>El cliente actualmente tiene que disponer de parte de su tiempo productivo para acercarse personalmente a verificar el estado de su equipo, transformándose este tiempo en improductivo para el cliente. Un adecuado estudio del flujo de personas en los distintos horarios y/o días de atención, conduciría a brindar soluciones equilibradas con herramientas de comunicación como el SMS y el email.</p>
<b>Stock</b>	<p>Los pedidos de los clientes pueden ser distribuidos con mayor rapidez si se posee el stock indicado de repuestos indicados, siendo estos los esenciales de acuerdo a la concurrencia de daños, marcas y modelos, ya que no se puede tener un stock completo de repuestos. Pero esto significa mantener altos costos de inmovilización de capital, con sus riesgos asociados. El stock es uno de los aspectos de mayor influencia en el proceso de servicio técnico.</p>

**Cuadro 2**

Relación Gestión Administrativa – Servicio al cliente

**Fuente:** (Monterreoso, 2000)

Las ventajas que una empresa de gestión de servicios puede tener dentro del mercado ofertante de herramientas tecnológicas, debido en gran parte a su superioridad tecnológica, su localización física favorable, la calidad de sus productos, sus servicios y la excelencia de sus técnicos y grupo de trabajadores, pierde valor si el proceso no aporta valor a la satisfacción del cliente, manejándose esta satisfacción bajo preceptos indicados en el gráfico No.6.



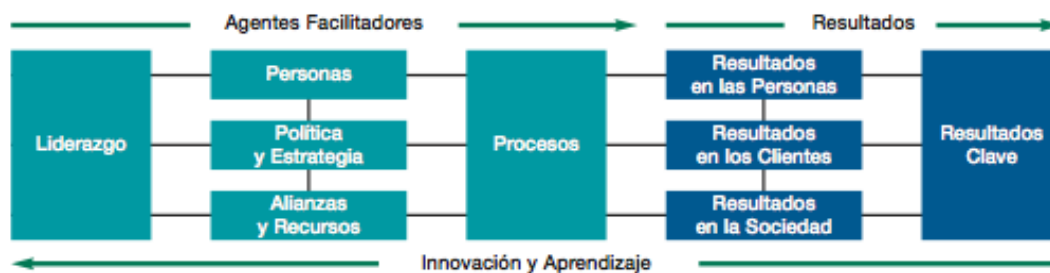
**Gráfico 6. La satisfacción del cliente**

**Fuente:** (Monterreoso, 2000)

### **2.2.3. Esquematización general de gestión**

Un sistema de gestión administrativo con uso de herramientas informáticas, direccionado a un área específica de desarrollo del servicio técnico de maquinaria informática, debe pasar por una esquematización específica, la misma que requiere un alto compromiso por la innovación y aprendizaje empresarial.

En el gráfico 7, se indican las partes compuestas del esquema de gestión administrativa, señalando de igual manera su relación con los resultados esperados por la empresa y la obtención de los objetivos planteados.



**Gráfico 7. Elementos de participación en Gestión**

**Fuente:** (Beltrán et al, 2011)

Dentro de estos procesos actúan todos los departamentos de la empresa, empezando por el liderazgo representado en el administrador. La participación de la herramienta informática se encuentra validada entre los agentes facilitadores y los resultados esperados, para lo cual se requiere la participación activa de las personas, las políticas y estrategias propuestas mensualmente y la administración efectiva de los recursos.

Pero, la esquematización indicada es diferente dependiendo de la naturaleza de la empresa, el tamaño comercial que obtiene dentro del sector y la cantidad de clientes a los que se ofrece el servicio, razón por la cual es necesaria una evaluación externa de los procesos por subcriterios.

Tal como lo expone (Beltrán et al, 2011), los criterios y subcriterios del modelo componen una estructura consistente, de manera que los procesos de la organización y su gestión se encuentren incluidos a lo largo de todo el modelo. Obstante, se puede destacar algunos criterios y subcriterios en los que se percibe una relación más directa con los procesos y su gestión, determinados en el Cuadro 3.

SUBCRITERIO	ÍTEM A DESARROLLAR
<b>Diseño y gestión sistemática de los procesos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseñar los procesos de la organización, incluidos aquellos procesos clave necesarios para llevar a efecto la política y estrategia.</li> <li>• Establecer el sistema de gestión de procesos que se va a utilizar.</li> <li>• Implantar sistemas informáticos de uso, medición y evaluación del rendimiento de la gestión.</li> <li>• Resolver las interfaces de relación internas de la empresa, para gestionar de manera efectiva los procesos de principio a fin.</li> </ul>
<b>Introducción de las mejoras necesarias en los procesos mediante la innovación, a fin de satisfacer a clientes y otros grupos de interés, generando cada vez mayor valor</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar y establecer prioridades para las oportunidades de mejora tanto continua como drástica.</li> <li>• Utilizar los resultados del rendimiento operativo y de las percepciones, así como la información procedente de las actividades de aprendizaje, para establecer prioridades y objetivos de mejora.</li> <li>• Estimular el talento creativo e innovador de empleados, clientes, y hacer que repercuta sobre las mejoras, continuas y drásticas.</li> <li>• Descubrir y diseñar nuevos modelos de procesos, filosofías operativas y tecnologías que faciliten las operaciones.</li> <li>• Asegurarse de que las personas de la empresa reciben la formación pertinente para operar procesos nuevos antes de su implantación.</li> <li>•</li> </ul>
<b>Diseño y desarrollo de los productos y servicios basándose en las necesidades y expectativas de los clientes.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El cliente siempre tiene la razón.</li> <li>• El tiempo del cliente es un bien valioso que se debe proteger dentro del proceso.</li> <li>• El cliente no debe ser agente activo del proceso, la empresa debe mantener al tanto al cliente a todo momento.</li> </ul>
<b>Producción, distribución y servicio de atención de los productos y servicios.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilización de medios informáticos.</li> <li>• Desarrollo de medios de comunicación web, mensajerías y mensajes instantáneos</li> </ul>

Continúa →

<b>Gestión y mejora de las relaciones con los clientes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relación cliente asesor de mantenimiento perfecta y concreta.</li> <li>• Mejora de tiempos de entrega.</li> <li>• Comunicación efectiva en todos los procesos.</li> </ul>
--	--

### **Cuadro 3**

Criterios de desarrollo de procesos

**Fuente:** (Beltrán et al, 2011)

#### **2.2.4. Integración de procesos**

La gestión administrativa y de procesos, dentro de un modelo óptimo para el mejoramiento de servicios, involucra una serie de etapas a desarrollar, entre las que se incluye el análisis de la estructura funcional, el análisis de las relaciones con terceros (clientes) y la identificación de los procesos provistos por el área de desarrollo.

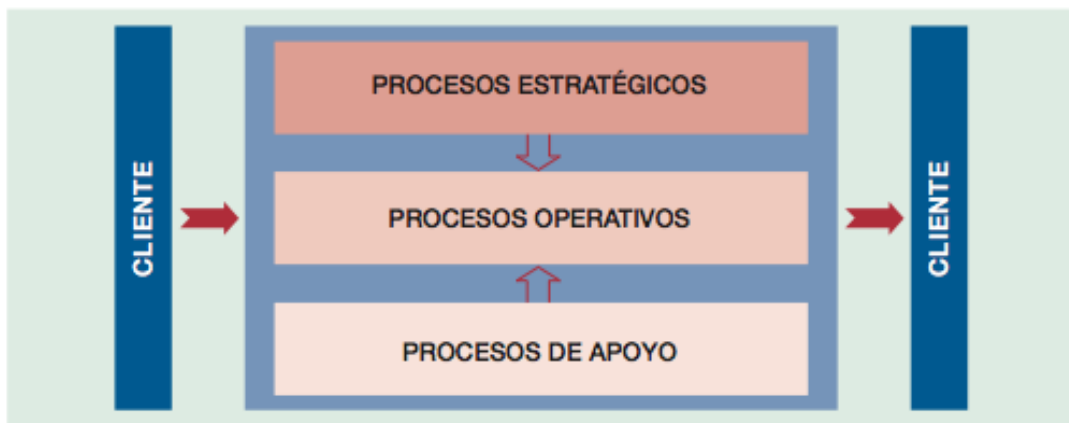
Tal como lo deducen (Caridad Chicas & Sánchez López, 2008), el análisis de la estructura funcional nos permite obtener la descripción de las funciones y objetivos de cada una de las unidades administrativas y de servicio, así como de las interrelaciones y los flujos de información; el análisis de las relaciones con terceros identifica y caracteriza las entidades con las que interactúa el servicio y el objeto de dicha interacción, cerrando el círculo estableciendo los circuitos funcionales y los servicios que se prestan.

(Beltrán et al, 2011) agrega que “el primer paso para adoptar un enfoque basado en procesos en una organización, en el ámbito de un sistema de gestión, es precisamente reflexionar sobre cuáles son los procesos que deben configurar el sistema, es decir, qué procesos deben aparecer en la estructura de procesos del sistema”. (p. 20).

La selección y definición de estos procesos no debe ser algo trivial, sino debe originarse de la reflexión sincera de la organización actual de la empresa y cómo la configuración presente influye en la problemática incidente en la institución.

La manera más representativa de reflejar los procesos identificados y sus interrelaciones es precisamente a través de un mapa de procesos<sup>1</sup>, señala (Beltrán et al, 2011), que viene a ser la representación gráfica de la estructura de procesos que conforman el sistema de gestión.

Para las configuraciones específicas de mediana empresa de distribución de tecnología y ofertante de servicios de mantenimiento informático, existen dos configuraciones indicadas de integración de procesos, empezando por la vinculante de procesos operativos conjuntamente con procesos estratégicos y procesos de apoyo, especificada en el Gráfico 8.



**Gráfico 8. Configuración A Integración de Procesos**

**Fuente:** (Beltrán et al, 2011)

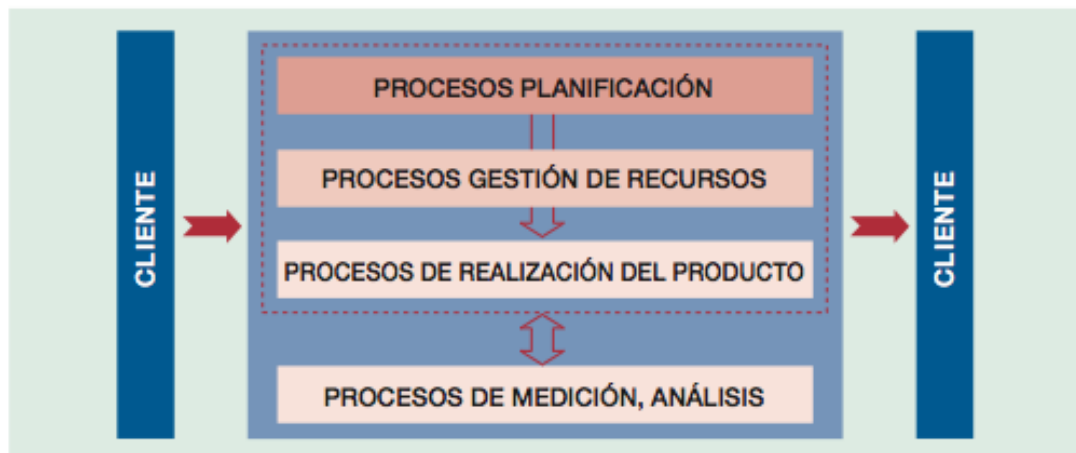
Dentro de esta configuración se detallan:

- **Los procesos estratégicos** como aquellos procesos que se encuentran relacionados directamente con las responsabilidades de la administración. Hacen referencia a funciones de planificación y otros considerados claves y estratégicos para la actividad.



- **Los procesos operativos** ligados en forma directa con la realización del servicio, en este caso del servicio de reparación y mantenimiento, estando enmarcados en este grupo los procesos de ejecución del área analizada.
- **Los procesos de apoyo** que dan soporte adicional a los procesos operativos, principalmente aquellos que se direccionan a los recursos y mediciones del estado de servicio. Aquí se encuentran enmarcados el área financiera, recepción y entrega.

La segunda configuración indicada para la tipología de empresa está enmarcada dentro de parámetros de especialización y mejora continua de la atención al cliente, diferenciando la generalización de los procesos operativos en procesos planificados, de gestión de recursos humanos e informáticos, y procesos propios de la realización del producto o servicio ofertado, transformándose los procesos de apoyo específicamente en procesos de medición y análisis, detallados en el gráfico No.9.



**Gráfico 9. Configuración B Integración de Procesos**

**Fuente:** (Beltrán et al, 2011)

En este segundo modelo propuesto, se destacan:

- **Los procesos de planificación** como aquellos vinculados a la determinación de tiempos de recepción y de entrega, organizando

los procesos por etapas, pasando el equipo jerárquicamente por todas ellas.

- **Procesos de gestión de recursos** son aquellos pasos que nos permiten determinar, direccionar y mantener los recursos propios de la empresa, como son el recurso humano, infraestructura, mobiliario y herramientas, en perfecta simbiosis con el modelo.
- **Procesos de realización del producto/servicio** como la especialización que se oferta por parte de la empresa, aquí se determinan todas las operaciones que se realizarán por parte del técnico especializado, y el cambio de estado del equipo en el sistema.
- **Procesos de medición, análisis y mejora** como aquellos procesos que permiten hacer un seguimiento específico, en búsqueda de las debilidades presentes, la necesidad de actualización de herramientas, herramientas de comunicación WEB, aplicaciones de cambio de estado, y la mejora continua.

## **2.3. Ingeniería de software y desarrollo web**

### **2.3.1 Introducción**

Es imprescindible, una vez comprendido la temática de gestión administrativa de procesos, identificar la participación de la ingeniería del software en la solución de la problemática presente, haciendo especial énfasis en el uso del desarrollo web como su pilar fundamental.

Entendiéndose inicialmente a los sistemas de información, acorde a lo expuesto por (Peña, 2006), como un conjunto de elementos interrelacionados con el propósito de prestar atención a las demandas de

información de una organización, para elevar el nivel de conocimientos que permitan un mejor apoyo a la toma de decisiones y desarrollo de acciones.

Consecuentemente, involucrado directamente con la premisa anteriormente dicha sobre sistemas de información, (Sommerville, 2005) agrega que, la ingeniería del software es una disciplina de la ingeniería que comprende todos los aspectos de la producción de software desde las etapas iniciales de la especificación del sistema, hasta el mantenimiento de éste después de que utiliza. Cabe recalcar que, disgregando esta conceptualización existen dos partes principales que componen esta área del desarrollo informático científico:

- **Disciplina de la ingeniería.** Mediante la concatenación de teorías, métodos y herramientas según la conveniencia de aplicación, siendo clasificadas por selectividad expresa del diseñador, siempre priorizando la solución efectiva de una problemática inicial identificada.
- **Aspectos externos de la producción de software.** Específicamente, dentro del proceso de desarrollo e ingeniería de software, no solo comprende los procesos técnicos de desarrollo del mismo, sino elementos de involucramiento paralelo como la gestión del software y el desarrollo de herramientas de apoyo a la producción del software.

Tomando como punto de origen lo expresado por (Pressman, 1992), donde la Ingeniería del Software es “una disciplina o área de la informática que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo”, puede considerarse a esta área técnica de la informática, como punto de partida en búsqueda de la solución a la problemática planteada.

Desde el origen de la crisis del software, la gestión de proyectos ha tenido un aliado muy importante, la informática. Es así que han ido apareciendo herramientas, metodologías y tecnologías que se presentan como soluciones estructurales válidas para el desarrollo de la planificación, la previsión de los costes y el aseguramiento de la calidad, en este caso del servicio técnico.

Específicamente, el desarrollo de software nos facilita las herramientas indicadas para una mejor planificación, definición, ordenamiento y gestión de las actividades que forman parte de la estructura del proyecto.

### 2.3.2 metodología del proceso de software.

La metodología central de la ingeniería del software se encuentra delimitada dentro de las actividades que engloban el proceso del software. (Sommerville, 2005) Realiza una síntesis de esta tipología de procesos, enunciándolo como un conjunto de actividades y resultados asociados que producen un producto de software, donde toda la cadena de producción se lleva a cabo por los ingenieros de software. Este conjunto de eventos comprende 4 etapas principales, tal como se detalla en el cuadro No.3.

ETAPAS		CARACTERÍSTICAS
<b>ESPECIFICACIÓN SOFTWARE</b>	<b>DEL</b>	Ciclo inicial donde los clientes e ingenieros definen el software a producir y las restricciones sobre su operación.
<b>DESARROLLO SOFTWARE</b>	<b>DEL</b>	Etapla indicada donde se diseña y se programa.
<b>VALIDACIÓN SOFTWARE</b>	<b>DEL</b>	Parte del proceso donde el software se valida para asegurar que es lo que el cliente requiere.
<b>EVOLUCIÓN SOFTWARE</b>	<b>DEL</b>	Post proceso donde el software se modifica para adaptarlo a los cambios requeridos por

CONTINÚA →

	el cliente y el mercado.
--	--------------------------

#### **Cuadro 4**

Etapas principales del proceso del software.

**Fuente:** (Sommerville, 2005)

### **2.3.3 modelo de procesos.**

En consecución a la metodología procesal del software, (Sommerville, 2005) adhiere la forma del modelo de procesos como la descripción simplificada del software que presenta una visión de ese proceso. Dentro de estos desarrollos se pueden incluir actividades que son parte de los procesos y productos del software. Es así que, como ejemplos de esta imagen expuesta del modelo de procesos del software, se presentan (Sommerville, 2005):

- **Un modelo de flujo de trabajo.** Muestra la secuencia de actividades en el proceso junto con sus entradas, salidas y dependencias. Las actividades en este modelo representan acciones humanas.
- **Un modelo de flujo de datos o de actividad.** Representa el proceso como un conjunto de actividades, cada una de las cuales realiza alguna transformación en los datos. Muestra como la entrada en el proceso, tal como una especificación, se transforma en una salida, tal como un diseño. Pueden representar transformaciones llevadas a cabo por las personas o por las computadoras.
- **Un modelo de relación.** Representa los roles de las personas involucradas en el proceso del software y las actividades de las que son responsables.

La mayoría de los modelos de procesos de software se originan a partir de otros ya detallados de forma generalizada dentro del área técnica o paradigmas de desarrollo de software, anotados dentro del cuadro 5.

ETAPAS	CARACTERÍSTICAS
<b>ENFOQUE EN CASCADA</b>	Considera las actividades del modelo de flujo de trabajo, flujo de datos o de actividad y de relación, y las representa como fases de procesos separados, tales como la especificación de requerimientos, el diseño del software, la implementación, las pruebas, entre otros. Después de que cada etapa queda definida, se continúa con la siguiente etapa.
<b>DESARROLLO ITERATIVO</b>	Este enfoque entrelaza las actividades de especificación, desarrollo y validación. Un sistema inicial se desarrolla rápidamente a partir de especificaciones muy abstractas, éste se refina basándose en las peticiones del cliente para producir un sistema que satisfaga las necesidades de dicho cliente. El sistema puede entonces ser entregado. De forma alternativa, se puede re implementar utilizando un enfoque más estructurado para producir un sistema más sólido y mantenible.
<b>INGENIERÍA DE SOFTWARE BASADA EN COMPONENTES (CBSE)</b>	Esta técnica supone que las partes del sistema existen. El proceso de desarrollo del sistema se enfoca en la integración de estas partes más que desarrollarlas desde el principio.

**Cuadro 5**

Modelos generales de desarrollo de software.

**Fuente:** (Sommerville, 2005)

### 2.3.4 Atributos y especificación dentro de la ingeniería de software

(Sommerville, 2005) Realiza una aproximación muy diferenciada sobre los atributos que debe mantener un buen software donde, así como los servicios que proveen, los productos del software tienen un cierto número de atributos asociados que reflejan la calidad de ese desarrollo.

Desde una perspectiva formal, estos atributos no se encuentran implicados directamente con lo que el software realiza, sino que más bien reflejan su comportamiento durante su ejecución, viéndose plasmada en la estructura, organización del diseño original y la documentación asociada.

Este conjunto de especificaciones y atributos dentro del desarrollo del software dependen directamente de su aplicación, por ejemplo para un sistema bancario se debe priorizar la seguridad, para un juego interactiva más que todo se direcciona la visión del desarrollador a la capacidad de respuesta, pudiendo generalizarse estos atributos dentro componentes del método (cuadro 6) y atributos esenciales del software (cuadro 7).

COMPONENTES	CARACTERÍSTICAS	EJEMPLO
<b>DESCRIPCIONES DEL MODELO DEL SISTEMA</b>	Descripciones de los modelos del sistema que se desarrollará y la notación utilizada para definir estos modelos.	Modelos de objetos, de flujo de datos, de máquina de estado, etc.
<b>REGLAS</b>	Restricciones que siempre aplican a los modelos de sistemas	Cada entidad de un modelo de sistema debe tener un nombre único. Continua →

<b>RECOMENDACIONES</b>	Heurística que caracteriza una buena práctica de diseño en este método. Seguir estas recomendaciones debe dar como resultado un modelo del sistema bien organizado.	Ningún objeto debe tener más de siete subobjetos asociados a él.
<b>GUÍAS EN EL PROCESO</b>	Descripciones de las actividades que deben seguirse para desarrollar los modelos del sistema y la organización de estas actividades.	Los atributos de los objetos deben documentarse antes de definir las operaciones asociadas a un objeto.

**Cuadro 6**

Componentes del método de desarrollo de software

**Fuente:** (Sommerville, 2005)

<b>ATRIBUTOS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>MANTENIBILIDAD</b>	El software debe escribirse de tal forma que pueda evolucionar para cumplir las necesidades de cambio de los clientes. Éste atributo es crítico debido a que el cambio en el software es una consecuencia inevitable de un cambio en el entorno de negocios.
<b>CONFIABILIDAD</b>	La confiabilidad del software tiene un gran número de características, incluyendo la fiabilidad, protección y seguridad. El software confiable no debe causar daños físicos o económicos en el caso de una falla del sistema.
<b>EFICIENCIA</b>	El software no debe hacer que se malgasten los recursos del sistema, como la memoria y los ciclos de procesamiento. Por lo tanto, la eficiencia incluye

CONTINÚA →



	tiempos de respuesta y de procesamiento, utilización de la memoria, etc.
<b>USABILIDAD</b>	El software debe ser fácil de utilizar, sin esfuerzo adicional, por el usuario para quien está diseñado. Esto significa que debe tener una interfaz de usuario apropiada y una documentación adecuada.

**Cuadro 7**

Atributos esenciales del desarrollo de software

**Fuente:** (Sommerville, 2005)

### 2.3.5 desarrollo y las aplicaciones web

Al requerir una comunicación directa con el cliente, y con el desarrollo imparable de Internet y aplicaciones – utilidades que parten de su uso, es prioritario el análisis del desarrollo WEB en todos los aspectos, ya que la red predispuesta y su base de datos, para una mayor solidez de comunicación tanto local como externa, se maneja en la red, de manera especial mediante las aplicaciones web.

Las aplicaciones web permiten la generación automática de contenido, la creación de páginas personalizadas según el perfil de usuario o el desarrollo del comercio electrónico, según explica (Luján, 2002). Además, permite relaciones interactividad con los sistemas informáticos de gestión de una empresa, como puede ser la gestión de clientes, contabilidad o inventario, a través de una página web, siendo esta la principal ventaja que representa dentro de la conexión inmediata entre cliente y proveedor de servicios.

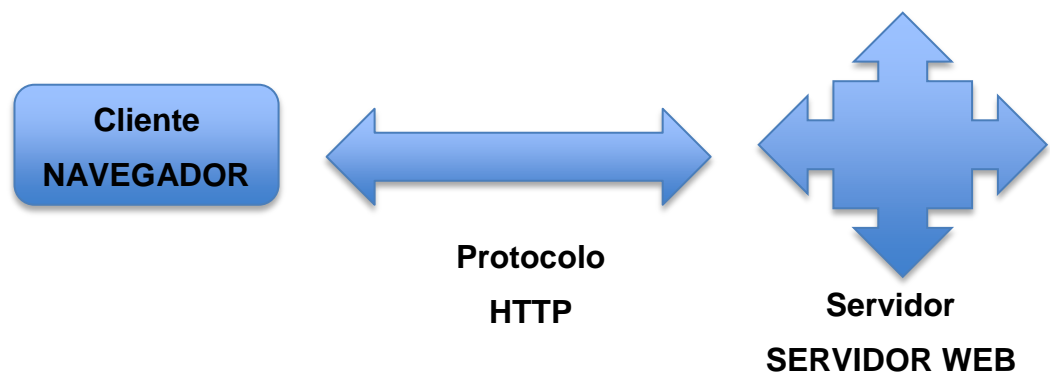
(Luján, 2002) agrega que “las aplicaciones web se encuadran dentro de las arquitecturas cliente/servidor: un ordenador solicita servicios (el cliente) y otro está a la espera de recibir solicitudes y las responde (servidor)”. (p.111)

En adición a esta conceptualización de aplicación Web, (Mínguez & García, 2007) determinan que dentro de una aplicación web existe una gran cantidad de datos volátiles, altamente estructurados, los mismos que van a ser consultados, procesados y analizados mediante navegadores, representando principal característica su alto grado de interacción con el usuario, su interfaz clara, simple y orientativa para cada tipo de usuarios.

#### a. Características

La constitución de una aplicación web posee como principal característica tener tres niveles de interacción, un nivel superior que interacciona con el usuario, un nivel inferior que proporciona la información requerida y el nivel intermedio que procesa dicha información.

Partiendo que una aplicación web (web based application) es un tipo especial de aplicación cliente/servidor, donde tanto el cliente como el servidor y el protocolo con el que se enlazan están estandarizados y son independientes de percepción del programador (Gráfico 10).



**Gráfico 10. Esquema básico de una aplicación web**

**Fuente:** (Luján, 2002)

De esta forma, se define al cliente web, como un software con el que interacciona el usuario para solicitar, mediante comunicación de doble vía, el envío de recursos que desea obtener, a través de un protocolo (HTTP). Esta

parte cliente suele estar formada por el código HTML que forma la página web, adicionalmente un código ejecutable en forma de script del navegador.

“El servidor web es un programa que está esperando permanentemente las solicitudes de conexión mediante el protocolo http por parte de los clientes web”. (Luján, 2002), p.49. Este servidor está compuesto por páginas estáticas que muestran el contenido a exponer, recursos adicionales como documentos, registros, cuya disponibilidad es permanente para descarga y ejecución en el cliente. Finalmente se encuentran los programas o scripts que son ejecutados por el servidor web cuando el navegador del cliente solicita algunas páginas.

Otras características que diferencian a unos tipos de aplicaciones de software con otros son:

- La universalización de la accesibilidad, donde tanto un usuario experimentado, como personas con limitado conocimiento de informática pueden hacer uso de la aplicación web.
- Uso intensivo de la plataforma, la red y la conexión desde diferentes dispositivos de acceso.
- La disponibilidad de una fuente heterogénea de información, estructurada y no estructurada, perteneciente a distintos dominios y que colaboran en el cumplimiento de los objetivos de la aplicación.

## **b. tipos**

Para poder indicar una clasificación de las aplicaciones Web, es necesario comenzar por la caracterización de estas por la complejidad de los datos, las características de la aplicación, la volatilidad, la conformación de datos o la intención y meta con la que fue creada. Es así que las aplicaciones web se clasifican como se indica en el Cuadro No.8

<b>TIPO</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>INFORMALES</b>	Orientadas a la difusión de información personalizada o no, y con acceso a la Base de Datos o sin el
<b>ORIENTADOS A LA DESCARGA DE DATOS</b>	Servidores de material didáctico, servidores de canciones, etc.
<b>INTERACTIVOS</b>	Orientados a la interacción con el usuario
<b>ORIENTADAS AL SERVICIO</b>	Sistemas de ayuda financiera, de administración de recursos, de distribución y logística, de administración de procesos, simuladores, etc.
<b>TRANSACCIONALES</b>	Compra electrónica, banca electrónica.
<b>DE FLUJO DE DATOS</b>	Sistemas de planificación en línea, manejo de inventario.
<b>ENTORNOS DE TRABAJO COLABORATIVO</b>	Herramientas de diseño colaborativo, sistemas de autoría distribuidos.
<b>COMUNIDADES ONLINE</b>	Foros de debate, servicios de subastas.
<b>PORTALES WEB</b>	Centros comerciales de compra electrónica, intermediarios en línea.
<b>ORIENTADOS A ANÁLISIS DE DATOS</b>	Dataworkhousing, aplicaciones OLAP

**Cuadro 8**

Clasificación de las Aplicaciones Web

**Fuente:** (Mínguez & García, 2007)

### c. requisitos de desarrollo

En relación a las características específicas de una aplicación web, y a los aspectos que determinan que tipo de aplicación representa, la mayoría tiene varios requisitos de desarrollo en común. (Mínguez & García, 2007) Propone que “cada una de estas perspectivas introduce una serie de requisitos que deben ser tenidos en cuenta durante el proceso de desarrollo

de cualquier tipo de aplicación Web con el fin de incrementar su probabilidad de éxito de implantación". (p. 10).

Los requisitos que necesita disponer una aplicación web son (Mínguez & García, 2007):

- **Portabilidad.** Debido a la dinamicidad del entorno tecnológico, a menudo es necesario implantar una misma aplicación en distintas plataformas, con distintas arquitecturas, con distintas tecnologías y/o atendiendo a distintos dispositivos de acceso, lo que obliga a desarrollar técnicas, modelos y herramientas que faciliten la reutilización e independiza hasta donde sea posible en el desarrollo de la aplicación.
- **Inmediatez (Rapidez de Implantación)** El desarrollo de aplicaciones web requiere un período de implantación mucho *más* reducido, que influye en todo su ciclo de desarrollo.
- **Ccreación de contenidos como parte integrante de la fase de ingeniería de la aplicación.** Aunque en este trabajo nos centramos en la especificación de aplicaciones orientadas a ofrecer funcionalidad compleja, más allá de la mera diseminación de información, el diseño y producción de textos, gráficos, vídeos etc. que conforman la estructura informacional de la aplicación es una tarea que debería ser realizada en paralelo al diseño de la propia aplicación.
- **Integración (disponibilidad global) de fuentes heterogéneas de información.** La posible necesidad de manejo integrado de contenido estructurado y no estructurado, almacenado en distintos formatos (bases de datos, sistemas de ficheros, dispositivos multimedia) y accesibles de forma distribuida mediante múltiples

aplicaciones es otro de los factores que condiciona el proceso de diseño de este tipo de aplicaciones.

- **Evolución orgánica.** Es un aspecto fundamental en el ámbito de la web, donde tanto el contenido como los requisitos de las aplicaciones evolucionan a una velocidad vertiginosa. Esto es en parte debido a que los clientes de este tipo de aplicaciones suelen tener un conocimiento muy pobre de sus necesidades y de las posibilidades del sistema.
- **Seguridad en la comunicación.** Debido a que las aplicaciones web se encuentran disponibles a través de una red, es difícil limitar el grupo de usuarios finales que pueden acceder a ella. Es por ello que se hacen necesarios mecanismos para proteger información sensible y proporcionar modos seguros de transmisión de datos.
- **Calidad (margen de error cero).** La permisividad mostrada por los usuarios ante los errores en aplicaciones Web (robustez, facilidad de uso o rendimiento) es muy limitada: enlaces erróneos o información desactualizada provocan la pérdida de usuarios de la aplicación. Es por ello que en el desarrollo de este tipo de aplicaciones es primordial disponer de mecanismos exhaustivos de control de calidad que minimicen las posibilidades de fracaso de la aplicación.
- **Velocidad.** El uso intensivo de la red provoca que la elección de protocolos de comunicación y el mantenimiento de una velocidad de acceso adecuada sean una parte clave de diseño de dichas aplicaciones.
- **Importancia de la interfaz.** La necesidad de implementar interfaces de usuario más intuitivas, capaces de capturar la

atención del usuario y facilitar el acceso a la información a aquellos que poseen una habilidad limitada en el uso de aplicaciones informáticas.

- **Necesidad de personalización.** Debido, a la facilidad de migración del usuario a otras aplicaciones y la variedad de este tipo de aplicaciones, la personalización es un elemento significativo del diseño, y da valor añadido a un contenido que debe además ser accesible y estar actualizado.

Adicionalmente, es necesario agregar otros requisitos primordiales para el correcto funcionamiento de la aplicación, como son la estabilidad, la disponibilidad del servidor, la interoperabilidad con el dominio originario, entre otras.

### **2.3.6 arquitectura de aplicaciones web**

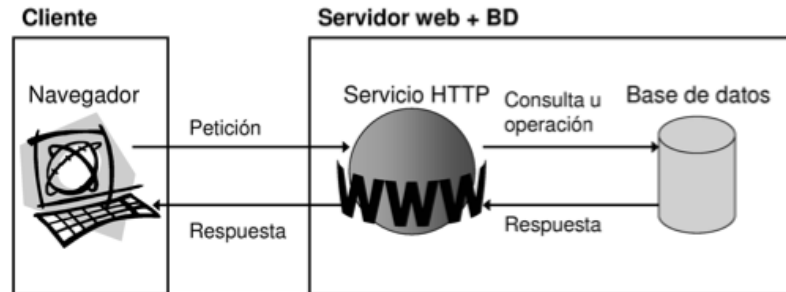
Las arquitecturas que disponen las aplicaciones Web se originan a partir de la configuración de servidor web y la base de datos de la que está fundamentada, siendo las arquitecturas más comunes:

- Configuración todo en un servidor.
- Configuración doble servidor separado para Web y Base de Datos
- Configuración todo en un servidor con servicio de aplicaciones integrado.
- Configuración doble servidor separado para servidor web + aplicaciones y servidor Base de Datos.
- Configuración de triple servidor separado.

#### **a. configuración aplicación web todo en un servidor.**

En esta configuración (Gráfico 11), un único ordenador mantiene el servicio de tipo http, la lógica de negocio, la lógica de información y la

información. El software que ofrece el servicio gestiona tanto el http como la lógica de conexión, ejemplos de estas configuraciones son ASP y PHP.

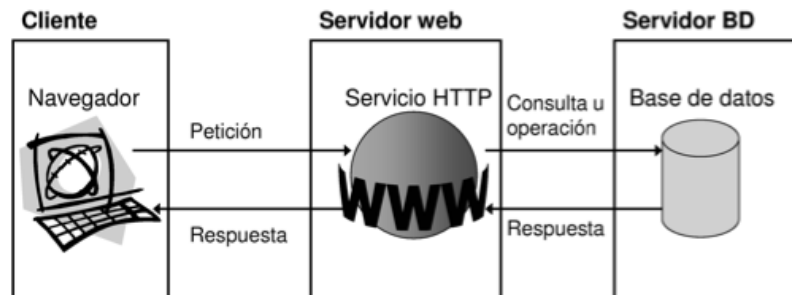


**Gráfico 11. Configuración todo en un servidor**

**Fuente:** (Luján, 2002)

**b. Configuración doble servidor separado para web y base de datos.**

En la presente estructuración (Gráfico 12), se parte del esquema anterior, con la diferencia que se separa la lógica de datos y los datos propiamente dichos a un servidor de BD específico, proveyendo una mayor confiabilidad y robustez en la aplicación.



**Gráfico 12. Configuración doble servidor separado (WEB - BD)**

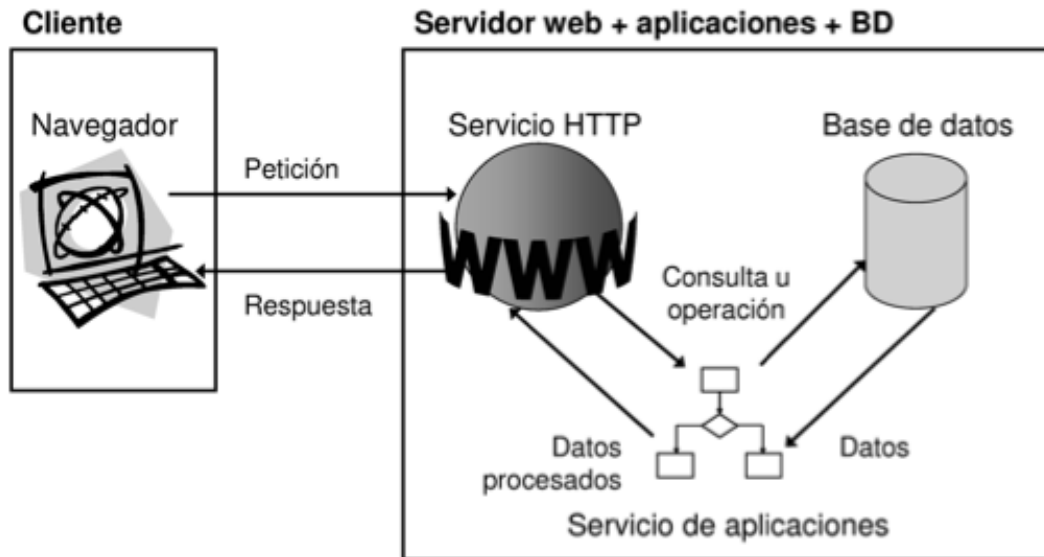
**Fuente:** (Luján, 2002)

**c. Configuración todo en un servidor con servicio de aplicaciones integrado.**

Este tipo de arquitecturas (Gráfico 13), donde ya se integran servicio de aplicaciones, se aparta la lógica organizativa del servicio http, y se designa al servicio de aplicaciones para la administración de los procesos que



fundamenta la lógica del sistema. Ejemplo de este tipo son los sistemas JSP.



**Gráfico 13. Configuración un servidor + Servicio Aplicaciones**

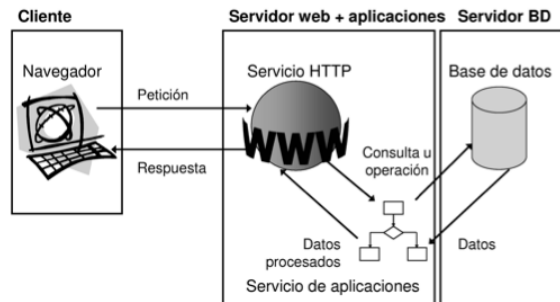
**Fuente:** (Luján, 2002)

El objetivo de separar las distintas funcionalidades (servicios de http, lógica de negocio y lógica de datos) en distintos servidores, tal como lo presenta (Luján, 2002), es aumentar la escalabilidad del sistema de cara a obtener un mayor rendimiento. Al separar las distintas funcionalidades en distintos servidores, cada uno de ellos es configurable (dimensión) de forma adecuada a los requisitos que presenta cada uno de ellos.

Por ejemplo, para ofrecer el servicio de http hace falta establecer un servidor con una conexión a Internet con excelente nivel de velocidad de subida y de descarga, rápido pero sin grandes necesidades de almacenamiento. Sin embargo, como agrega (Luján, 2002), para el servidor de base de datos hace falta un ordenador con mucha memoria, con un disco duro de alta capacidad de almacenamiento y rápido para mantener toda la información.

**d. Configuración doble servidor separado para servidor web + aplicaciones y servidor base de datos.**

Representa una mejora sustancial de la estructura anterior, ya que se separa la lógica de datos y los datos a un servidor independiente de base de datos específico. La fiabilidad del sistema (Gráfico 14) mejora, por la independencia de la autonomía de los servidores.

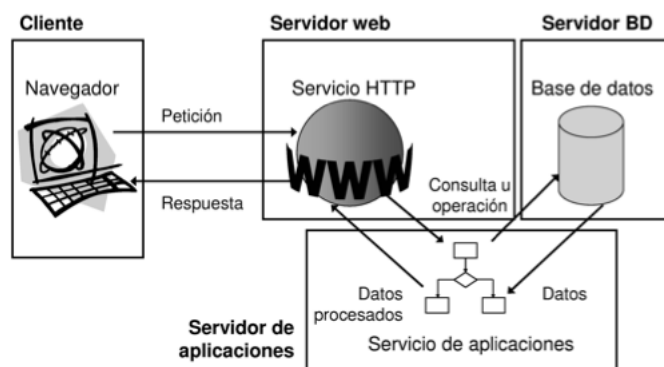


**Gráfico 14. Doble servidor separado (Web + aplicaciones - BD)**

**Fuente:** (Luján, 2002)

**e. configuración de triple servidor separado.**

Esta configuración es una de las mejores esquematizaciones para aumentar la escalabilidad del sistema y así obtener un mayor rendimiento en general. En este se separan las tres funcionalidades básicas del servidor web en tres servidores específicos, independientes y vinculados al mismo tiempo, tal como se señala en el gráfico 15.



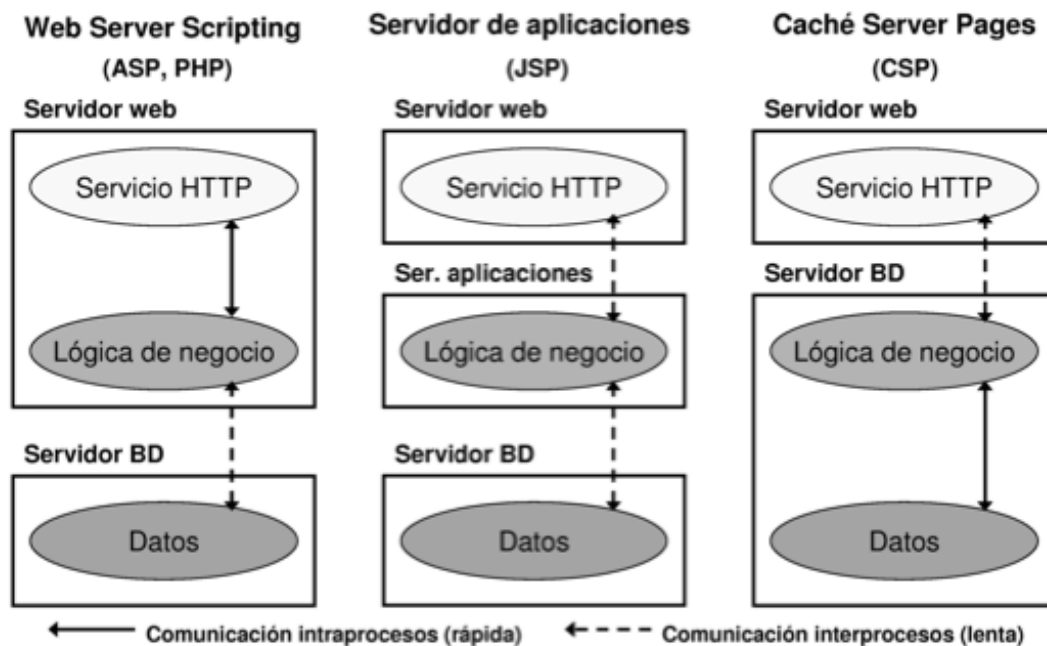
**Gráfico 15. Configuración un servidor + Servicio Aplicaciones**

**Fuente:** (Luján, 2002)

Además de potenciar la escalabilidad del sistema, con el respectivo aumento de la eficiencia en general, con la separación de funcionalidades obtenemos una configuración independiente específica para cada uno de los

distintos servidores, así como aislar la lógica del diseño y la lógica de datos en servidores separados no conectados a Internet directamente aumenta la seguridad total de la aplicación, ya que el acceso a la base de datos no es fácil bajo estas características.

La tecnología por servidores separados, tanto en los casos de comunicación por arquitectura todo en un servidor con servicio de aplicaciones, servidor web – aplicaciones más servidor web, o triple servidor con servidor web, servidor de base de datos y servidor de aplicaciones de manera independiente, se debe en muchos de los casos a que es la única opción disponible, o a que se mantiene sistemas de comunicación web heredados, priorizando siempre la comunicación intraprocesos y la comunicación interprocesos, tal como se detalla en el gráfico 16.



**Gráfico 16. Arquitectura de aplicaciones web todo separado**

**Fuente:** (Luján, 2002)

### 2.3.7 principios de diseño

Para el desarrollo de aplicaciones web, se debe seguir unos parámetros de diseño, los que se aplicarán profundamente en el marco metodológico de la presente investigación científica, pero que para cumplimentar la comprensión de lo que representa el desarrollo de una aplicación web, en breves rasgos se hace referencia a (Luján, 2002):

- Se estudian los requisitos y especificaciones de la aplicación web: cuál es el contenido del sitio, qué se pretende conseguir, a quién se destina y el número de visitas previsto, qué inversión se desea realizar, de cuánto tiempo se dispone, etc.
- A partir de los requisitos se decide la arquitectura y tecnología a emplear: empleo de un servidor web propio o alojamiento (hospedaje) en un servidor alquilado, ancho de banda de la comunicación del servidor web con Internet, páginas estáticas o tecnología de generación dinámica de páginas, datos almacenados en ficheros o en un servidor de base de datos, etc.
- A continuación se diseña la estructura lógica o de navegación, página inicial, página principal, empleo de marcos, menús, división de secciones, relación vinculante, página de novedades, etc.
- Se define la estructura física, que puede ser similar a la lógica o de carácter independiente.
- Se crean los contenidos del sitio web. Se realiza la carga de datos.
- Se realiza el diseño gráfico y ergonómico: colores, montaje, tipografía, botones de navegación, logotipos, y demás elementos de atracción al usuario.
- Se crean las páginas estáticas y elementos multimedia.
- Desarrollo de los scripts y páginas dinámicas.
- Se comprueba el correcto funcionamiento de la aplicación, conexión con base de datos, verificación de enlaces rotos, confirmación de los recursos empleados como imágenes y su ubicación es correcta, así como la compatibilidad de la aplicación

con los navegadores de mayor uso (Firefox, Chrome, Safari, Opera).

Una vez identificado toda la información sobre la aplicación WEB, su funcionamiento y las diferentes configuraciones que dispone, se selecciona la metodología de diseño de la aplicación que se ajuste a las necesidades de la misma, que en este caso en particular, es la metodología de desarrollo basado en UML, específicamente la metodología UWE.

#### **2.4. Metodologías de desarrollo basados en UML**

Los sistemas informáticos, son modelos explícitos del mundo real o entorno de la problemática real en que se desarrollan, por lo que están direccionados a satisfacer el conjunto de órdenes y requisitos que lo definen. “En cuanto mayor sea el nivel de abstracción con el que éstos son expresados, mayores serán las posibilidades de tales modelos de ser útiles a su propósito en el tiempo.” ( (Medina, 2005), p. 4).

Dentro del nivel de abstracción requerido, las aplicaciones en la que los métodos de desarrollo están fijados a objetos han obtenido una gran atención y éxito considerable, por ejemplo en la estructuración de interfaces de usuario, programas de gestión jerárquica, y clases de objetos como ventanas, botones, barras de desplazamiento, listas, etc.

Es aquí donde el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) ha jugado un rol de mucha notoriedad convirtiéndose, como lo señala (Hernández, Hernández, & Juan, 2008) en ese “estándar tan ansiado para representar y modelar la información con la que se trabaja en las fases de análisis y, especialmente, de diseño.” (p.1)

El UML como tal, proporciona un vocabulario y unas reglas de comunicación y enlace, siendo en este caso el eje central la representación

gráfica del sistema en general, además de proveer las formas para la creación y lectura de los modelos, originándose así las metodologías de desarrollo.

Los objetivos de este lenguaje de programación, referidos por (Hernández, Hernández, & Juan, 2008) son:

- **Visualizar:** UML permite expresar de una forma gráfica un sistema de forma que otro lo pueda entender.
- **Especificar:** UML permite especificar cuáles son las características de un sistema antes de su construcción.
- **Construir:** A partir de los modelos especificados se pueden construir los sistemas diseñados.
- **Documentar:** Los propios elementos gráficos sirven como documentación del sistema desarrollado, además que pueden ser utilizados para su futura revisión

Como tal, el lenguaje UML se desenvuelve por medio de la estructuración de diagramas<sup>2</sup> (diagramas de casos de uso, de clases, de objetos, de secuencia, de colaboración, de estados, de actividades, de componentes, de despliegue), detallados en el cuadro

9.

---

TIPO DE DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN
<b>DIAGRAMA DE CASOS DE USO</b>	Representa gráficamente los casos de uso que tiene un sistema. Se define un caso de uso como cada interacción supuesta con el sistema a desarrollar, donde se representan los requisitos funcionales. Es decir, se está diciendo lo que tiene que hacer un sistema y cómo.
<b>DIAGRAMA DE CLASES</b>	Muestra un conjunto de clases, interfaces y sus relaciones. Éste es el diagrama más común a la hora de describir el diseño de los sistemas orientados a objetos.
<b>DIAGRAMA DE OBJETOS</b>	Orientados a la modelación de sólidos
<b>DIAGRAMA DE SECUENCIA</b>	Se muestra la interacción de los objetos que componen un sistema de forma temporal.
<b>DIAGRAMA DE COLABORACIÓN</b>	Determina la contribución bilateral entre componentes del sistema
<b>DIAGRAMA DE ESTADOS</b>	Representa los cambios de estado que se identifican con las acciones.
<b>DIAGRAMA DE ACTIVIDADES</b>	Cuantifica la cantidad de acciones que se producen en el sistema, y <del>como se van</del> desarrollando. Continua →
<b>DIAGRAMA DE COMPONENTES</b>	Clasifica la organización física de las partes del esquema de objetos.
<b>DIAGRAMA DE DESPLIEGUE</b>	Especifica cómo se presentarán las funciones desarrolladas

**Cuadro No.9**

Diagramas UML

**Fuente:** (Hernández, Hernández, & Juan, 2008)

Las representaciones específicas más determinantes dentro del lenguaje UML son la OO-H (Object oriented hypermedia) y la UWE (UML-

based Web Engeneering), siendo usada la UWE por sus características para el diseño de la aplicación WEB, objeto del estudio de investigación presente.

#### 2.4.1. metodología ágil UWE

La propuesta provista por (Koch, Kraus, & Hennicker, 2000) en lo que sería el origen de la UML, como ha sido descrito anteriormente, es una metodología para la creación de aplicaciones con una descripción exhaustiva del proceso, basándose en el desarrollo de objetos y de diagramas. Bajo este sentido, la UWE es una conjunción de métodos que permite determinar y estructurar de mejor manera una aplicación Web en su proceso de creación., manteniendo la base del UML durante toda su ejecución.<sup>3</sup>

(Mínguez & García, 2007) Especifican que, la UWE está especializada en la especificación de aplicaciones adaptativas, y por tanto hace especial hincapié en características de personalización, como es la definición de un modelo de usuario o una etapa de definición de características adaptativas de la navegación en función de las preferencias, conocimiento o tareas del usuario.

El desarrollo UWE, en todo su desarrollo debe contemplar varias etapas y modelos, según lo describe el mismo Koch:

- **Análisis de requisitos.** Plasma los requisitos funcionales de la aplicación Web mediante un modelo de casos de uso.
  - **Modelo de contenido.** Define, mediante un diagrama de clases, los conceptos a detalle involucrados en la aplicación.
  - **Modelo de navegación.** Representa la navegación de los objetos dentro de la aplicación y un conjunto de estructuras como son índices, menús y consultas.
-

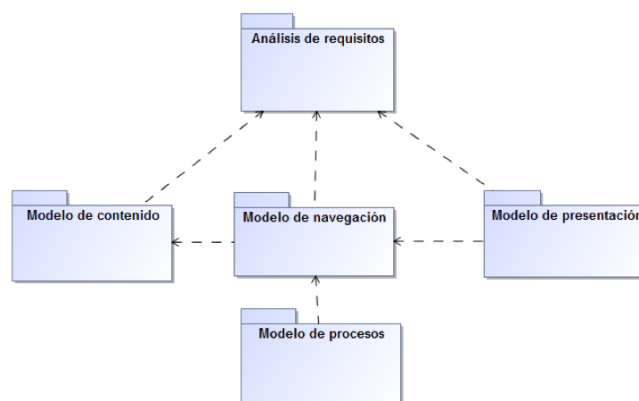


- **Modelo de presentación.** Representa las interfaces de usuario por medio de vistas abstractas.
- **Modelo de proceso.** Representa el aspecto que tienen las actividades que se conectan con cada clase de proceso.

#### 2.4.2. Características

Las principales características del desarrollo de aplicaciones por UWE son el uso de una notación estandarizada para todos los modelos construidos, siendo esta la UML, la definición de métodos para la construcción de los diferentes modelos y la especificación de las restricciones para incrementar el nivel de exactitud de los modelos.

En un inicio, la metodología ágil UWE toma como piedra angular los requisitos, clasificando estos en dos grandes grupos: funcionales y no funcionales. Los requisitos funcionales son los más importantes en el proceso, pudiendo ser estos relacionados con el contenido, la estructura, con la presentación o con la adaptación del sistema a cualquier naturaleza. Como se especificó anteriormente, UWE provee varios modelos que permiten describir, desde un punto de partida abstracto, una aplicación Web, siendo estos modelos vinculados como se describe en gráfico 17.



**Gráfico 17. Modelado de UWE**

**Fuente:** (Nieves, Ucán, & Menéndez, 2014)

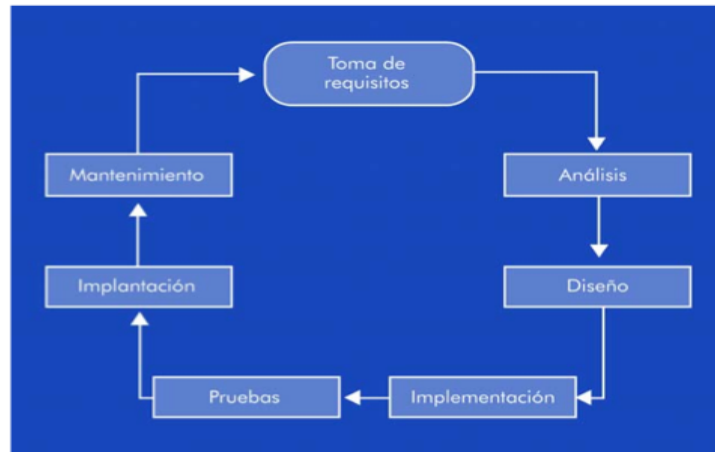
El análisis de requisitos en UWE se modela con casos de uso, explica (Nieves, Ucán, & Menéndez, 2014), agregando a su exposición que “está conformado por los elementos actor y caso de uso, los actores se utilizan para modelar los usuarios de la aplicación Web”. (p. 230)

Como se identifica en el gráfico 17, el modelo conceptual del sistema parte del modelo de contenido, tomando en cuenta los requerimientos específicos que se pretenden solventar, representados en el diagrama de clases. En base al análisis de requisitos obtenido y al modelo de contenido que se diseña, se presenta el respectivo modelo de navegación, que en relación directa con la interfaz de usuario provee el modelo de presentación. Finalmente el modelo de presentación de línea la interacción del usuario con la aplicación Web.

### **2.4.3. fases de desarrollo**

Las fases de desarrollo de una aplicación Web por UWE siguen un determinado orden, que muchos autores lo denominan “ciclo de vida del software”, representando todos los pasos por los que pasa un proyecto software desde el momento de ser conformado ideológicamente, hasta su implementación física y/o virtual.

Estas fases de desarrollo (Gráfico 18) incluyen actividades como la toma de requisitos, el análisis, el diseño, el desarrollo, pruebas de validación, aseguramiento de la calidad, instalación, uso, mantenimiento y, después de determinado tiempo, la obsolescencia.



**Gráfico 18. Fases de Desarrollo**

**Fuente:** (Hernández et al, 2007)

#### a. Análisis de requisitos

(Hernández et al, 2007) indican que, el análisis de requisitos es la primera fase de desarrollo de una aplicación web, donde habrá que recolectar la información exacta sobre las necesidades que tiene el usuario sobre el producto. Sin embargo, la obtención veraz de esta información no es sencilla, por lo que se utilizan una serie de plantillas, libros y metodologías para extraer del usuario estos pensamientos.

En esta fase inicial se prevé los casos de uso, los actores que intervendrán en cada uno de los casos, sus potenciales acciones, los requerimientos funcionales, prestaciones, posibles actualizaciones a futuro, y otros requisitos no funcionales como el rendimiento, la usabilidad, la seguridad, etc.

#### b. Diseño

La fase de diseño conformará una variedad de elementos que describen un sistema de acuerdo a las necesidades obtenidas de la fase de análisis de requisitos, conjuntamente con la comprensión de la tecnología y las herramientas de desarrollo disponibles.

Es en esta fase donde se desarrollan el diagrama estructural (diseño sobre la estructura sistemática del sistema), el diagrama de comportamiento (diseño sobre la actuación de los componentes), la arquitectura del sistema (diseño de componentes, integración e implementación), organización de código fuente y compilación (directorios, control de versiones, compilación posterior), interfaz de usuario (estándares, diseño de contextos, metáforas), sistema de información (base de datos, abstracción de objetos, almacenamiento) y la seguridad del conjunto de la aplicación Web.

### **c. Documentación**

La documentación es otra parte estructural importante del desarrollo, y por tal razón es necesario escoger y definir correctamente que tipo y sistema de documentación se usará en el proyecto, siguiendo estos parámetros (Hernández et al, 2007):

- Formatos de los documentos, según su tipología y métodos de acceso. Deberemos definir los formatos y plantillas elegidos para los diagramas de diseño, hojas de cálculo, hojas de seguimiento del proyecto, documentos que registren fallos o cambios en las especificaciones durante el desarrollo, documentos que definan la interfaz de usuario, etc.
- Método de acceso y flujo de trabajo de cada tipo de documento. Quién va a tener acceso a los diferentes tipos de documentos y bajo qué privilegios. Dónde se van a notificar los cambios que se realicen

En caso de documentación explícita del propio desarrollo, se relaciona su formulación con las herramientas de realización, ya que estas nos ofrecen en muchos de los casos la autogeneración de la misma en temas

vinculados a código fuente y comentarios insertados en la sintaxis, ayudando al proceso.

#### **d. Pruebas y calidad**

Si bien este aspecto no es influyente en el desarrollo inicial, afecta directamente a la presentación final del mismo. Para que tenga éxito un proyecto de desarrollo de aplicación web por UWE, es necesario la medición de la calidad que espera el cliente, siendo parámetros de medición las prestaciones, las respuestas esperadas por las acciones, la accesibilidad del sistema bajo varias condiciones, realizando una variedad de test adicionales hasta llegar a un sistema estable y de alto valor agregado.

Los modelos tradicionales de ciclo de vida del software incluían la fase de pruebas como un proceso que había que llevar a cabo una vez finalizado el desarrollo, así como lo promulga (Hernández et al 2007), agregando textualmente que incluirla en esta parte “resulta altamente contraproducente, no sólo por el coste de arreglar fallos o deficiencias una vez terminado el desarrollo, sino por la naturaleza evolutiva de muchos proyectos (sobre todo en entornos de software libre), en los que la fase de desarrollo no termina nunca estrictamente hablando.” (p.25)

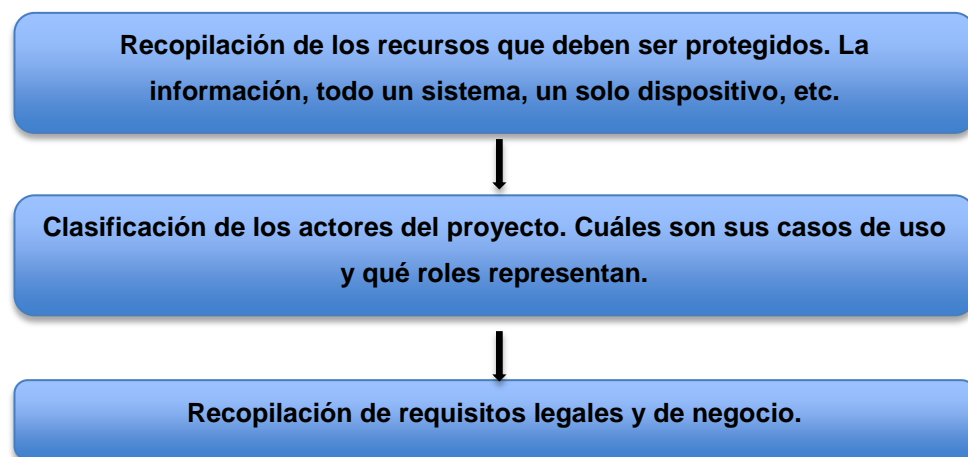
#### **e. Seguridad**

La seguridad es un factor clave para la protección de la información que se va desarrollando en la base de datos, cuya afección se produce en absolutamente todas las partes de su concepción. Los principios básicos de seguridad son:

- Confidencialidad, donde los recursos de acceso por privilegios para usuarios autorizados.

- Integridad, para que los recursos puedan ser modificados solamente por usuarios autorizados, y
- Disponibilidad de los recursos para su acceso permanente.

En la metodología UWE, la seguridad se ve descrita bajo el denominado análisis de riesgos, que consiste en la recopilación de varias actividades que potencialmente pueden ser peligrosas para el establecimiento de la aplicación Web, descrita jerárquicamente en el gráfico 19

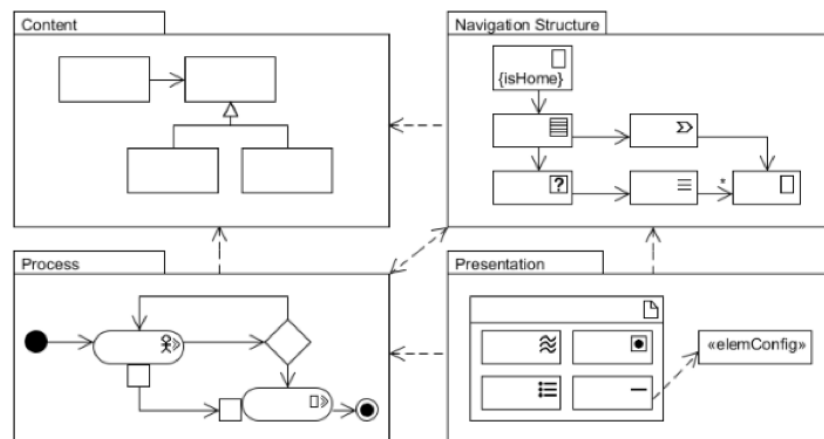


**Gráfico 19. Análisis de riesgos UWE**

**Fuente:** (Hernández et al, 2007)

#### **2.4.4. Modelos de la metodología UWE**

UWE parte del uso de la UML para poder hacer el diseño y estructuración de las aplicaciones Web. (Camelier, 2013) Añade que para los componentes que son usados específicamente para el dominio Web (links y nodos por ejemplo), UWE posee estereotipos y limitaciones en el modelado de dichos elementos. La notación utilizada en UWE cubre los aspectos de contenido, navegación, presentación y proceso del dominio web como se ejemplifica en el Gráfico 20.



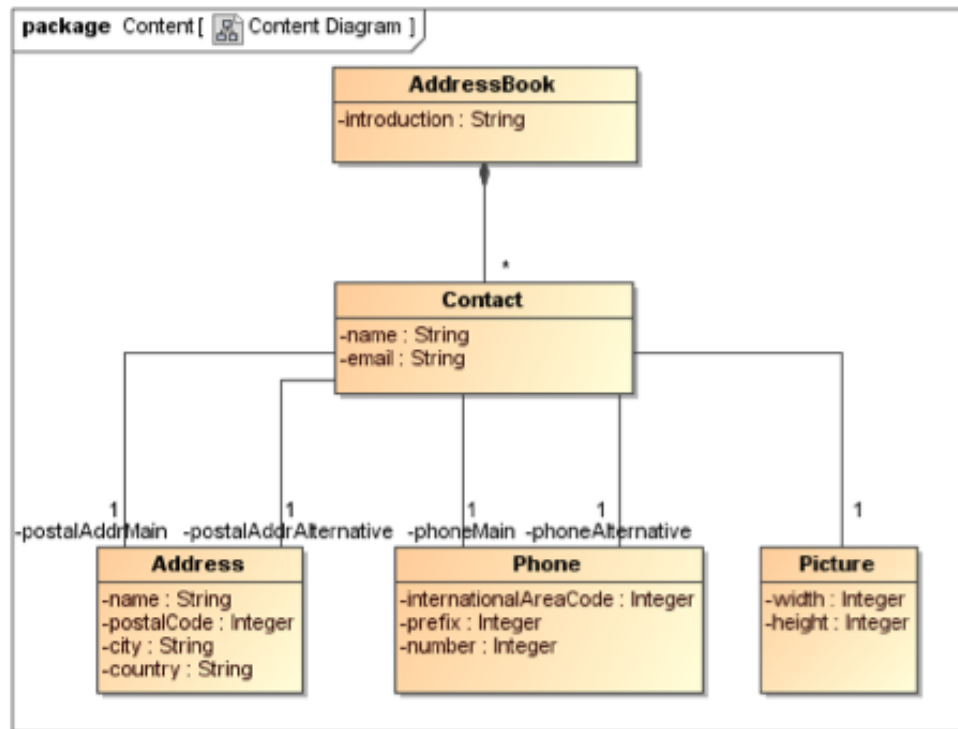
**Gráfico 20. Principales modelos de UWE**

**Fuente:** (Camelier, 2013)

Como se identifica en el gráfico, los principales modelos que utiliza la metodología UWE son: modelo de contenido, modelo de navegación, modelo de presentación, modelo de procesos y otros modelos complementarios, explicados a continuación.

#### a. Modelo de contenido

Este modelo hace representación de la información de dominio, con una importancia elevada en la aplicación web, describiendo la distribución de la información, su vinculación y la estructuración general de la plataforma. “El objetivo de este modelo es proporcionar una especificación visual de la información relevante de aplicación web, describiendo la estructura de los datos en la página y las operaciones entre esos contenidos”. (Camelier, 2013), p. 27.



**Gráfico 21. Principales modelos de UWE**

**Fuente:** (Camelier, 2013)

Una característica importante de este modelo (Gráfico 21) es que en él no se especifican procesos, solamente se utiliza para la representación sistemática de elementos estáticos. En el modelo de contenido se integran de igual forma los objetos involucrados en las actividades que realizan los actores, a manera de entradas o salidas (resultado) de sus acciones.

Kroib y Koch indican que el modelo precisado en UWE para definir aplicaciones web, no se diferencia de un modelo que define otro dominio; por tal motivo el modelo de contenido se especifica a través del diagrama de clase UML conteniendo clases, atributos, asociaciones y otros elementos UML, todo eso sin necesitar de ninguna extensión o estereotipo en su construcción.



En conclusión, un diagrama de contenidos representa la parte estática de una interacción, mientras que la parte dinámica de esta se aplica en los modelos de navegación.

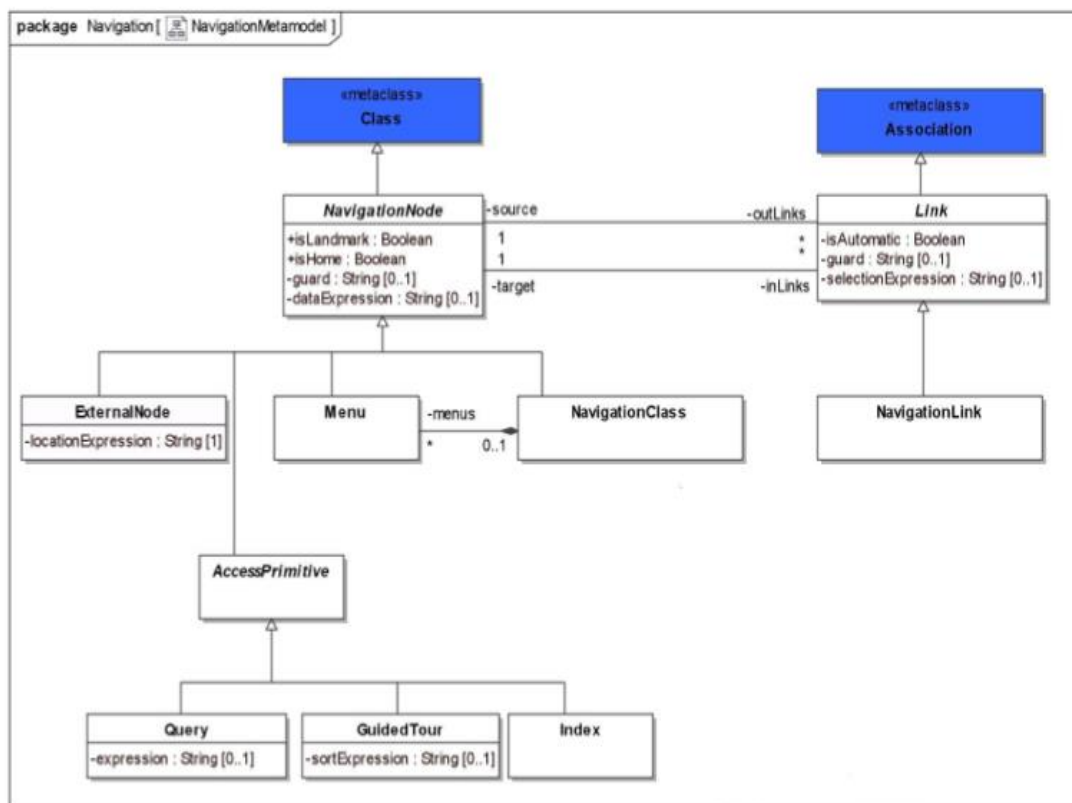
## **b. Modelo de navegación**

El modelo de navegación da una clara idea de las páginas de la que está estructurada una aplicación web y su conexión interna de forma que sea posible el entendimiento de su estructura. En la visualización de navegación se representan los nodos y enlaces de hipertexto y se diseña el camino de navegación de la página, enseñando los accesos disponibles, los objetos que se involucran en la navegación y cómo los actores pueden acceder a ellos.

(Camelier, 2013) Explica que, en este modelo es posible ver los nodos (<navigationClasses>) – unidades de navegación – y los links (<navigationLinks>) existentes que conectan esos nodos. Los nodos contienen los datos perceptibles al usuario y las operaciones sobre esos datos. Los links hacen las conexiones entre los nodos y reflejan las asociaciones del modelo de aplicación.

El diagrama de navegación está fundamentado en los diagramas UML de clases, pero necesita adicionalmente otros elementos específicos para el modelado de aplicaciones Web, que son los estereotipos.

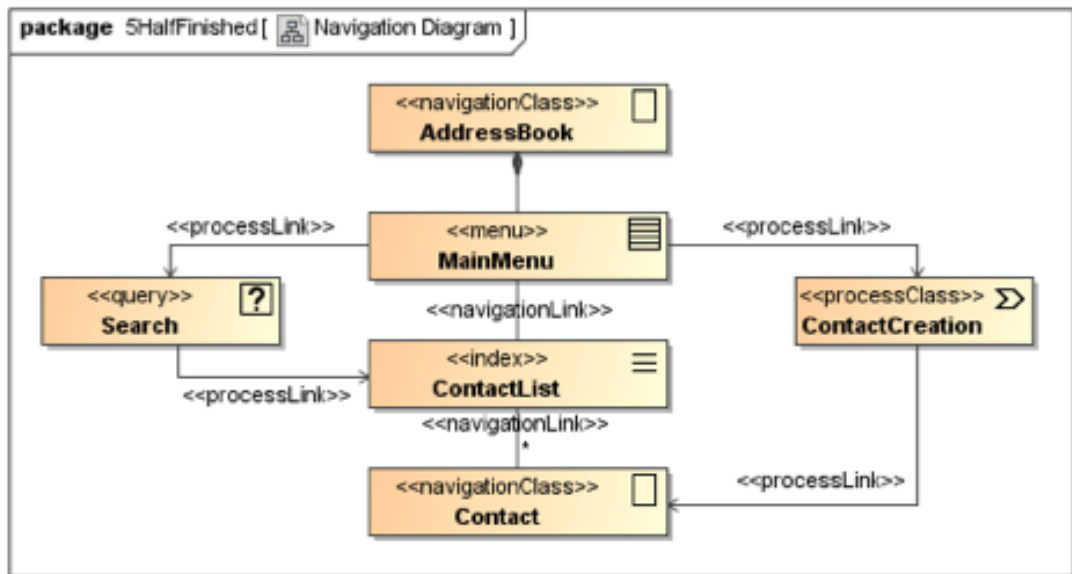
En el Gráfico 22, específicamente se detallan las bases del modelo de navegación, que son el NavigationNode, los vínculos y las asociaciones de objetos. Tanto NavigationNode como Links sirven conjuntamente para la formulación de NavigationClass y ProcessClass con sus vínculos respectivos, así como para la creación del Menú, sección Inicio, Guided Tour y otros elementos adicionales.



**Gráfico 22. Modelado de Navegación UWE**

**Fuente:** (Camelier, 2013)

La función de los estereotipos es de simbolización de elementos específicos del sistema representado. En el Gráfico 23, se ejemplifica un modelo de navegación tomando como ejemplo la formulación de una agenda de contactos, donde se visualizan los links de procesos, los enlaces de navegación, los menús y las navigationClass.



**Gráfico 23. Ejemplificación Modelado de Navegación UWE**

Fuente: (Camelier, 2013)

### c. Modelo de presentación

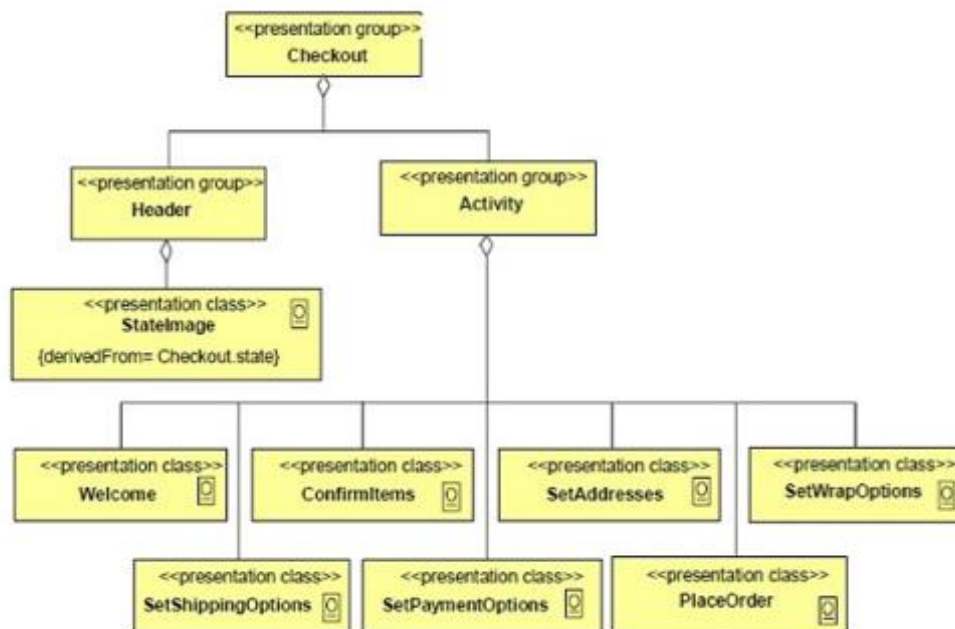
El modelado de presentación, figura como una representación estática de la configuración de los nodos que intervienen en todas las acciones que se ejecutan en esos nodos. Son útiles además para la exploración de sistemas embebidos, protocolos o formas de comunicación utilizadas dentro del sistema.

(Hernández et al, 2007) adicionan que, las conexiones entre nodos del sistema pueden etiquetarse con el protocolo de comunicación en que se implementan, pudiendo ser subnodos o componentes internos del software. En configuraciones de características más avanzadas, la presentación puede extenderse con mucha rapidez, especificando arquitecturas, versiones y ficheros de configuración con relativa facilidad.

En contraposición a lo considerado anteriormente, (Camelier, 2013) explica que este modelo describe la estructura básica de la UI definiendo cuales elementos de la interface (ancla, texto, imagen, formularios, etc.) van

ser usados para representar los <navigationNodes>. Sin embargo, el modelo de presentación no considera los aspectos concretos de la interface del usuario, tales como colores, fuentes, y donde estarán localizados los elementos en la UI, por eso se trata de una presentación abstracta de la interface, representando algunos aspectos concretos

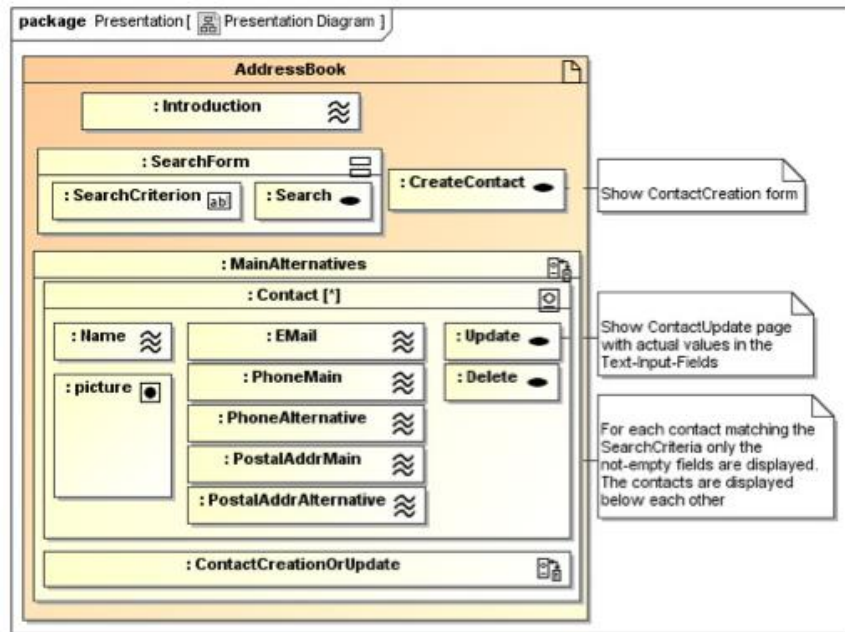
Existen dos maneras de exponer el modelado de presentación, mediante una vista estructural, o mediante una interfaz de usuario (User Interface). La vista estructural (Gráfico 24) modela la división del espacio en que se presentan los objetos, mostrando todos los elementos exhibidos, y cómo se pueden agrupar esos elementos.



**Gráfico 24. Vista estructural modelo de presentación UWE**

**Fuente:** (Camelier, 2013)

Por otro lado, la vista de interfaz de usuario (Gráfico 25), enseña los elementos de la UI dentro de la clase de presentación o <presentationClass> permitiendo una visualización de carácter más intuitivo. Aquí interactúan los prototipos independientemente, pero conectados a los atributos respectivos, así como a las operaciones dentro del diagrama de procesos y de navegación.

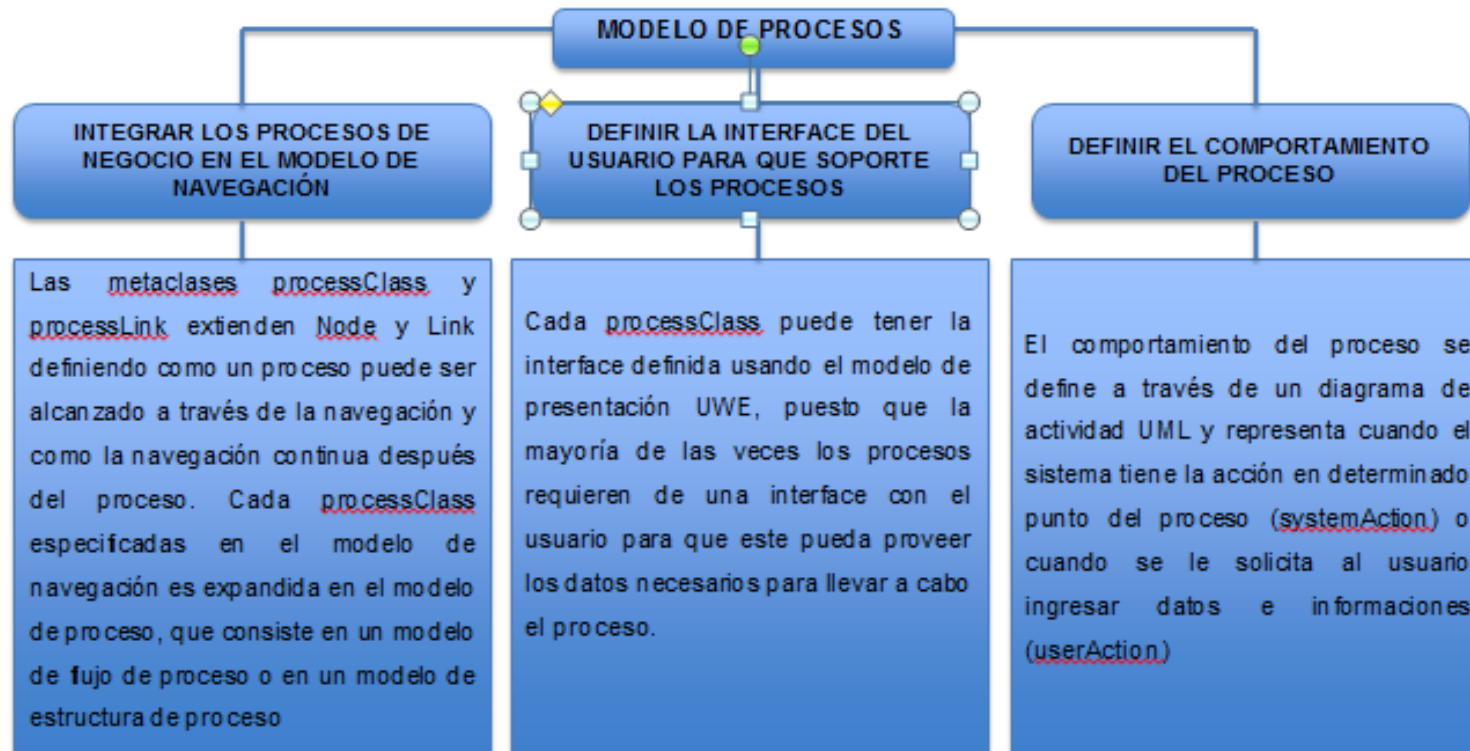


**Gráfico 25. Presentación por User Interface**

Fuente: (Camelier, 2013)

#### d. Modelo de proceso

El modelo de proceso, tal como lo indica (Koch, Kraus, & Hennicker, 2000), provee los elementos necesarios para representar los procesos de negocio en un modelo UWE. Esta parte de la aplicación web, a diferencia del modelo de navegación que apunta la estructura estática del sistema, representa la parte dinámica de la misma, es decir, presenta el seguimiento de una serie de pasos que se realizan para completar una tarea. El modelo de procesos así tiene 3 finalidades básicas, especificadas en el gráfico 26.



**Gráfico 26. Finalidades de Diagrama de Procesos**

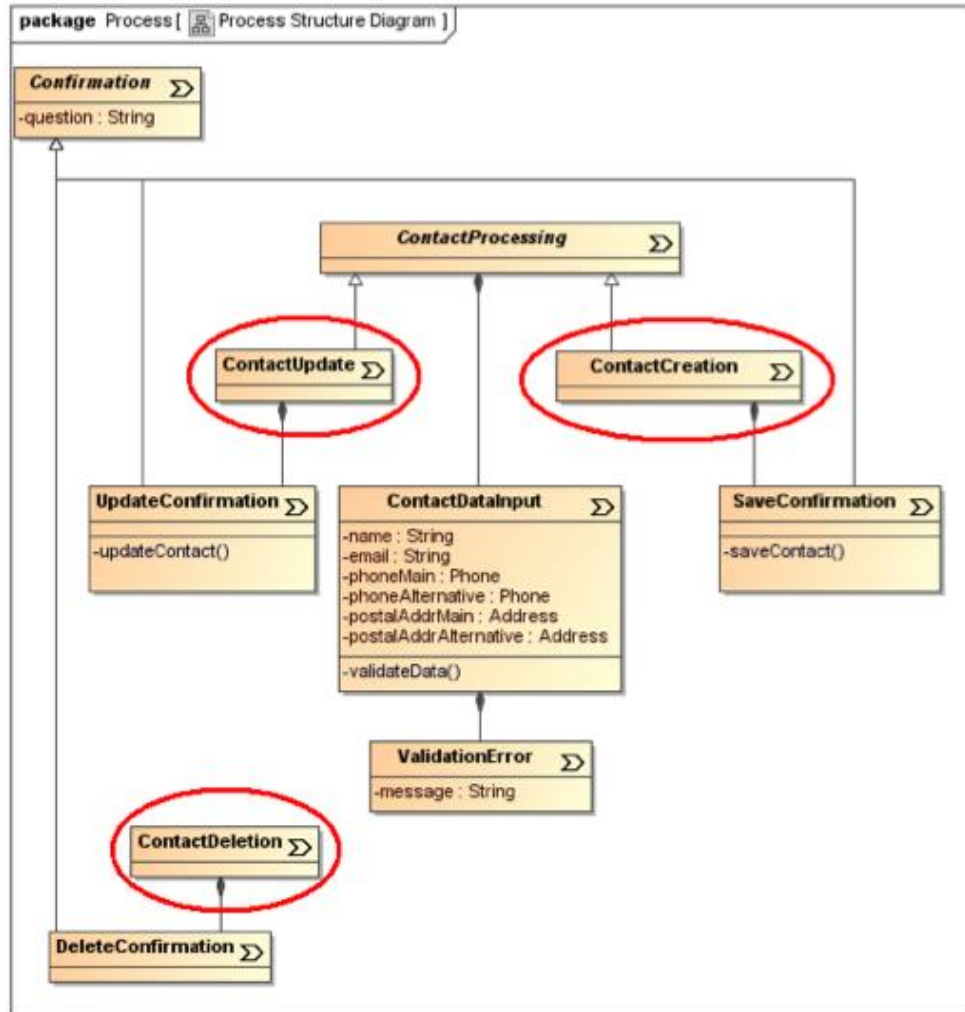
**Fuente:** (Camelier, 2013)

La principal característica que distingue a la metodología UWE del resto de metodologías para la estructuración de aplicaciones web es que en ella, los procesos son definidos por separado, no como una extensión de los otros modelos de la navegación mediante `<processClass>`, sino que las características, aspectos internos y flujo de información son detallados en el modelo de proceso.

El modelo de procesos puede ser representado de dos maneras distintas:

- **Modelo de Estructura de Proceso:** este tipo de modelo deriva del modelo de contenido y describe la relación entre las diferentes clases de procesos usadas para soportar los procesos de negocio (Koch, Kraus, & Hennicker, 2000), p.35. El modelado de estructura de proceso es delineado por un diagrama UML con el estereotipo `<processClass>`, donde el desarrollador define la relevancia de las clases en el proceso.

Este tipo de modelo, añade (Camelier, 2013), muestra cómo interactúan las clases, pero no detalla las actividades del proceso, las mismas serán definidas en el modelo de flujo de proceso. En realidad este modelo representa la relación entre las clases, los cambios en jerarquía y semántica de los procesos, como se puede ver en el ejemplo ilustrado en el Gráfico 27.



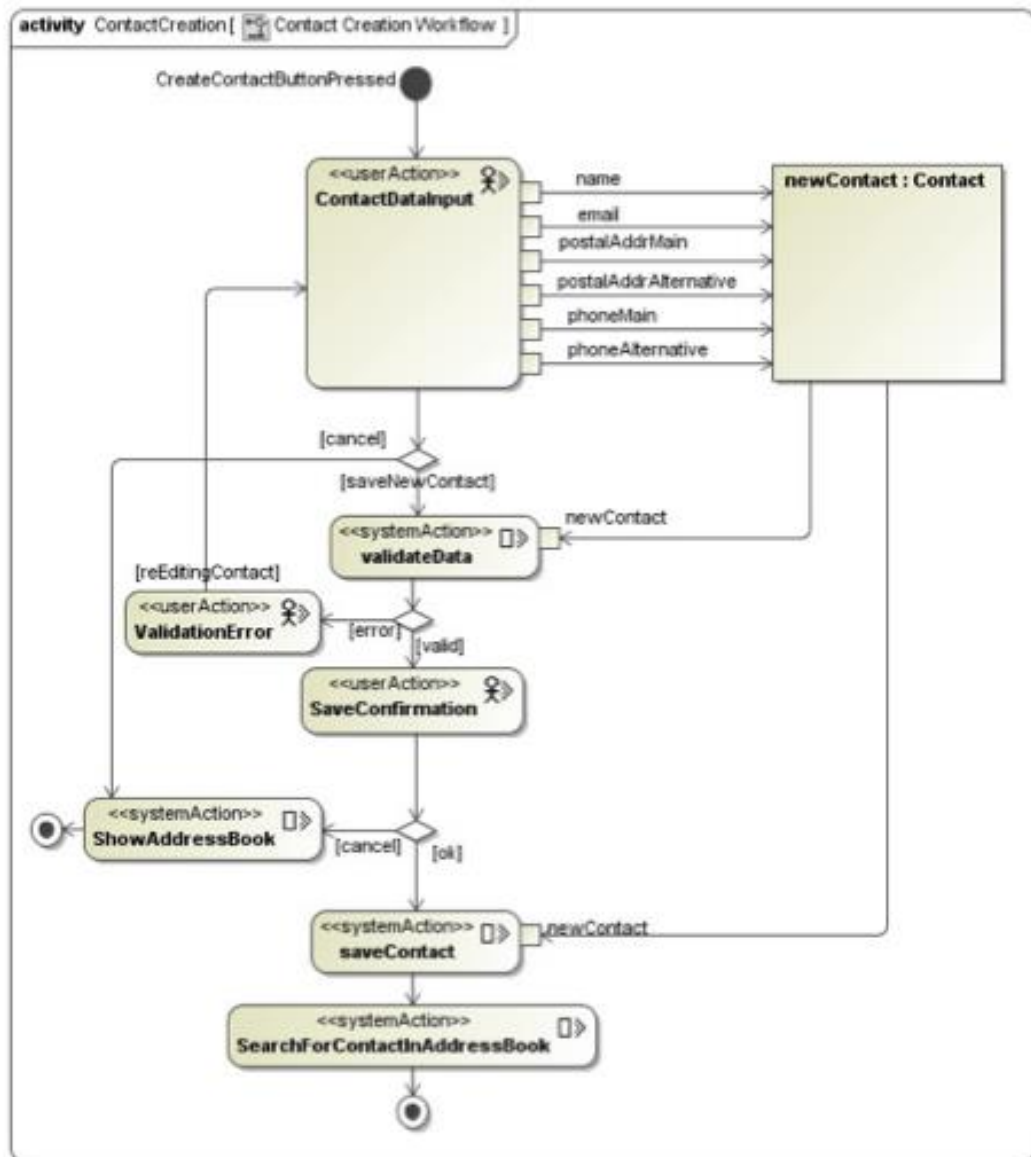
**Gráfico 27. Modelo de estructura de procesos**

**Fuente:** (Camelier, 2013)

- Modelo de Flujo de Proceso:** Este tipo de modelado de proceso detalla cómo se comporta el sistema y el seguimiento de sus acciones dentro del proceso de negocio. (Camelier, 2013) agrega que, “el process flow, como también se lo llama, describe minuciosamente los pasos dentro de un proceso, en el caso que el usuario navegue por éste. Está representado por diagramas de actividad UML, sin la necesidad de estereotipos y describe las acciones del usuario y del sistema, vistas anteriormente, durante el proceso.” (p. 37)



Este diagrama es aquel que mejor ejemplifica todos los procesos dentro del sistema, incluyendo en su vista las conjunciones que expresan relaciones de ejecución en un orden determinador jerárquico, tal como se propone en el gráfico 28, que es un procedimiento de creación de nuevo usuario en un sistema de gestión informático.



**Gráfico 28. Modelo de estructura de procesos**

Fuente: (Camelier, 2013)

### **2.4.5. Herramientas y tecnologías de desarrollo**

Para el desarrollo de las funcionalidades que aporta la metodología UWE para el desarrollo de aplicaciones Web, se utilizan herramientas basadas en el modelado bajo principios en UML, añadiéndole una extensión a la aplicación para que de permisos pertinentes a estas nuevas funciones.

Por ejemplo, se han desarrollado plugins para herramientas de uso extendido como MagicDraw, con soporte para Java, C++ o C#, o también existe el desarrollo de la UWEnet, que representan un plugin para UML de tipo código abierto. Pero en búsqueda de una mayor robustez del sistema, mejor vinculación de diagramas internos y compatibilidad dentro de ambientes Java, se utilizará el entorno Eclipse que permite la generación de aplicaciones web para plataformas JavaServer Faces (JSF).

#### **a. Eclipse**

Tal como se lo define en su página web ([www.eclipse.org](http://www.eclipse.org)), Eclipse es una Interfaz de desarrollo para una variedad de proyectos, siendo primordialmente el armazón sobre el que se instalarán herramientas de lenguaje, mediante la implementación de plugins, en el caso específico de UWE, el plugin UWE4JSF.

Esta arquitectura de plugins, permite además la cohesión de diversos lenguajes de desarrollo, la introducción de accesorios útiles posteriores como: herramientas UML, librerías de ayuda, editores visuales de objetos, etc. El entorno de desarrollo Eclipse, está estructurado por completo en Java, por lo que dependiendo de la máquina donde sea implementado, puede consumir demasiados recursos para poder desenvolverse satisfactoriamente.

## b. Mysql

MySQL es un sistema gestor de bases de datos, cuya simplicidad, facilidad de uso, excelente rendimiento y generalizado uso, han ocasionado que sea extremadamente conocido y divulgado para el desarrollo del que ha sido creado.

Como gestor de base de datos tiene una gran cantidad de prestaciones, además de tener de igual manera algunas desventajas que serán expuestas a continuación:

- Desarrollado en C/C++
- La API está disponible para su uso en C, C++, Java, Perl, Python, Ruby y TCL.
- Excelente velocidad de respuesta.
- Dualidad en opción de uso, cliente servidor o de incrustación en desarrollo.
- Múltiple soporte de almacenamientos de tablas, mejorando su eficiencia de acuerdo a cada caso de desarrollo.
- Administrado por usuarios y privilegios.
- Permite acceso de comunicación a TCP/IP, sockets NT y UNIX.
- Soporte para el idioma español en mensajes de error, agregando la letra "ñ" y los acentos.
- De una altísima confiabilidad.
- No soporta procedimientos almacenados.
- No incluye disparadores ni vistas.
- No incluye señalamiento de características como datos estructurados, herencia, entre otros.

### **Glosario de términos**

- 1.- **Tiempos ociosos:** sin producción de información o generación de producto o servicio
- 2.- **DN:** De acuerdo a la necesidad

## **CAPÍTULO III**

### **ANÁLISIS Y DISEÑO DE LA APLICACIÓN WEB.**

#### **3.1. Introducción**

El presente capítulo constituye la aplicación directa de la metodología UWE para el desarrollo de la aplicación Web de gestión de soporte y garantía técnica de equipos informáticos a ser implementada en la empresa Ecuatech, el mismo que ha sido estructurado en base a una serie de necesidades presentes en la empresa de distribución informática y la problemática observada previamente mediante visualización directa del investigador.

Cabe recordar que, como se estableció en las etapas iniciales de este estudio, Ecuatech es una empresa que distribuye equipos en todo el país desde hace 4 años, donde los inconvenientes actuales en la gestión de garantías y soporte técnico, por la cantidad de clientes activos dentro de la misma, generan una tardanza en la comunicación cliente – Ecuatech, ocasionando retrasos en la adjudicación de órdenes de trabajo y atención de suministros para los mismos, sintiendo la necesidad de sistematizar esta tarea para mantener la fidelidad de los clientes.

#### **3.2. PROPÓSITO GENERAL DE LA APLICACIÓN**

El propósito general de la aplicación, así como de la especificación de análisis y diseño, es definir de forma clara, concisa, congruente, relacionada y precisa todas las funcionalidades y restricciones que se manejan en el medio corporativo de la gestión de garantías y servicio técnico de la empresa.

Es así que, el propósito general de la aplicación está determinado bajo la constitución de una herramienta informática dirigida tanto a los desarrolladores como a los usuarios y clientes de la empresa Ecuatech, sobre la cual se establecen todas las características funcionales y requerimientos específicos, tanto de hardware como de software.

### **3.3. Visión global y alcance propuesto**

La aplicación informática desarrollada se mantiene dentro de una visión global de solucionar la problemática de manejo y comunicación entre los grupos de influencia y participación directa dentro del proceso de mantenimiento y servicio técnico de computadoras y periféricos externos de la empresa Ecuatech, así como facilitar el proceso de información continua con los clientes mediante el envío de reportes de estado parciales de sus requerimientos, de la siguiente manera:

- Se desarrollará el sistema a partir de la metodología UWE, ya que por sus características organizativas y administrativas es la que más se acomoda a las necesidades explícitas del cliente.
- La presente aplicación permitirá la gestión de soporte técnico y garantía de los equipos informáticos, organizando todo el proceso de reparación de los equipos que ingresen a la empresa Ecuatech informando en todo momento al cliente, técnico y bodeguero el estado del mismo.
- El sistema consta de 3 módulos: módulo del Bodeguero, el módulo de los técnicos y el módulo del cliente.
- El sistema incluirá el manejo de información y cambio de estado dentro de cada módulo, y su comunicación entre unidades de

estudio, lo que implicaría que el cambio en un módulo represente un cambio en los módulos complementarios.

- Además, la aplicación permitirá el manejo de base de datos de los equipos ingresados, en espera de reparación y mantenimiento, detenidos por falta de stock de repuestos, devueltos por garantía y hardware que no aplica a garantía, en cuyo caso los medios económicos de reparación corren por parte del cliente.

Desde la perspectiva global de alcance global del proyecto científico aplicativo, el presente proyecto se estructura de 3 partes:

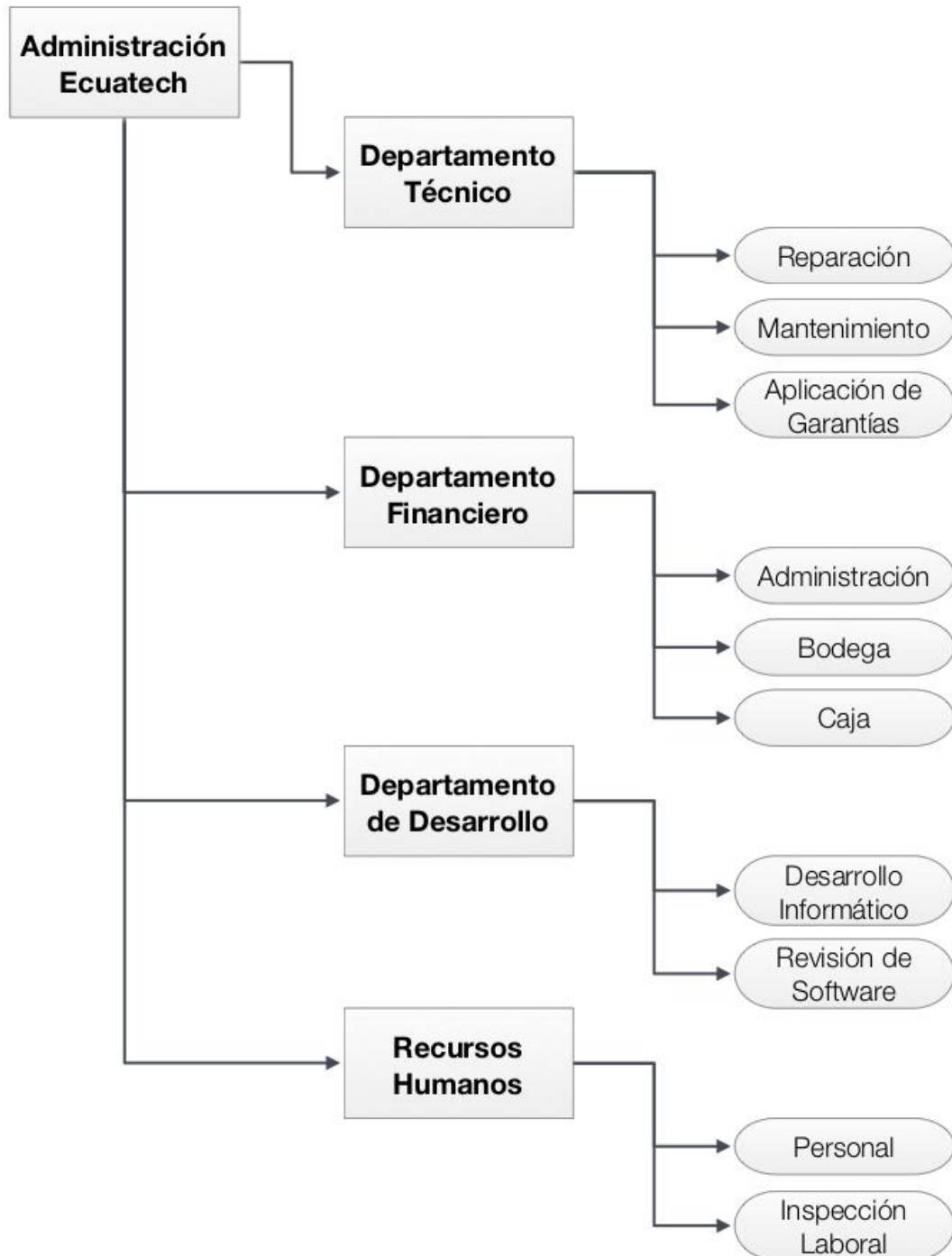
- La primera correspondiente al medio de diseño y ejecución de la herramienta informática;
- Una segunda sección donde se realizan las pruebas al desarrollo propuesta para comprobación de la resolución de la problemática anteriormente visualizada, y
- Una tercera y última sección donde se especifica un manual de usuario de la aplicación, para comprensión y utilización efectiva del producto final, lo que potencializaría su utilidad correcta.

### **3.4. Descripción detallada del producto.**

#### **3.4.1. Perspectiva**

El sistema informático aplicativo a implementar partirá desde una perspectiva administrativa inicialmente, donde se englobarán los cuatro departamentos de los que está compuesto la empresa Ecuatech, de acuerdo a la organización administrativa general, para de forma específica indicar los módulos de participación dentro del entorno de servicio técnico y de

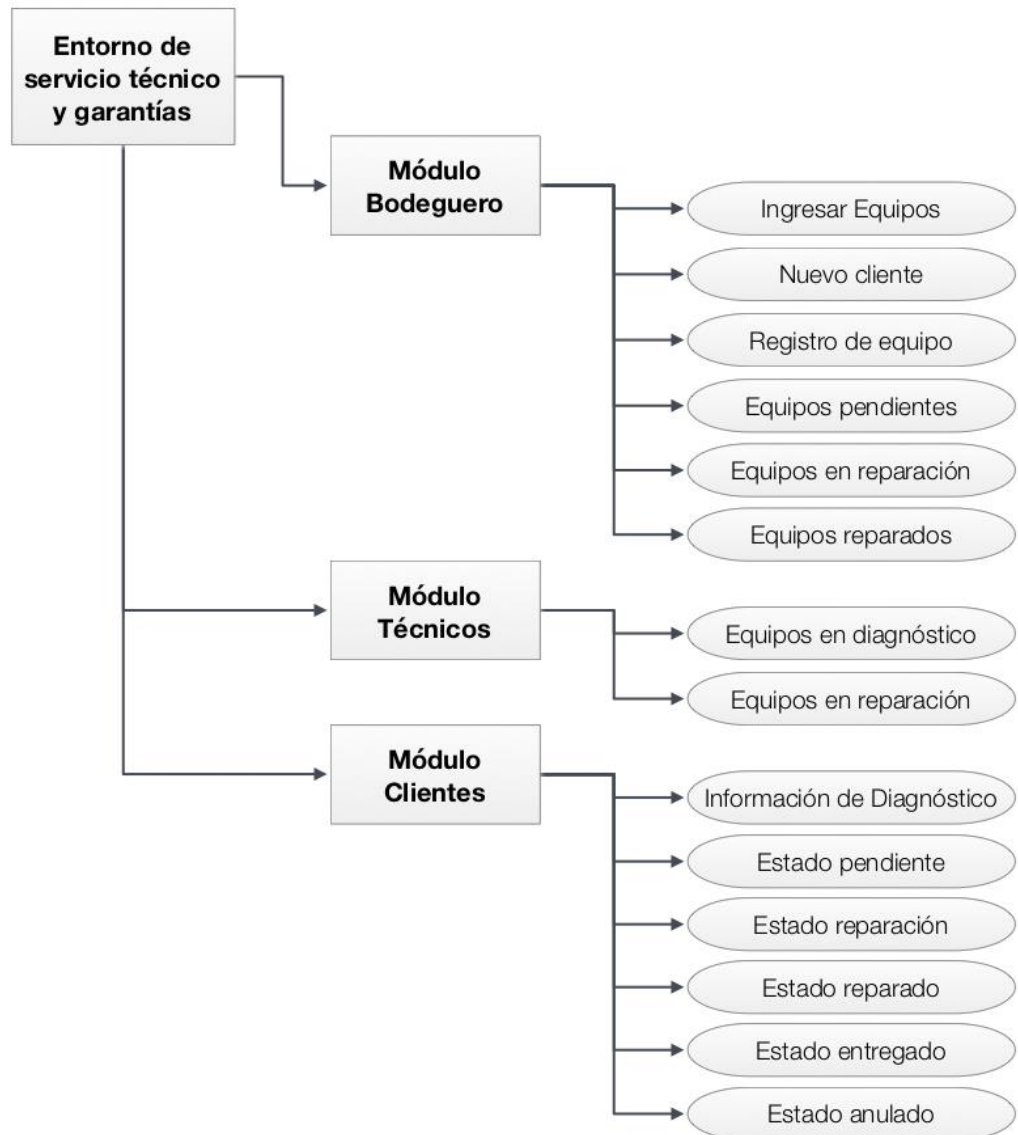
garantías, bajo denominación de la aplicación física web, tal como se especifica en el gráfico 29 y gráfico 30 respectivamente.



**Gráfico 29. Modelo de perspectiva y participación general**

**Fuente:** Ecuatech





**Gráfico 30. Modelo de perspectiva específica y estructuración**

Fuente: Ecuatech

### 3.4.2. Funciones generales del producto

Las funciones generales del producto se especifican en los ítems enlistados a continuación:

- Estructurar un medio de comunicación entre el apartado de bodega, cuerpo de ingenieros de servicio técnico, con actualización

de información continua sobre el estado del equipo al usuario o cliente final.

- Establecer una base de datos actualizable en tiempo real, sobre los equipos y su estado dentro del área de servicio técnico, así como la necesidad de adquisición de implementos, y la aprobación o rechazo de garantía.
- Formular una metodología ordenada de servicio al cliente, bajo parámetros de mejora del trabajo propuesto, mediante clasificación de actividades por jerarquización.
- Mantener al cliente informado en todo momento sobre el estado del servicio, tanto si se encuentra pendiente de revisión, si ya se encuentra en reparación, si ya fue reparado y entregado, o si su garantía ha sido anulada por varias razones específicas.
- Cargar documentación de registro de clientes y registro de equipos, con lo que se llevaría una cronología de los trabajos realizados, en las fechas establecidas y por qué agente de servicio fue hecho.
- Administrar de forma separada, pero al mismo tiempo inclusiva, los módulos de comunicación entre bodeguero, servicio técnico y cliente, con lo que los cambios de estado no son independientes uno de otro.

### **3.4.3. Tipos y funciones específicas de usuario**

Dentro del proyecto de aplicación web mediante metodología UWE, para la administración y gestión del servicio técnico de la empresa Ecuatech se distinguen 3 tipos de usuario, los mismos que tendrán 3 módulos independientes, pero de comunicación inclusiva:

- **Recepcionista – bodeguero:** Este usuario se encarga de recibir el dispositivo electrónico y/o periféricos para su revisión física inicial, además de confirmar el registro de ingreso del equipo, la visualización y actualización del registro del cliente, y clasificar los equipos para su posterior revisión, incluyendo su entrega final después del proceso.
- **Técnicos de servicio:** este usuario se encarga de realizar todos los procedimientos de reparación y mantenimiento requeridos para cada dispositivo ingresado, además de ser aquellos que disponen de la petición de repuestos, y además garantizan la aplicación de todas las normas de uso y ejecución de garantía para los equipos entregados y vendidos por la empresa.
- **Cliente final:** Este usuario es el principal ente de acción y supervisión dentro del sistema, ya que de su entera satisfacción depende la continuidad del trabajo realizado por la empresa, donde se requiere mantener actualizado la información sobre su equipo a todo momento, con lo que se lograría una mayor comodidad y aceptación del servicio hacia sus requerimientos de calidad y atención.

#### 3.4.4. Restricciones generales

Las restricciones generales para los usuarios del sistema de gestión de servicio técnico de la empresa Ecuatech mediante aplicaciones web son muy pocas, entre las que se puede nombrar tener instalado un navegador actualizado, con todos sus complementos, y acceso a Internet en todo momento, ya que facilitaría este medio la comunicación en cualquier lugar que se encuentre cualquiera de los usuarios especificados anteriormente. En los dos primeros usuarios, se indicará un nombre de usuario y contraseña específicos, propios de cada uno de los asesores de servicio del

departamento, mientras que el cliente mediante el código de documento entregado en el registro inicial puede monitorear a todo momento el flujo de servicio por la empresa.

#### **3.4.5. Interfaces de comunicación y de software**

El sistema de gestión del servicio técnico mediante aplicación de una aplicación web para la empresa Ecuatech, tal como se señala, es orientado a su utilización mediante la web, razón por la cual la empresa Ecuatech posee un servidor especial para la implementación del sistema. Por tal razón, todo el trabajo a implementarse se introducirá y mantendrá en funcionamiento en el servidor propio dentro del departamento de Desarrollo de la empresa.

Desde el campo indicado para las interfaces informáticas y de software utilizadas para la conformación del presente proyecto, se encuentran:

- Eclipse JEE SR2.
- Lenguaje de programación Java.
- Base de datos MySQL.

#### **3.4.6. Atributos**

Los atributos del diseño, en forma conjunta con la utilización de interfaces de software y de comunicación, son:

- De carácter y uso agradable al usuario.
- De fácil interacción con entre módulos.
- Información independiente pero inclusiva de cambio de estado entre módulos.
- Generación automática de expedientes digitales, los mismos que posteriormente pueden ser utilizados de forma física.
- Utilizar y magnificar a todo momento la imagen institucional de la empresa.

- Mantener una fiabilidad óptima en cuanto al manejo y establecimiento de la información y trabajos dentro del área de servicio técnico.
- Llevar un registro de clientes y dispositivos en tiempo real.
- Conseguir un campo de acción y seguridad óptimo para la disminución de efectos por agentes externos al servicio.
- Ser claro, conciso, de fácil interpretación, y que no requiera altos conocimientos informáticos para su uso por parte del cliente.

### **3.5. SELECCIÓN METODOLÓGICA.**

Concluida la descripción detallada del producto, estableciendo su perspectiva, las funciones generales, los tipos y funciones específicas, sus restricciones generales del producto, así como las interfaces de comunicación, de software y sus atributos, se procede a selección metodológica, que garantice la selección adecuada de la estructura de desarrollo ágil UWE con respecto características que proponen otras metodologías de desarrollo.

El estudio simplificado de selección metodológica está compuesto de dos partes fundamentales:

- Análisis general descriptivo.
- Estudio comparativo característico.

#### **3.5.1 Análisis general descriptivo**

El análisis general descriptivo, entendido como la presentación de una serie de ventajas y desventajas, permite comparar la aplicación de métodos ágiles con otros grupos generales de desarrollo, tomando en cuenta en este punto los métodos adaptativos y los métodos descriptivos de desarrollo de software (Cuadro 10).

MÉTODO	VENTAJAS	DESVENTAJAS
<b>MÉTODOS ÁGILES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceso de gestión que fomenta la inspección y adaptación frecuente.</li> <li>• Fomenta el trabajo en equipo, organización propia y responsabilidad.</li> <li>• Permite la entrega rápida de software de alta calidad.</li> <li>• Enfoque de negocio que alinea el desarrollo con las necesidades de cliente y objetivos.</li> <li>• Simplicidad al eliminar trabajo innecesario.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fuerte dependencia de los desarrolladores.</li> <li>• No recomendado en situaciones que requieran reacondicionamiento del sistema.</li> <li>• No aplicable a diseños de gran envergadura.</li> </ul>
<b>MÉTODOS ADAPTATIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se centran en la adaptación rápida a los cambios.</li> <li>• Se acomoda a los cambios presentados en el equipo de trabajo.</li> <li>• Informa tareas a semana aplicada siguiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultades para describir lo que pasará en un futuro.</li> <li>• Se basa en versiones de software entregadas.</li> <li>• Aplica la declaración de la relación de valor coste esperado.</li> </ul>
<b>MÉTODOS DESCRIPTIVOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se centran en la planificación del futuro en detalle.</li> <li>• Informa características y tareas planificadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dificultades a la hora de cambiar de dirección el proyecto.</li> <li>• Aplicación de comités de control de cambios para asegurar el aporte.</li> </ul>

**Cuadro No.10**

Análisis general descriptivo.

**Fuente:** INTECO 2009

### 3.5.2 Estudio comparativo característico.

El estudio comparativo característico, a diferencia del análisis general descriptivo, se direcciona a la comparación propositiva de la metodología a un nivel más específico, relacionándola bajo una serie de aspectos técnicos con otras metodologías específicas de similares características, tal como se verifica en el Cuadro. 11.

MÉTODO	TIEMPO DE DESARROLLO	TRABAJO COLABORATIVO	NIVEL DE ESTRUCTURACIÓN	CALIDAD DE ENTREGABLES	DIVISIÓN POR ETAPAS DE DESARROLLO	HABILIDAD Y EXPERIENCIA DE USUARIOS	TOTAL
METODOLOGÍA DE DESARROLLO ITERATIVOS.	8	7	6	7	4	7	39
METODOLOGÍA DE DESARROLLO EN CASCADA.	6	8	10	9	10	8	51
<b>METODOLOGÍA ÁGIL UWE</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>55</b>
METODOLOGÍA DE DESARROLLO COWBOY	7	8	8	8	7	9	47

**Cuadro 11**

Estudio comparativo característico.

**Fuente:** INTECO 2009

Las calificaciones dentro de un rango entre 1 (mala) hasta 10 (excelente), se basa en el conocimiento técnico propio del investigador,

apoyado de estudio comparativos realizados como antecedentes previos, tomando como referencia el realizado por el Laboratorio Nacional de Calidad del Software (2009), sobre metodologías y ciclos de vida del software.

El estudio comparativo característico, como herramienta de validación de la selección de la metodología indicada para el software, reconoce la superioridad de la metodología UWE sobre otro tipo de metodologías generales, basándose en un conjunto de ventajas y calificaciones técnicas en varios aspectos característicos de su desarrollo.

### 3.6. Desarrollo y metodología UWE

#### 3.6.1. Modelado UWE

##### a. Modelo conceptual

Dentro del modelo conceptual establecido inicialmente para el diseño de la aplicación WEB para la gestión de soporte y garantía técnica de equipos informáticos en la empresa Ecuatech de la ciudad de Salcedo, se indican 6 entidades estructurales: documento, usuario, técnico, cliente, y mensajes, cuyos detalles individuales se señalan dentro del cuadro 12.

ENTIDAD CONCEPTUAL	DESCRIPCIÓN
<b>DOCUMENTO</b>	Almacena los datos de identificación de la actividad a realizar. Consta de id, descripción, estado inicial, nota, estado, fecha de ingreso, fecha de entrega y costo.
<b>USUARIO</b>	Acopia la información de ingreso del sistema, realizando una disgregación entre administrador y técnico.
<b>ADMINISTRADOR</b>	Almacena la información de identificación de administrativos, permitiendo ingreso equipos,

CONTINÚA →



	nuevo cliente, registro de equipos, equipos pendientes, equipos en reparación y equipos reparados.
<b>TÉCNICO</b>	Contiene las referencias de identificación de acceso para el módulo de técnicos, con el respectivo manejo de estado de equipos en diagnóstico y equipos en reparación.
<b>CLIENTE</b>	Registra la información específica del usuario del servicio. Muestra un código de identificación, cédula, nombres, apellidos, dirección, teléfono 1, teléfono 2, y correo, entre otros.
<b>MENSAJES</b>	Conlleva la aglomeración de mensajes de estado actual del servicio técnico y reparación, con una id de mensaje, problema, solución, costo, estado, observación y fecha.

### **Cuadro No.12**

Descripción de entidades conceptuales del sistema

**Fuente:** Ecuatech

Como se evidencia dentro del modelo conceptual, se comprueba la necesidad de aplicación de la metodología UWE, ya que existe una serie de relaciones explícitas que especifican la conexión real de cada uno de los medios participantes dentro del servicio, existiendo una comunicación entre el cliente y un documento de registro inicial necesario del dispositivo

Dicho dispositivo, con sus relaciones, al mismo tiempo son de conocimiento tanto del administrador como del equipos técnico, los mismos que generan una serie de mensajes los mismos que cambiarán el estado del

dispositivo a lo largo del tiempo, siendo mucho más claro su relación en la denominación del diagrama de clase para el presente proyecto.

### b. Modelo de presentación

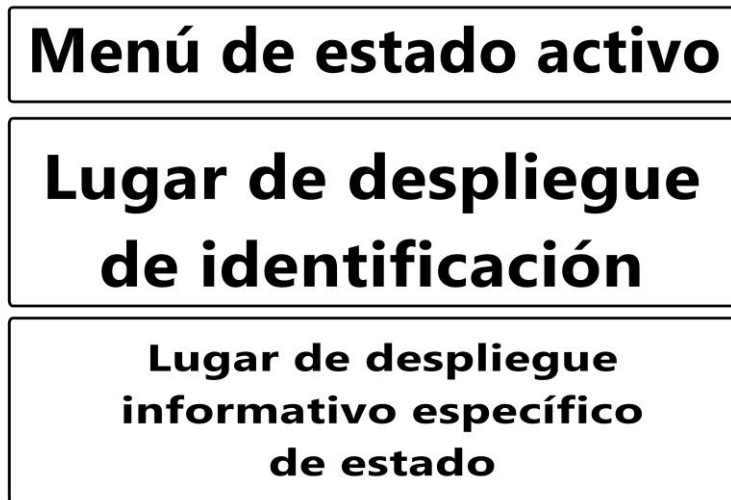
La aplicación WEB para manejar correctamente el modelo conceptual requerido, debe mantener un modelo de presentación accesible para todos los participantes y usuarios, predominando la utilidad práctica del sistema, la facilidad de ingreso y lectura del estado del servicio, ya que muchos de los clientes no poseen altos conocimientos en diagramación y si la presentación les resulta dificultosa conllevaría al desuso del sistema por parte del cliente.

El modelo de presentación del presente proyecto se subdivide en 2, un modelo de presentación para el módulo administrativo y de técnico, y un segundo modelo de presentación diferente para el cliente, tal como se señalan en los gráficos 31 y 32.



**Gráfico 31. Modelo de presentación módulo administrativo – técnico**

Cabe señalar que el estado de regresar (ocasional) se debe a que en algunas ocasiones dentro de la aplicación se indica esta figura, mientras que en otras funciones de la misma no se indica, pero el espacio asignado se mantiene.



**Gráfico 32. Modelo de presentación módulo cliente**

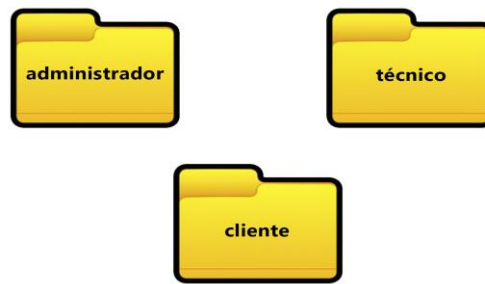
### **c. Modelo de paquetes**

Siguiendo con la metodología UWE de modelado, finalmente se apuntan los paquetes de los que se encuentra compuesto la aplicación web, los mismos que englobarían en si los casos de uso determinados. Para el diseño de la aplicación WEB para la gestión de soporte y garantía técnica de equipos informáticos en la Empresa Ecuattech de la ciudad de Salcedo se identificaron los siguientes paquetes:

- **Administrador:** casos de uso del ingreso administrativo de dispositivos y equipos al área de servicio técnico, así como el ingreso de información de clientes, revisión de pendientes y especificación de estados.

- **Cliente:** casos de uso del ingreso del cliente al sistema, donde únicamente se generará un reporte actualizado del estado de su equipo dentro del área de servicio técnico de Ecuatech.
- **Técnico:** casos de uso donde el módulo de técnicos se encargan de imprimir el reporte inicial de recepción del equipo, donde se especifican las actividades a realizar, así como el cambio de estado en operación del diagnóstico de equipo.

Los paquetes de los que está constituida la aplicación se encuentran señalados en el gráfico 33.



**Gráfico 33. Modelo de paquetes aplicación WEB.**

### 3.6.2. Diagramado UWE

#### a. Diagramas de casos de uso

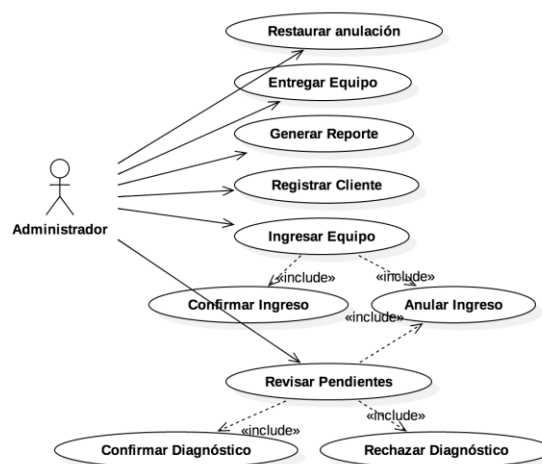
En consecución al modelo de paquetes del cual está compuesto el diseño de la aplicación web requerida, se presentan una serie de casos de uso, de los cuales se pueden detallar:

- Casos de Uso del paquete administrador.
- Casos de Uso del paquete técnico.
- Casos de Uso del paquete cliente.

Al tener una mayor relevancia dentro del sistema, se inicializa el análisis de diagramas de caso de uso con el paquete administrador. El administrador, como se indicó anteriormente tiene las funciones de recepción, registro y entrega de equipos, además de comunicación activa entre el servicio técnico y el cliente, aparte de indirectamente observar las anotaciones adicionales del técnico en cuanto a petición de repuestos y/o herramientas adicionales de diagnóstico, así como revisión de características en aquellos casos donde aplicaría o no la garantía expedida por la empresa.

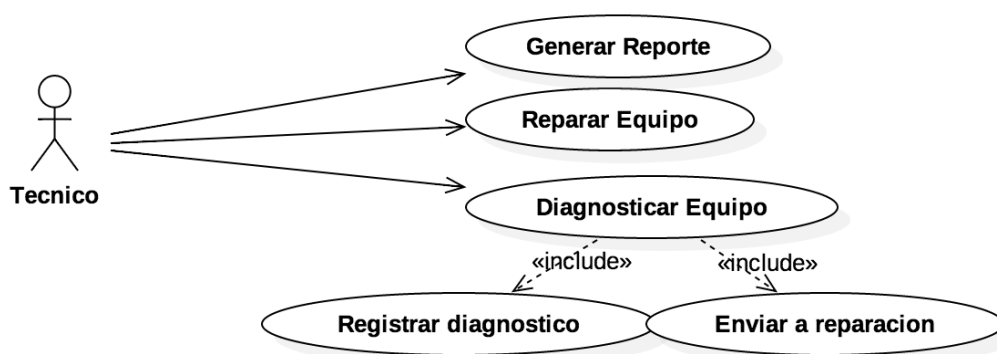
A continuación se muestran los casos de uso del paquete administrador, los mismos que de acuerdo a diagramación se presentan dentro del gráfico 34:

- Restaurar anulación.
- Entregar equipo.
- Generar reporte.
- Registrar cliente.
- Ingresar equipo: confirmar ingreso: anular ingreso.
- Revisar pendientes: confirmar diagnóstico: rechazar diagnóstico.



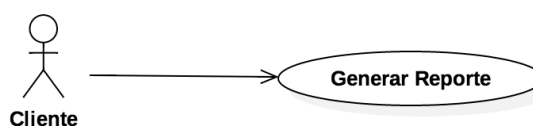
**Gráfico 34. Casos de uso paquete administrador.**

En escala de relevancia y participación dentro del sistema, se presenta en segundo lugar los casos de uso para el paquete técnico. Como se indicó anteriormente, el módulo técnico se encuentra indicado para realizar las funciones de diagnóstico y revisión iniciales, generación de órdenes de reparación y aplicación de garantías, así como de generación de envíos y petición de repuestos. A continuación se enlistan los casos de uso del paquete técnico, los mismos que según diagramación se explican dentro del gráfico 35.



**Gráfico 35. Casos de uso paquete técnico.**

Finalmente, y sin restarle importancia dentro de la operación de la cual se hará uso la aplicación WEB diseñada, se encuentra el cliente, cuyos casos de uso se reducen solamente a la generación de reportes de estado de su dispositivo dentro de las operaciones de mantenimiento, tal como se visualiza en el gráfico 36.



**Gráfico 36. Casos de uso paquete cliente.**

## b. Diagramas de clases

Con antecedentes en el modelo conceptual, el diagrama de clases especifica las entidades de las cuales está compuesto el diseño, así como las relaciones de comunicación existentes entre los medios, donde cada uno de los integrantes cuenta con un tipo de dato. Realmente el diagrama de clases representaría la lógica real específica del negocio, aunque en la realidad dentro de la Empresa Ecuatech, en ocasiones por personal reducido, tiene que existir una plataforma multitarea. Las principales entidades, tal como se explicó en el modelo conceptual son: Documento, Usuario: Administrador: Técnico, Mensajes y Cliente.

Las relaciones existentes dentro del diagrama de clase, así como los accesos que tienen cada uno de ellos se verifica a partir del Gráfico 37.

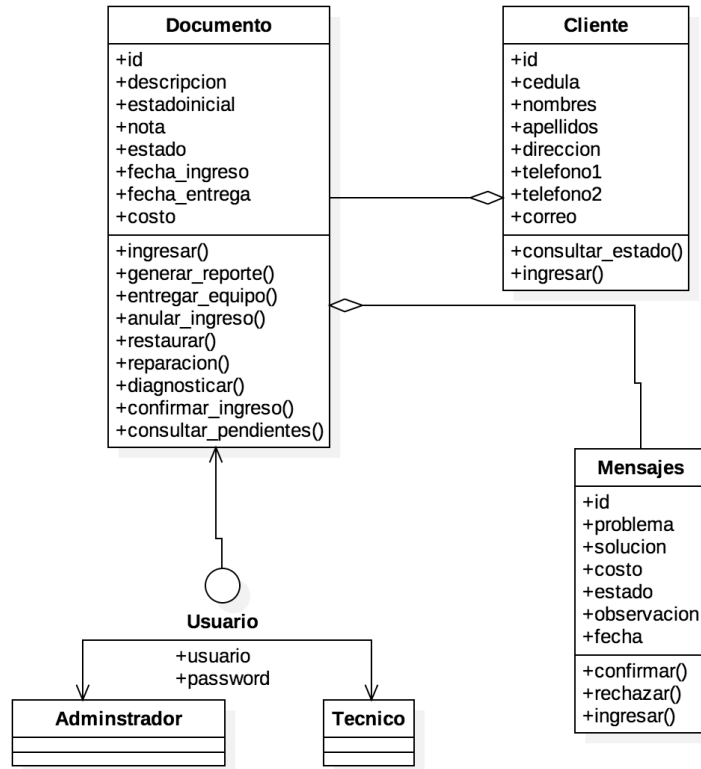
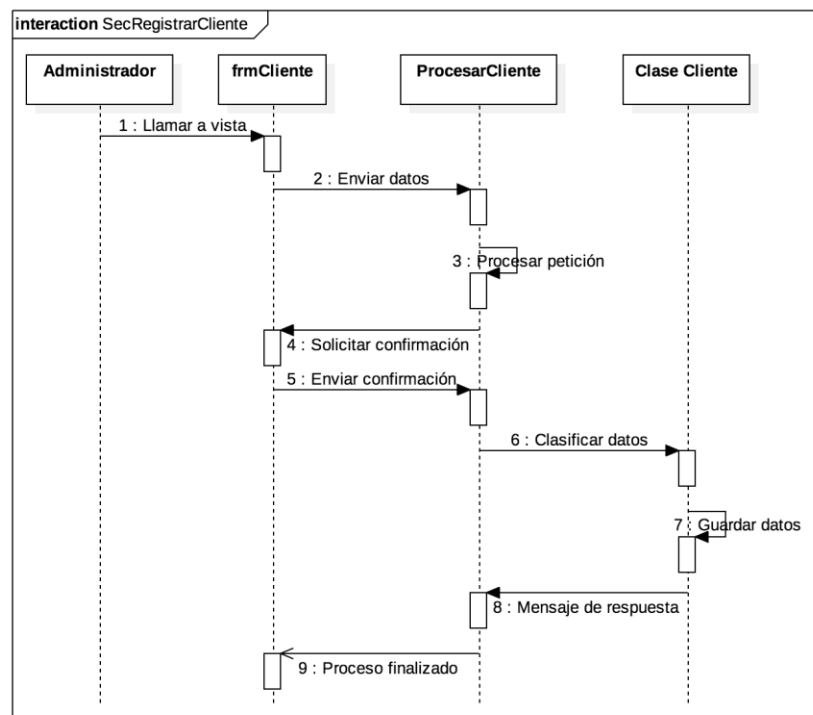


Gráfico 37. Diagrama de clases.

### c. Diagrama de secuencia

Los diagramas de secuencia, se los agrupa por acciones dentro de cada paquete de la aplicación web, es así que existen por importancia y orden de participación dentro del desarrollo de la aplicación WEB, primero las acciones del administrador, seguidas de las realizadas por el técnico y finalmente las ejecutadas por el cliente. Inicialmente para el administrador se ejecutarían las siguientes secuencias por orden detallado:

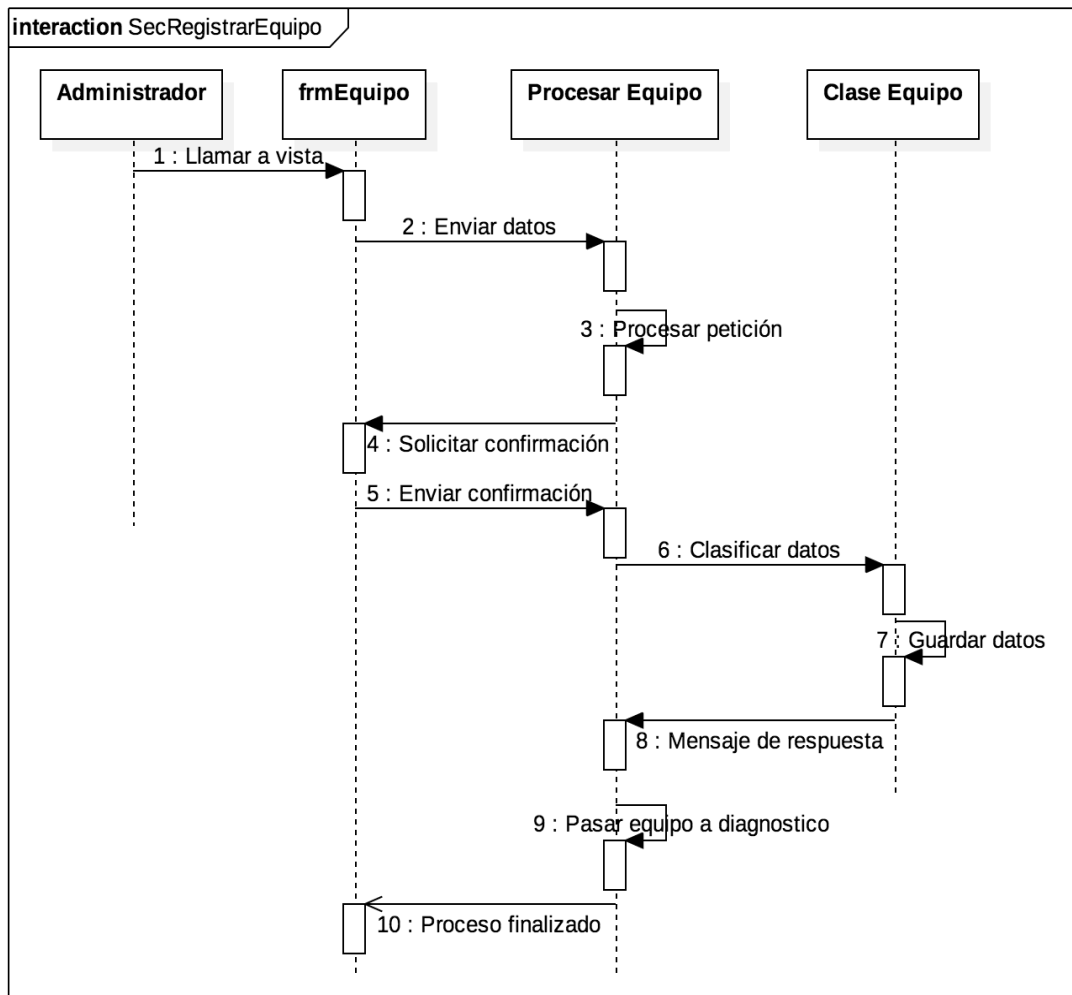
- **Administrador - Registrar cliente.** El administrador llama a vista específica frmCliente dentro de la cual se envían los datos, en ProcesarCliente se procesa esta petición, después de lo cual se solicita confirmación. Confirmado el proceso, estos datos son clasificados y guardados en la base de datos, posterior a lo cual se provee un mensaje de respuesta y se da por finalizado el proceso. La secuencia se especifica en el Gráfico 38.



**Gráfico 38. Secuencia Administrador, Registrar cliente.**

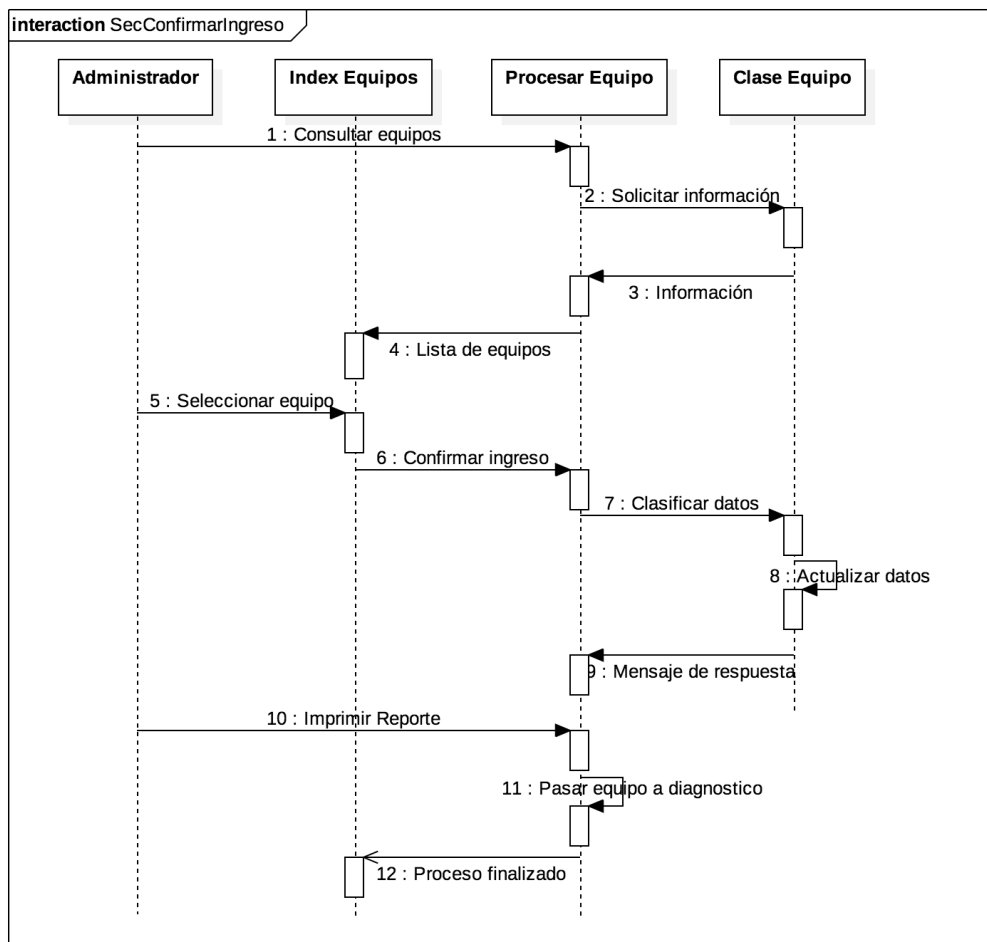


- **Administrador – Registrar Equipo.** El proceso es similar al efectuado en registrar cliente, donde primero el administrador llama a vista frmEquipo, envía datos del equipo a Procesar Equipo, este procesa la petición y solicita la confirmación de registro de equipo. Enviada la confirmación, los datos son enviados a clasificación y guardado en la base de datos, lo que provoca un mensaje de respuesta, pasando el equipo a secuencia de diagnóstico, dando por finalizado el proceso. La secuencia se detalla en el gráfico 39.



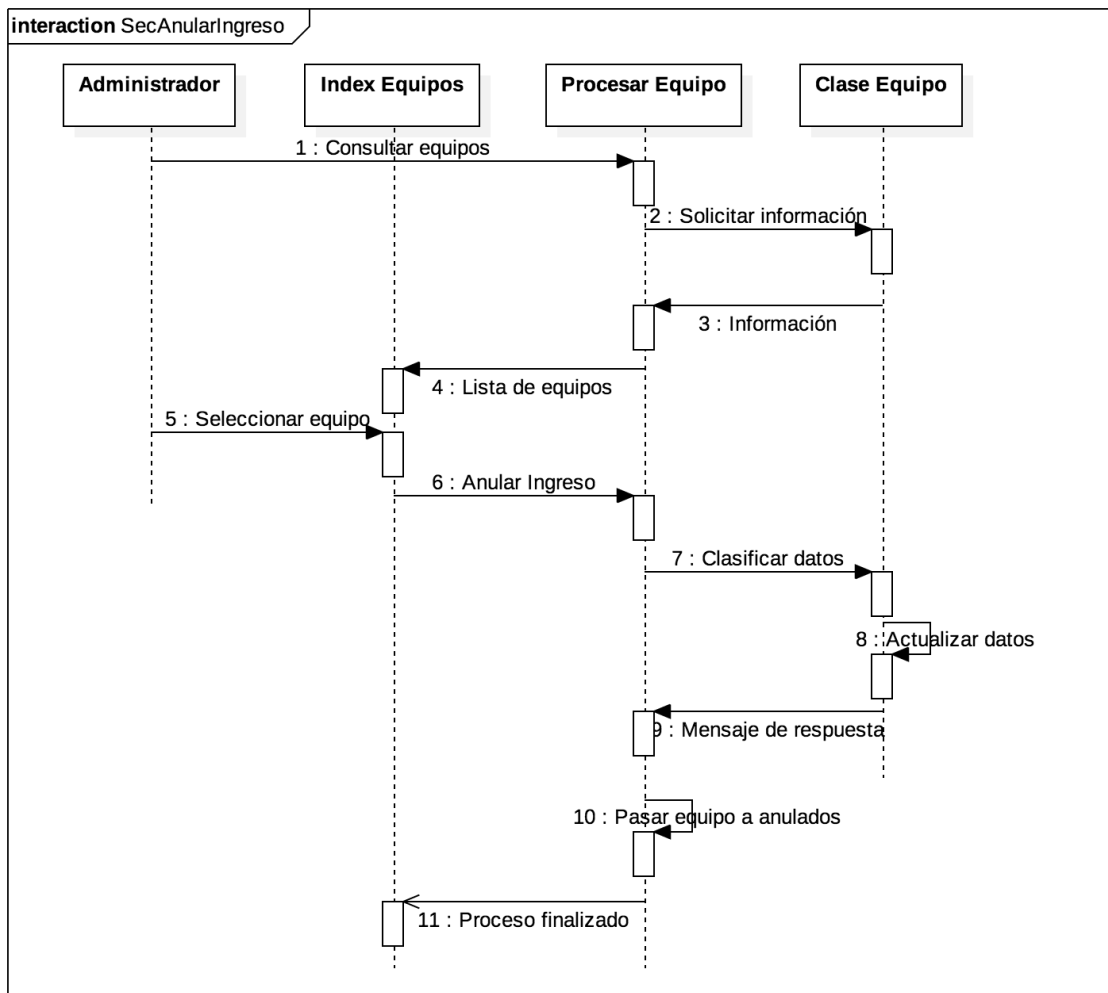
**Gráfico 39. Secuencia administrador – registrar equipo.**

- Administrador – Confirmar Ingreso.** Para la secuencia de confirmación de ingreso, el administrador consulta los equipos procesador en procesar equipos, aquí se solicita información a la clase Equipo, la misma que regresa la información de la base de datos, con cuyos datos se enlista los equipos que se detallan a la información del cliente requerido. Se selecciona el equipo específico que se quiere verificar, se confirma su ingreso, esta información se clasifica y se actualiza la información si fuera necesario. Finalmente se provee un mensaje de respuesta, para que el administrador pueda imprimir el reporte de confirmación pasando el equipo a diagnóstico, finalizando así el proceso. La secuencia se enuncia en el Gráfico 40.



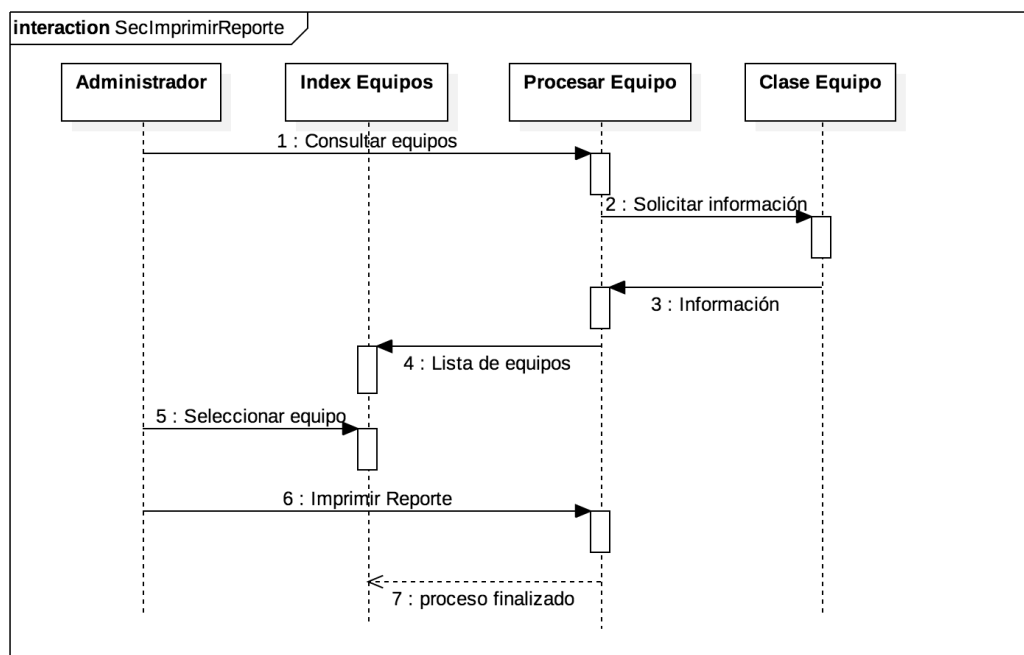
**Gráfico 40. Secuencia administrador – confirmar ingreso**

- **Administrador – Anular ingreso.** Esta secuencia provee la cancelación de prestación de servicio. El administrador consulta equipos a Procesar Equipo, se solicita información a la clase Equipo, que provee la misma de la base de datos. Se enlista los equipos que cumplen los datos pedidos, el administrador selecciona el equipo y procede a la anulación de ingreso, esta información es clasificada nuevamente y actualizada, dando la respuesta de ingreso de datos, pasando el equipo al grupo de anulados, finalizando el proceso. La secuencia está escrita en el gráfico 41.



**Gráfico 41. Secuencia administrador – anular ingreso.**

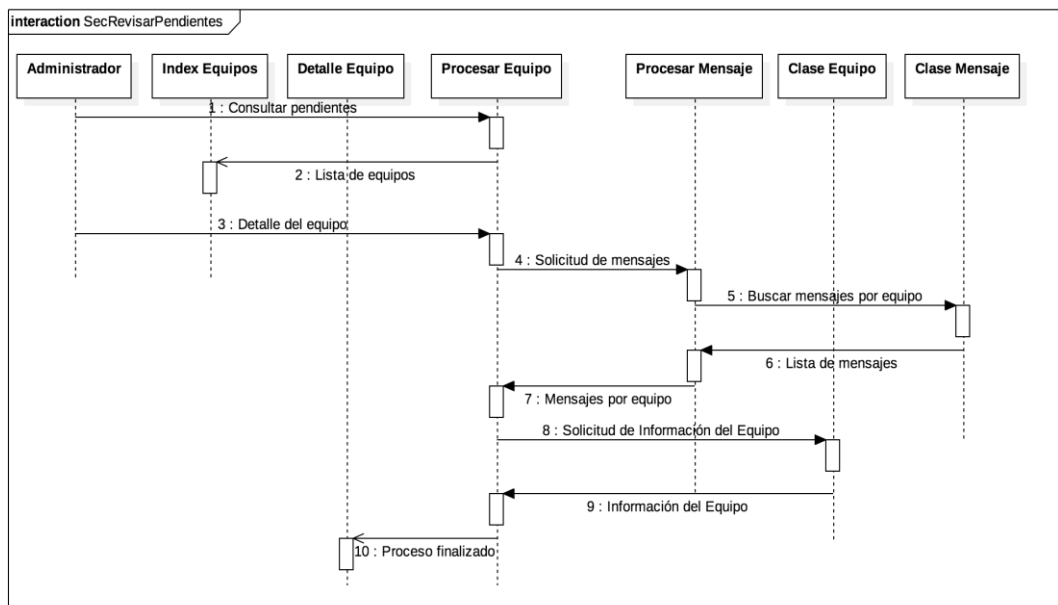
- **Administrador – Generar Reporte.** Aquí se procede a la opción de impresión del reporte de equipos ingresados y su estado, donde el administrador consulta los equipos a Procesar Equipo, se solicita la información a la clase Equipos, la misma que una vez obtenida de la base de datos se regresa para enlistar aquellos que cumplan con los requisitos. El administrador selecciona el equipo, y el mismo administrador procede a imprimir reporte, finalizando la secuencia (Gráfico 42).



**Gráfico 42. Secuencia administrador – generar reporte.**

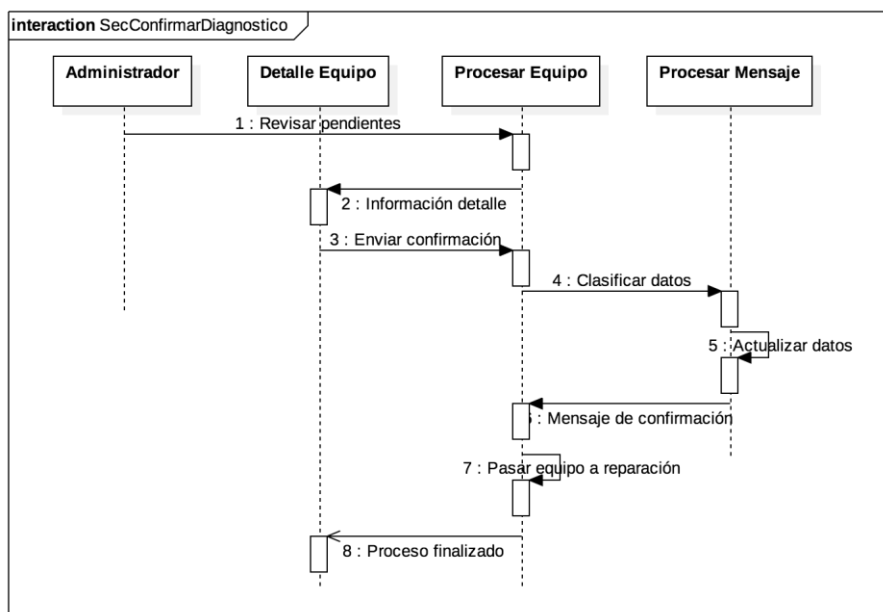
- **Administrador – Revisar pendientes.** La secuencia de revisar pendiente es una de las de mayor uso por parte del administrador, ya que en ella revisa el estado de los equipos de manera periódica, o cuando ella o el cliente lo requieran. Aquí se encuentran relacionado de procesar mensaje, procesar equipo, clase equipo y clase mensaje, con lo que al mismo tiempo requiere una integración adecuada entre los participantes. Inicialmente el administrador revisa pendientes a Procesar equipo, el mismo que envía una lista de equipos presente al momento de

petición al índice de detalle. El administrador solicita detalle del equipo a Procesar Equipo el mismo que solicita una serie de mensajes al sistema. Procesar mensaje se direcciona por petición a clase mensaje, quienes indican una lista de todos los producidos por equipo, para finalmente por mensaje producido solicitar información del equipo, la misma que es provista por la clase Equipo, tal como se desgrega en el gráfico 43.



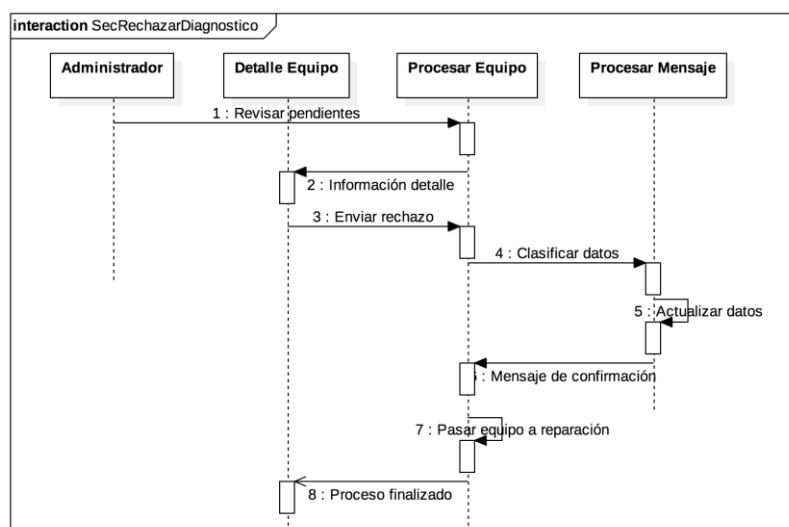
**Gráfico 43. Secuencia Administrador – Revisar pendientes.**

- **Administrador – Confirmar Diagnóstico.** La secuencia de confirmación de diagnóstico es paso precedido hacia la orden de reparación del mismo. El administrador revisa equipos pendientes, Procesar Equipo le provee la información detalle, el administrador envía confirmación, la misma que es clasificada y actualizada en Procesar Mensaje, se envía un mensaje de confirmación, para pasar finalmente el equipo a reparación, tal como se detalla en el gráfico 44.



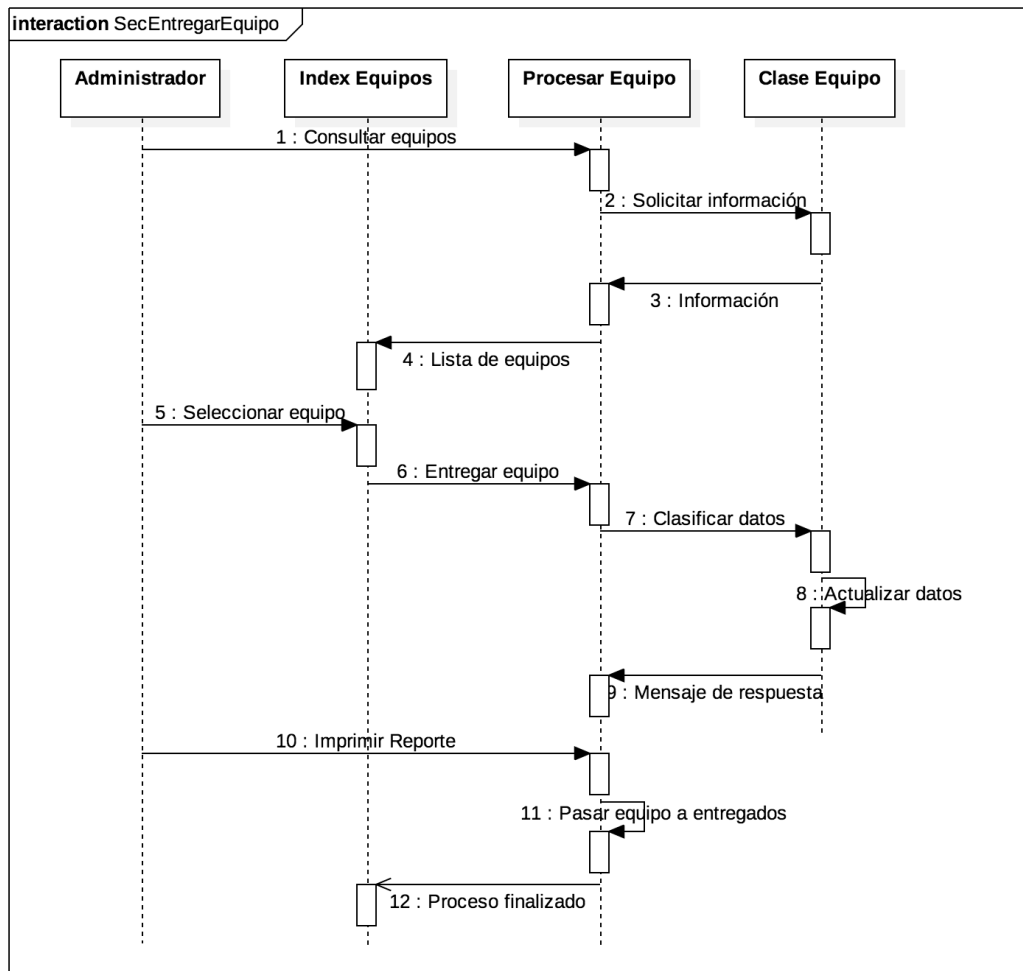
**Gráfico 44. Secuencia administrador – confirmar diagnóstico**

- **Administrador – rechazar diagnóstico.** La secuencia de rechazar diagnóstico cumple las mismas características que la secuencia confirmar diagnóstico, solamente que en este caso Detalle Equipo envía rechazo en vez de enviar confirmación (Gráfico 45).



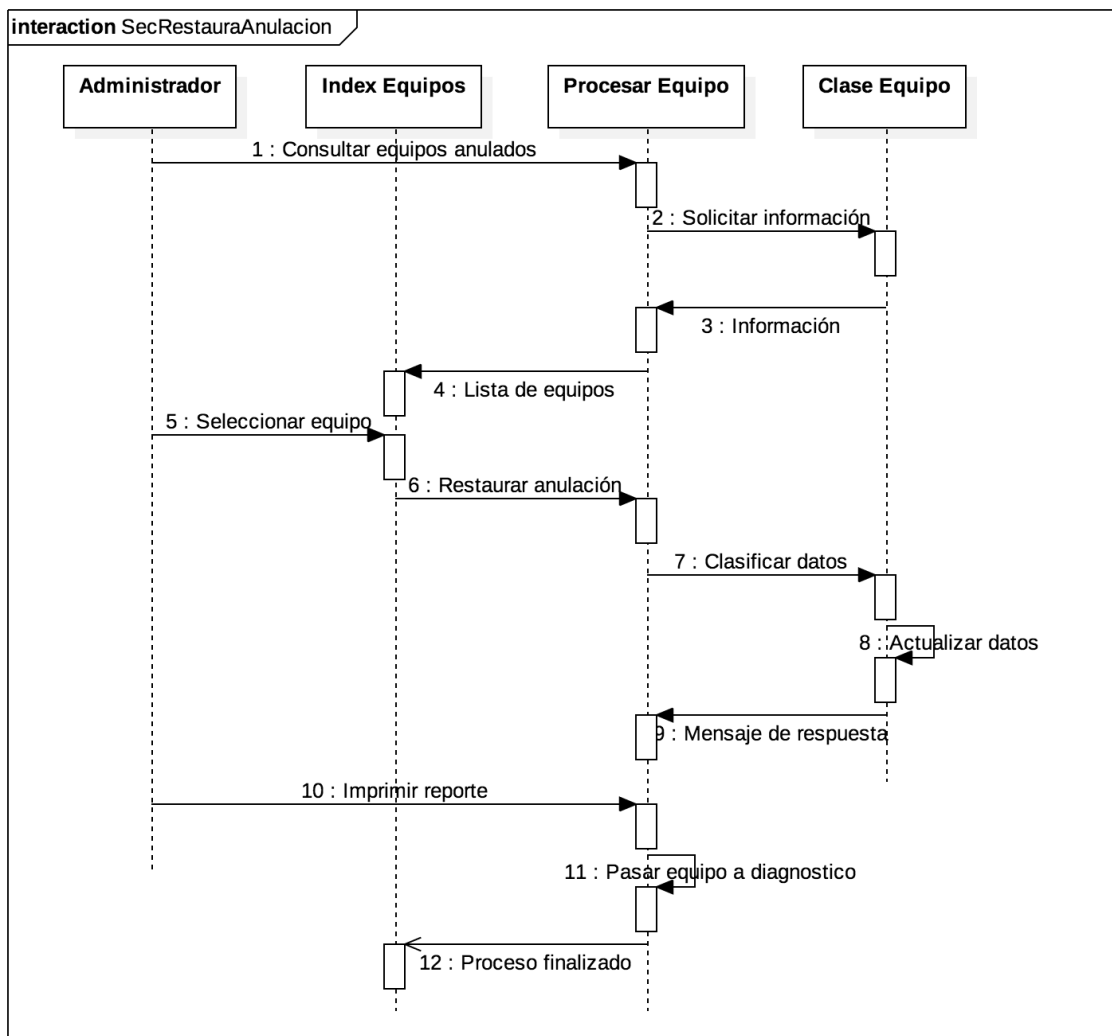
**Gráfico 45. Secuencia administrador – rechazar diagnóstico**

- Administrador – entregar equipo.** Esta secuencia se procede una vez dado por terminado el proceso de reparación o servicio técnico. El administrador consulta el estado del equipo, se solicita información a la Clase Equipo, se enlista los equipos con esas características de petición, el administrador procede a la selección del equipo indicado enviando la orden de entregar equipo, esta información es ingresada a la base de datos para actualización y se provee un mensaje de respuesta. Finalmente, se imprime el reporte de entrega, pasando el equipo al grupo de entregados finalizando el proceso, tal como se direcciona en el gráfico 46.



**Gráfico 46. Secuencia Administrador – entregar equipo**

- **Administrador – restaurar anulación.** El proceso de restaurar anulación se realiza cuando un equipo cuya acción de reparación y servicio técnico ha sido validada, pasando el equipo nuevamente a diagnóstico. El administrador consulta equipos anulados, obteniendo de la clase equipo la lista de los que cumplen requisitos, el administrador restaura la anulación, actualizando la información para finalmente imprimir el reporte y pasar el equipo a diagnóstico. (Gráfico 47).

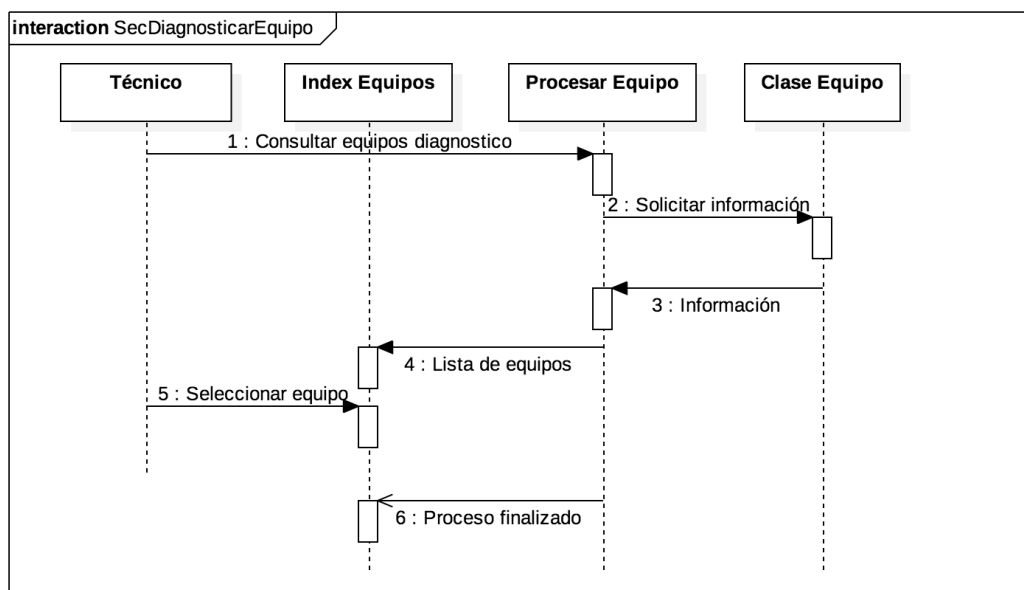


**Gráfico 47. Secuencia administrador – restaurar anulación.**



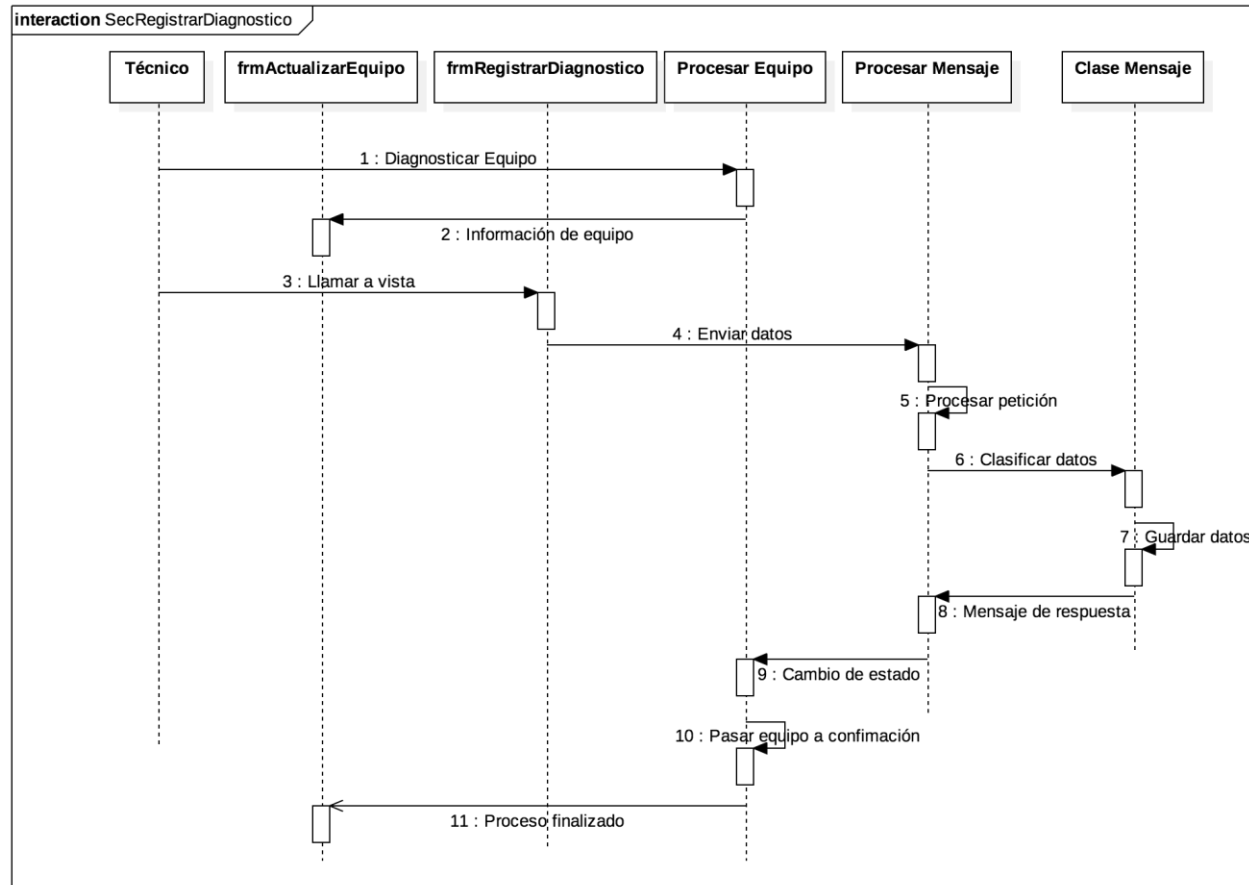
Las secuencias determinadas para el paquete técnico se detallan a continuación:

- **Técnico - Diagnosticar equipo.** En la presente secuencia el técnico consulta equipos que administrador ha enviado a diagnóstico, donde se solicita información a la clase Equipo, se provee la información, se la enlista y el técnico selecciona el equipo que ingresa a diagnóstico ese momento. (Gráfico 48)



**Gráfico 48. Secuencia técnico – diagnosticar equipo.**

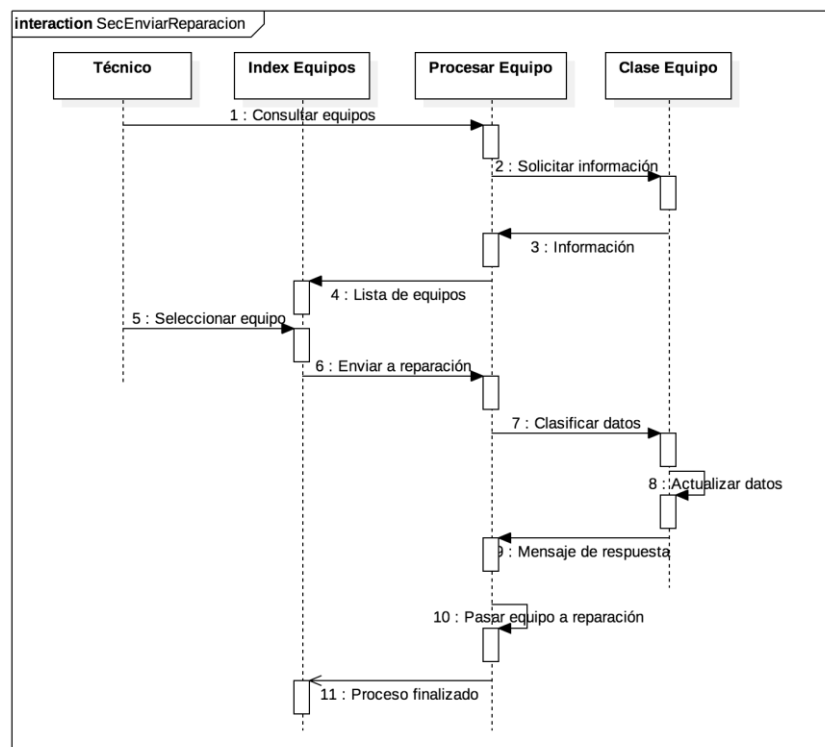
- **Técnico – registrar diagnóstico.** Este proceso equivale al precedente a la secuencia administrador – confirmar diagnóstico. El técnico después de diagnóstico, llama a vista frmRegistrarDiagnóstico, esta vista envía datos a procesar mensaje, quienes procesan la petición y mandan a clasificación y guardado de datos en la clase Mensaje, se envía un mensaje de respuesta, pasando el equipo a confirmación de diagnóstico por parte del administrador, finalizando el proceso, como se evidencia en el gráfico 49.



**Gráfico 49.**  
**Secuencia técnico – registrar diagnóstico**

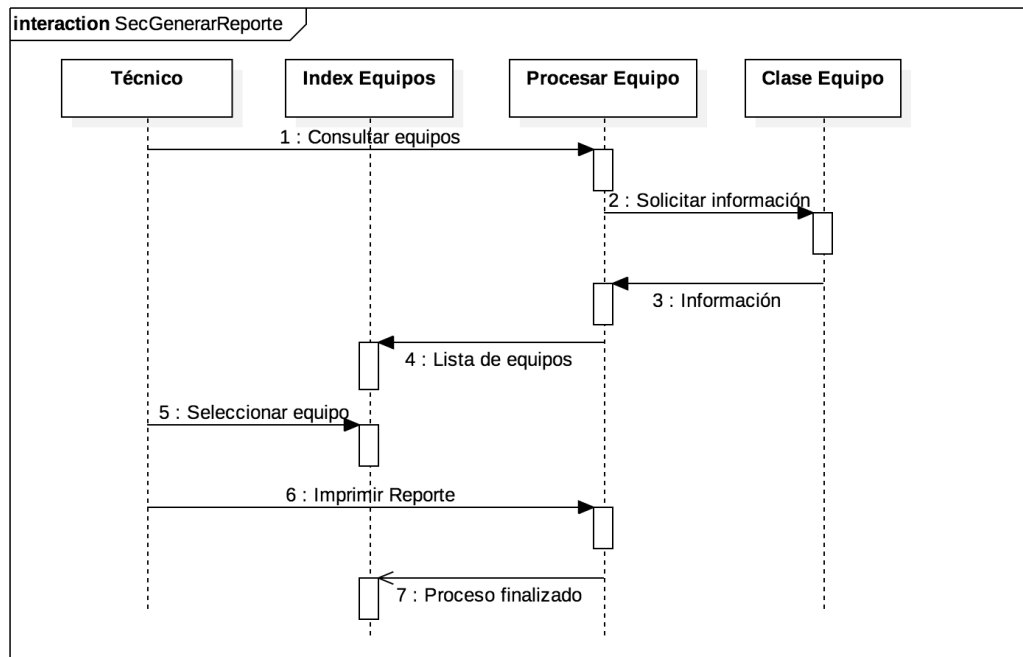
- **Técnico – Enviar a reparación.** La secuencia de envío a reparación se realiza posterior a aceptación de diagnóstico, el técnico consulta el estado de equipos, la información es desplegada, si se confirma el diagnóstico, se envía equipo a reparación, actualizando el estado en la base de datos, recibiendo además un mensaje de respuesta que es paso previo a pasar el equipo a reparación en Procesar Equipo, finalizando el proceso de envío a reparación de dispositivos. Todo este proceso se señala dentro del Gráfico 50.

Cabe señalar que, el proceso de enviar a reparación solamente puede ser llevado a cabo con aprobación explícita por parte del cliente, ya que en muchas ocasiones el cliente no puede costear la reparación, o sale más conveniente la compra de un nuevo dispositivo.



**Gráfico 50. Secuencia técnico enviar a reparación.**

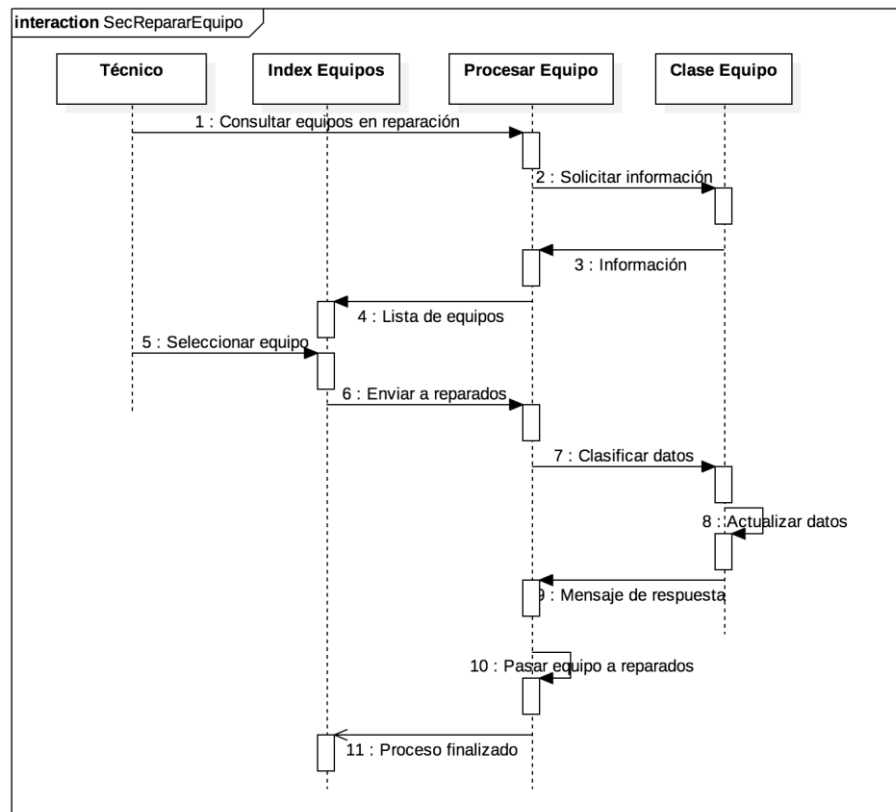
- Técnico – Generar reporte. La secuencia de generación de reporte permite la impresión y justificación de las acciones realizadas para conocimiento del administrador y el cliente. El técnico inicialmente consulta el estado de equipos, recibiendo información de la clase Equipo, se enumera una lista de equipos y se selecciona aquel que se desea generar el reporte, con la acción de impresión final, tal como se adjunta en el gráfico 51.



**Gráfico 51. Secuencia técnico generar reporte.**

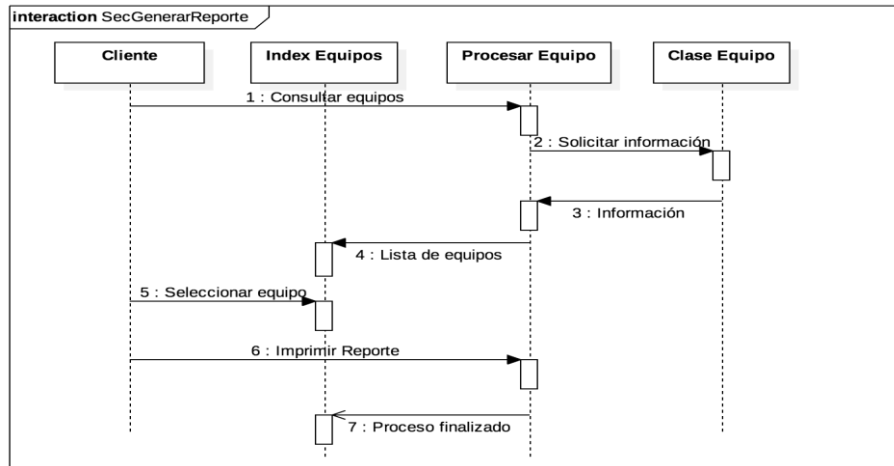
- Técnico – Reparar equipo. La ultima secuencia confirmada para el técnico es la función denominada de reparación, la misma que como se indicó anteriormente solamente se realiza una vez que el diagnóstico inicial haya sido aprobado por el cliente mediante diálogo directo con el administrador, y habiendo todos los repuestos requeridos para este proceso de reparación. El técnico verifica los equipos en reparación, solicitando información específica, la Clase Equipo le regresa una lista de equipos en reparación por orden de llegada. Cuando el equipo ha sido reparado, el técnico envía la orden de ingresarlo a reparados, con

su consiguiente actualización de datos, pasando finalmente el dispositivo electrónico al grupo de reparados. (Gráfico 52).



**Gráfico 52. Secuencia técnico reparar equipo.**

De manera concluyente con la denominación de diagramas de secuencia, aunque no es muy extenso de exponer queda solamente diseñar el proceso que tiene que realizar el cliente, que para su función de supervisión general de su equipo solamente tiene que generar un reporte, donde el cliente consulta equipos, solicitando información sobre su equipo en especial, la clase Equipo le regresa la información disponible sobre el estado actual, el cliente selecciona su dispositivo y puede hacer una impresión de estado de la misma, de la forma que se presenta en el gráfico 53.

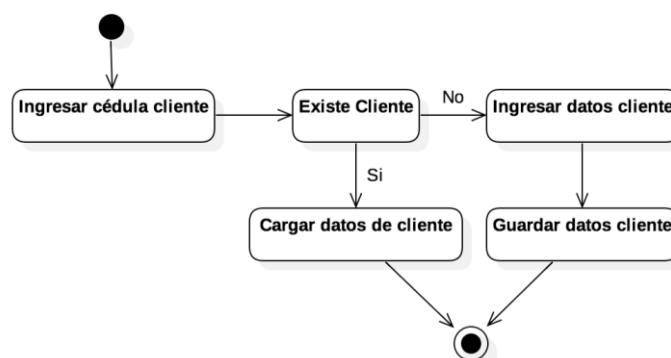


**Gráfico 53. Secuencia cliente generar reporte.**

#### d. Diagrama de estados

Los diagramas de estados, tal como especifica el marco teórico de fundamentación del presente proyecto investigativo, indican como se procede el desarrollo de actividades dentro del sistema, desde un punto inicial hasta un punto final del mismo. Dentro del diseño de la aplicación WEB requerida, por orden de relevancia se apuntan los siguientes diagramas de estado:

- **Estado Registrar Cliente.**



**Gráfico 54. Diagrama Estado Registrar Cliente.**

- Estado Registrar Equipo.

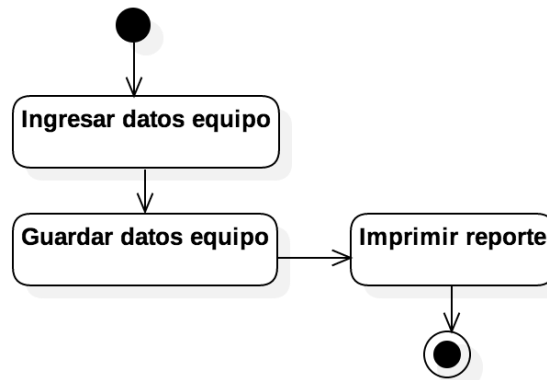


Gráfico 55. Diagrama Estado Registrar Equipo

- Estado Confirmar Ingreso.

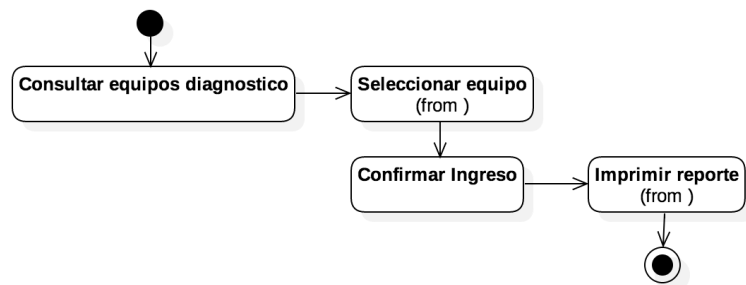


Gráfico 56. Diagrama Estado Confirmar Ingreso

- Estado Anular ingreso.

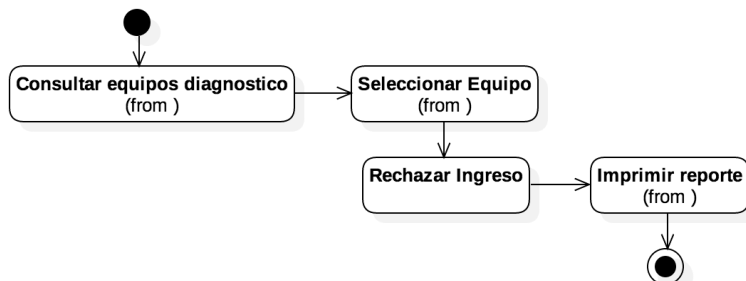


Gráfico 57. Diagrama Estado Anular Ingreso

- Estado Generar Reporte.

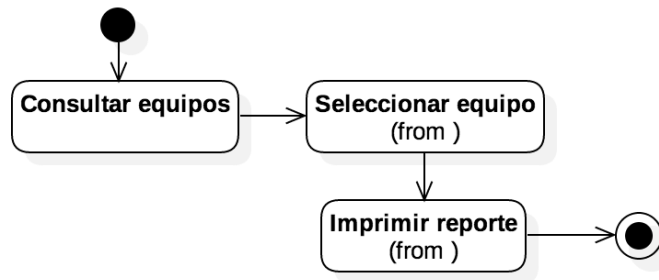


Gráfico 58. Diagrama Estado Generar Reporte

- Estado Revisar Pendientes.

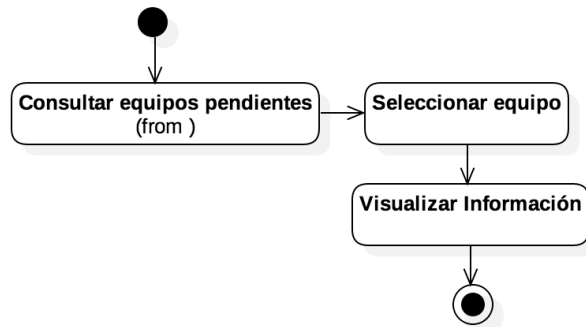


Gráfico 59. Diagrama Estado Revisar Pendientes.

- Estado Diagnosticar Equipo.

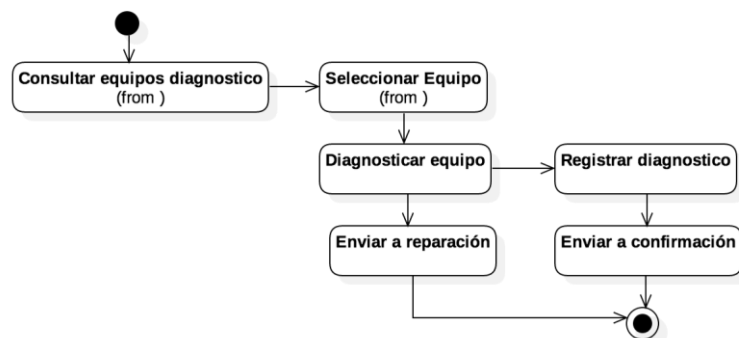


Gráfico 60. Diagrama Estado Diagnosticar equipos.



- Estado Confirmar Diagnóstico.

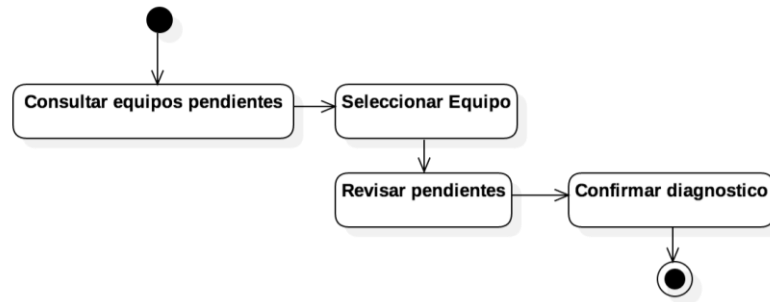


Gráfico 61. Diagrama Estado Confirmar Diagnóstico

- Estado Rechazar Diagnóstico.

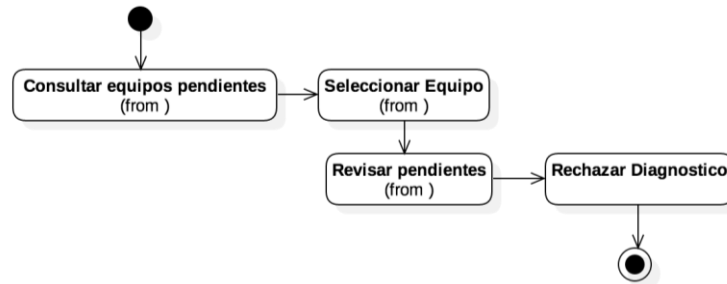


Gráfico 62. Diagrama Estado Rechazar Diagnóstico

- Estado Reparar Equipo.

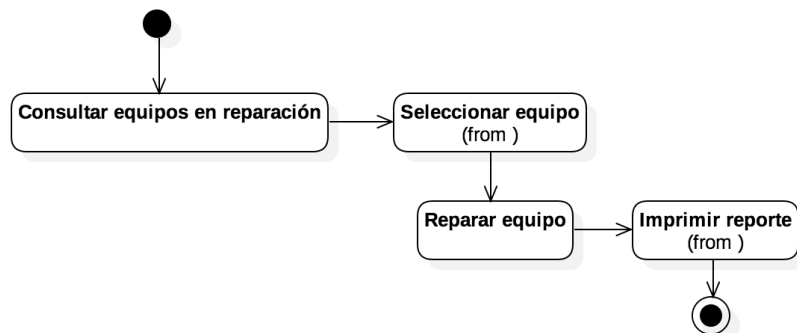
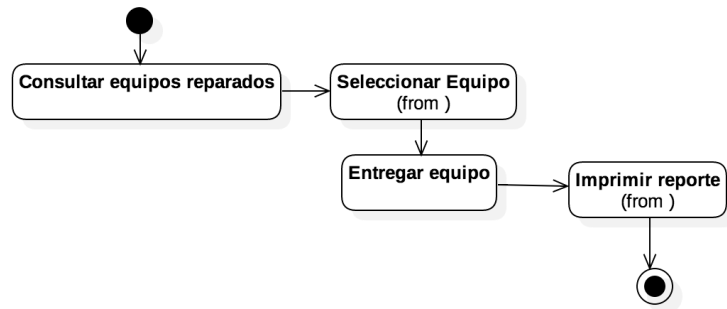


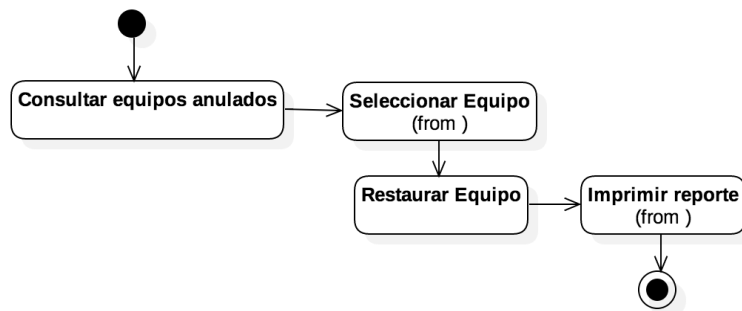
Gráfico 63. Diagrama Estado Reparar Equipo

- **Estado Entregar Equipo.**



**Gráfico 64. Diagrama Estado Entregar Equipo**

- **Estado Restaurar Anulación.**



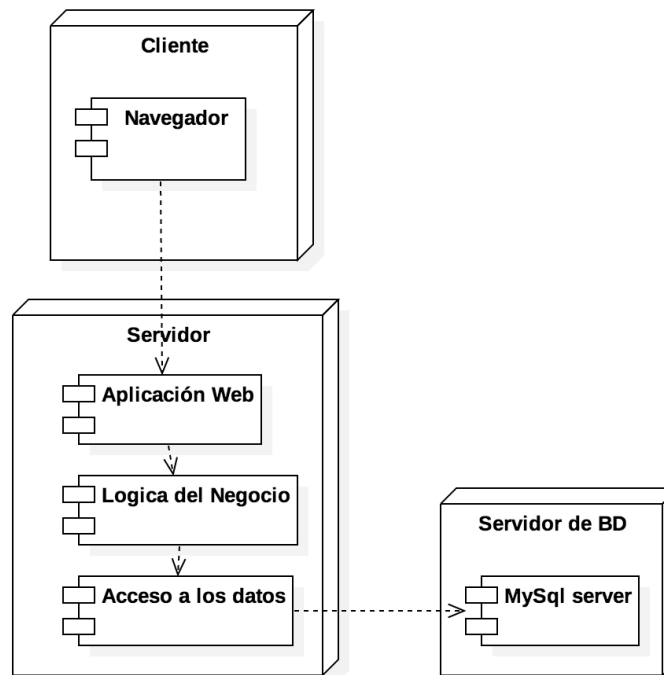
**Gráfico 65. Diagrama Estado Restaurar Anulación.**

**e. Diagrama de despliegue**

Dentro del diagrama de despliegue completo del sistema se verifica una interacción bidireccional entre diferentes servicios y capas de los que está compuesto cada una de sus partes. De esta manera, el diagrama de despliegue se basa en las siguientes capas, expuestas en el gráfico 66:

- **Cliente.** Corresponde al usuario que puede acceder al sistema desde cualquier tipo de navegador.
- **Servidor.** Aquí se encuentra contemplado la aplicación web, la lógica del negocio como tal y el acceso a los datos.

- **Servidor de Base de Datos.** Es la herramienta específica donde se almacena la información a ser utilizada posteriormente en la aplicación, mediante el uso de MySql.

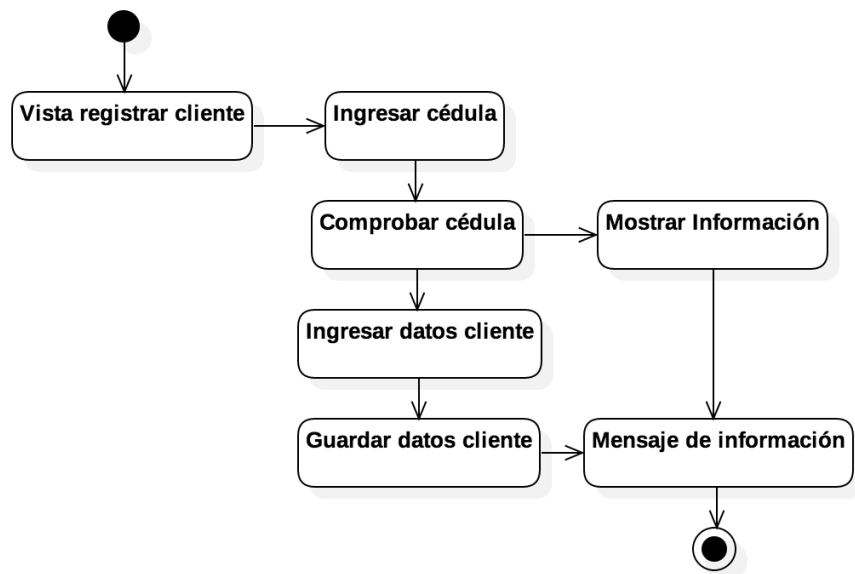


**Gráfico 66. Diagrama de Despliegue**

#### f. Diagrama de actividades

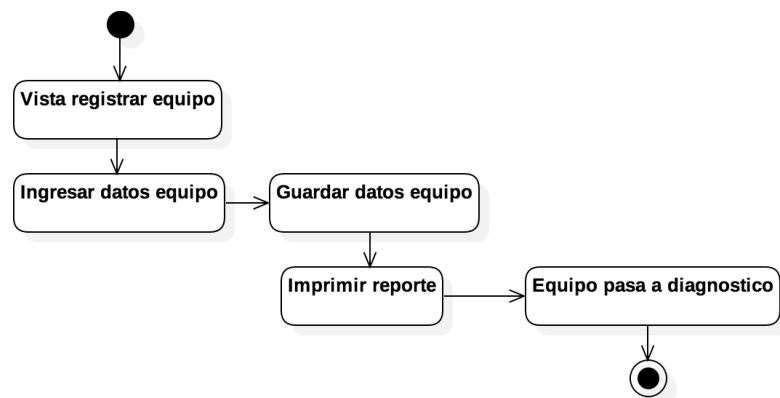
Los diagramas de actividades son el último eslabón del que está compuesto el diseño de la aplicación WEB mediante uso de la metodología UWE, que de igual forma que en los diagramas de estado, se mantiene un orden de relevancia de acuerdo a su disposición en el tiempo a través de la aplicación. A continuación se indican los diagramas de actividades diseñados para la aplicación de gestión de servicio técnico y reparación:

- **Actividad Registrar Cliente.**



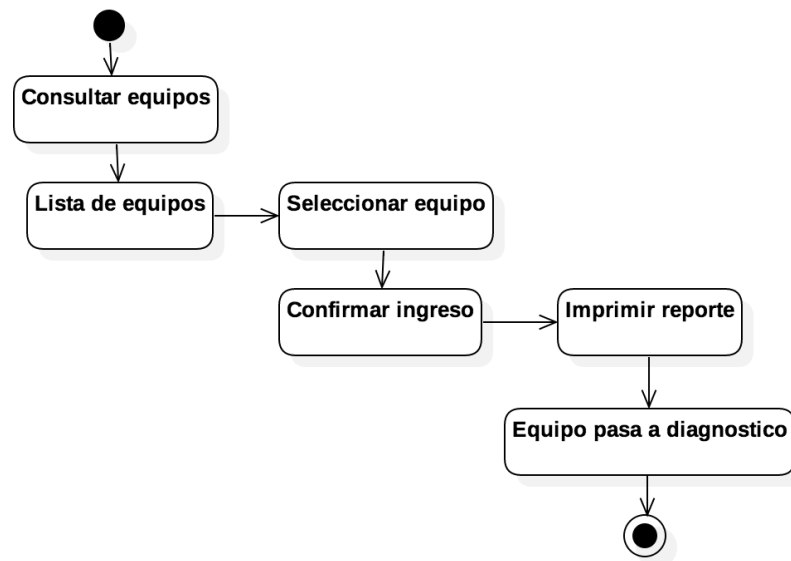
**Gráfico 67. Diagrama Actividad Registrar Cliente.**

- **Actividad Registrar Equipo.**



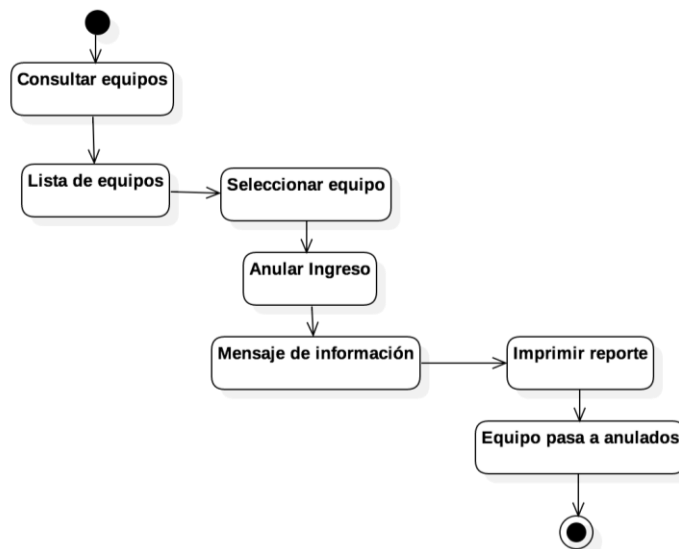
**Gráfico 68. Diagrama Actividad Registrar Equipo**

- **Actividad Confirmar Ingreso.**



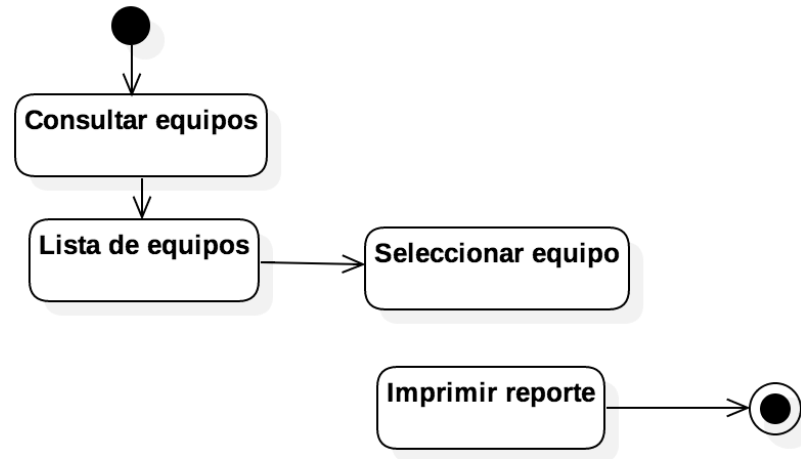
**Gráfico 69. Diagrama Actividad Confirmar Ingreso**

- **Actividad Anular ingreso.**



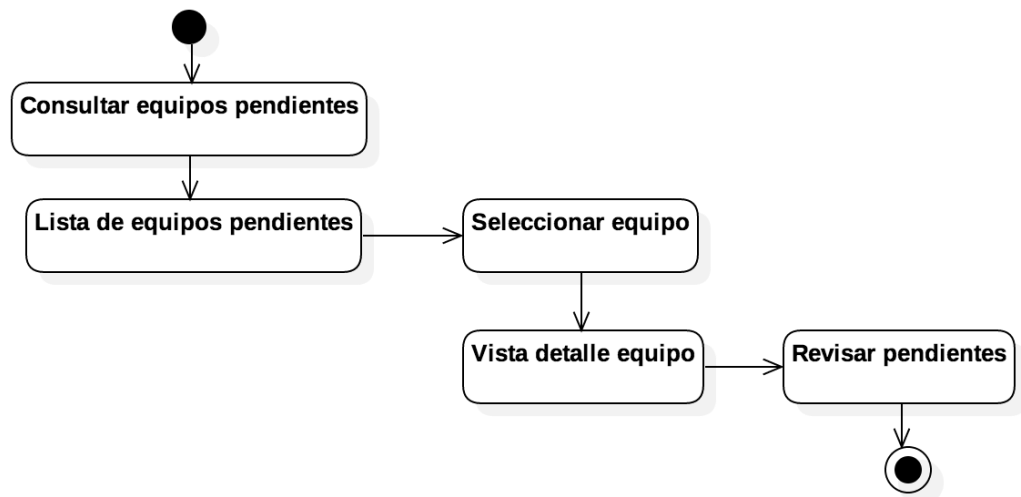
**Gráfico 70. Diagrama Actividad Anular Ingreso**

- **Actividad Generar Reporte.**



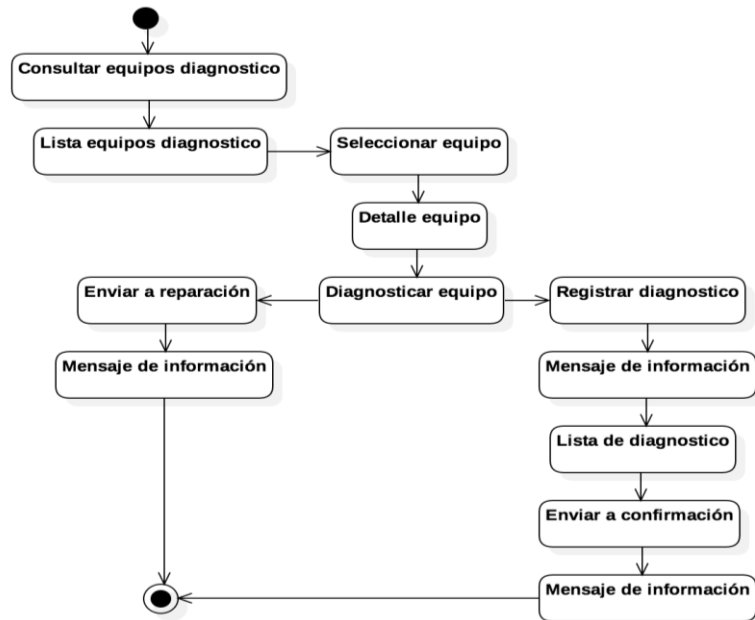
**Gráfico 71. Diagrama Actividad Generar Reporte**

- **Actividad Revisar Pendientes.**



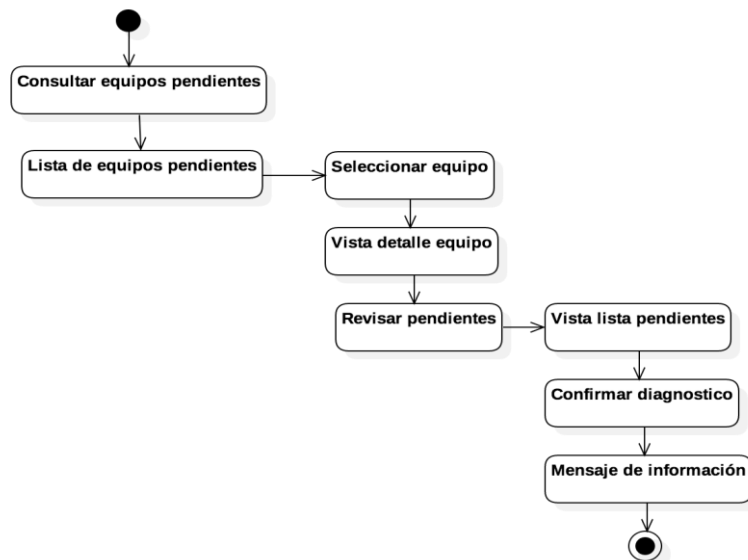
**Gráfico 72. Diagrama Actividad Revisar Pendientes.**

- **Actividad Diagnosticar Equipo.**



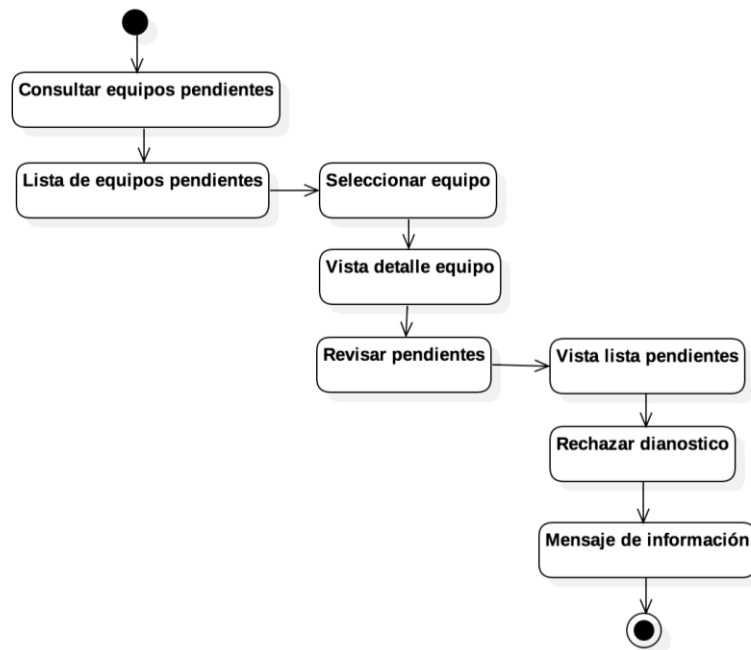
**Gráfico 73. Diagrama Actividad Diagnosticar equipos.**

- **Actividad Confirmar Diagnóstico.**



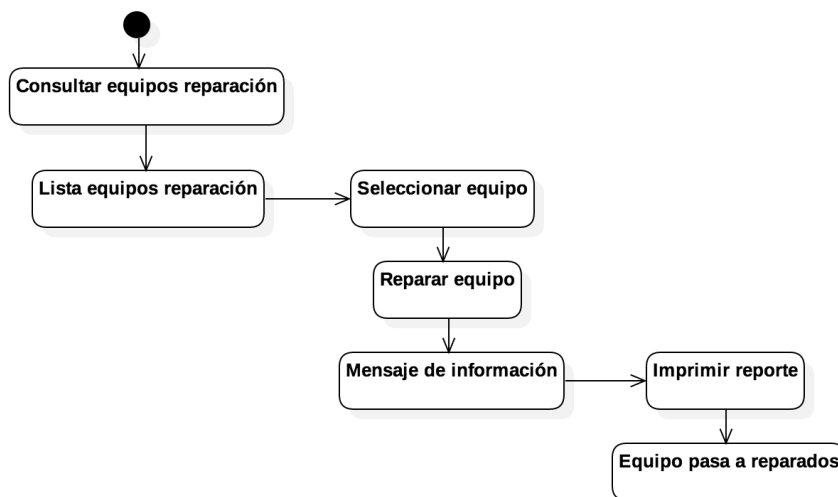
**Gráfico 74. Diagrama Actividad Confirmar Diagnóstico**

- **Actividad Rechazar Diagnóstico.**



**Gráfico 75. Diagrama Actividad Rechazar Diagnóstico**

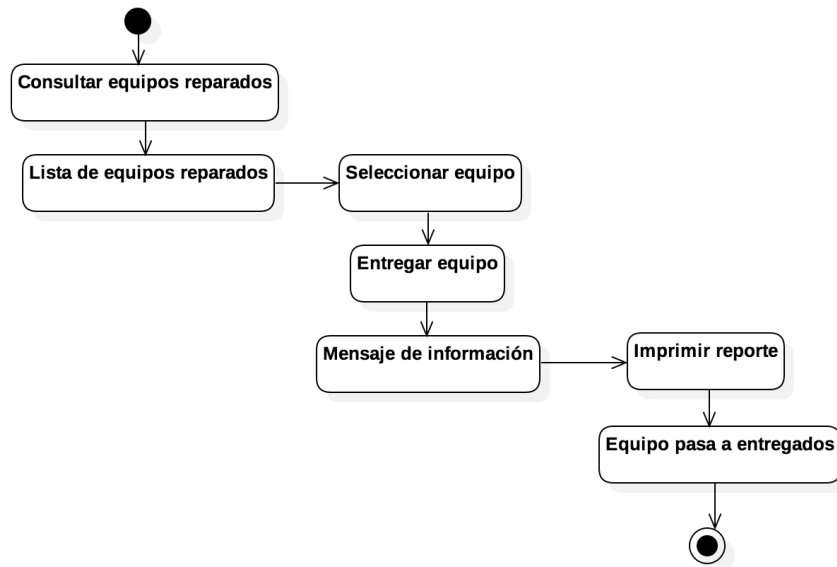
- **Actividad Reparar Equipo.**



**Gráfico 76. Diagrama Actividad Reparar Equipo**

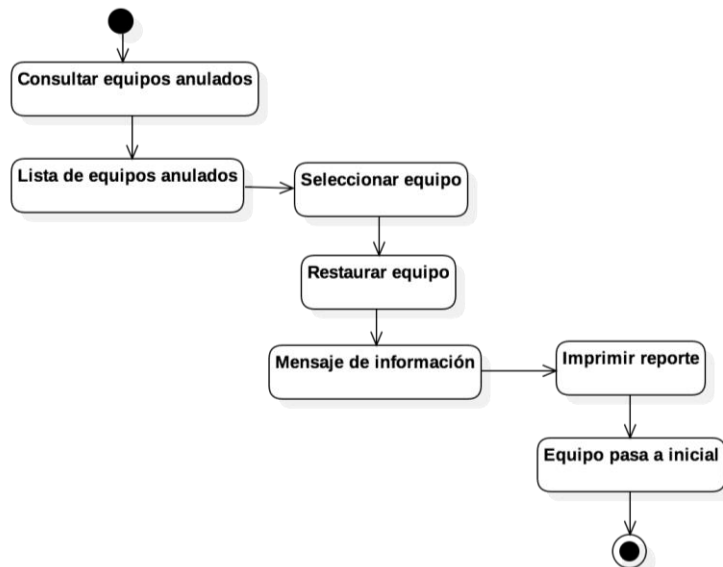


- **Actividad Entregar Equipo.**



**Gráfico 77. Diagrama Actividad Entregar Equipo**

- **Actividad Restaurar Anulación.**



**Gráfico 78. Diagrama Actividad Restaurar Anulación.**

### 3.6.3. Plan de pruebas de la aplicación web.

Finalizado el diagramado de la aplicación web mediante la utilización de la metodología UWE, es indicado anterior a la presentación del producto al cliente, la realización de una serie de pruebas que garanticen la plena satisfacción sobre la funcionalidad y establecimiento correcto de los requerimientos que en un inicio se planteó.

Se indica inicialmente que, bajo el concepto de prueba, se enfoca sobre la lógica interna de desarrollo del software y sobre las funcionalidades que esta cumple en sus roles de presentación de datos externa. A través de la implementación de prueba se desvelan posibles incongruencias, errores y fallos que se pudieron haber cometido durante el desarrollo del producto como tal. De esta forma los objetivos principales de las pruebas son:

- Encontrar, y si fuera el caso documentar, los defectos que pueda tener el producto web.
- Validar metodológicamente que la esquematización cumple con los roles específicos para los que ha sido diseñado.
- Verificar a cada momento que los lineamientos iniciales de desarrollo, así como los requisitos se mantengan constantes en el tiempo.
- Ratificar la interacción e integración de los componentes.
- Asegurar que, si se hubieren encontrado defectos, se hayan corregido anteriormente a la presentación y entrega del producto al cliente.

En mira a una perfecta utilización de los recursos disponibles para la ejecución de las pruebas de testeo, se sigue una amplia gama de principios básicos que garanticen la exactitud dicha metodología de comprobación de funcionamiento, señalada a continuación:

- La prueba es usada para la verificación de presencia de errores, más nunca es usada para demostrar su ausencia.
- La dificultad expresa de la prueba se verifica en el nivel de entrega próximo al cliente, por lo que su medida puede ser utilizada por el desarrollador para el conocimiento próximo de usabilidad alcanzado.
- Se evitan casos no planificados, no realizables o en el último de los casos triviales.
- Se empieza por la aplicación de las funciones más sencillas, hasta llegar a la aplicación de pruebas en los métodos más complejos.

#### **a. Pruebas de caja negra.**

Las pruebas de caja negra, en conjunto con las pruebas de caja blanca, son los dos grandes grupos a partir de los cuales se analiza el funcionamiento de la aplicación Web, entendiéndose de forma conceptual la prueba de caja negra como aquella que demuestra el correcto funcionamiento de los interfaces del proyecto web, mediante accesos a la plataforma gráfica de usuario, mientras que la prueba de caja blanca se demuestra el funcionamiento interno del módulo, a partir del acceso al esquema de desarrollo interno del sistema, poniendo a prueba los caminos lógicos propuestos dentro de la programación.

A continuación se presenta un registro de pruebas de caja negra (cuadro 13), a cada una de las funciones del sistema, las mismas que probabilísticamente proveerían el marco inicial de garantía de la aplicación Web, mediante aplicación de la metodología UWE. Los registros individuales de las pruebas se adjuntan como anexo al presente estudio. La simbología utilizada dentro de este registro se presenta a continuación:

- CCP: Código de Caso de Prueba.
- CCU: Código de Caso de Uso.

CCP	CCU	Descripción	Condiciones	Módulo	Resultado esperado	Evaluación
PRU01	CU005	Ingresar equipos	Información de ingreso de equipos.	Bodeguero	<b>POSITIVO - OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU01	CU004	Registro del cliente	Información inicial de registro de cliente.	Bodeguero	<b>POSITIVO - OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU01	CU001	Registro del equipo	Información y tipo de equipo.	Bodeguero	<b>POSITIVO - OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU01	CU003	Generar reporte	Genera reporte inicial de trabajo.	Bodeguero	<b>POSITIVO - OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU01	CU006	Equipos pendiente	Enlista equipos por orden de trabajo	Bodeguero	<b>POSITIVO - OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU01	CU005	Confirmar diagnóstico	Aceptación de diagnóstico.	Bodeguero	<b>POSITIVO - OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU01	CU005	Rechazar diagnóstico	Negación de diagnóstico.	Bodeguero	<b>POSITIVO - OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU01	CU006	Equipos en reparación.	Enlista equipos en estado de reparación.	Bodeguero	<b>POSITIVO - OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU01	CU006	Equipos reparados	Enlista equipos reparados para entrega.	Bodeguero	<b>POSITIVO - OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU01	CU006	Visualizar ficha (pendientes)	Permite edición de pendientes.	Bodeguero	<b>POSITIVO - OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU01	CU006	Visualizar ficha (en reparación)	Permite edición de estado de reparación.	Bodeguero	<b>POSITIVO - OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU02	CU007	Equipos en diagnóstico	Enlista equipos en diagnóstico.	Técnico	<b>POSITIVO - OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU02	CU009	Opción Equipos a diagnóstico	Edición de estados para aceptación.	Técnico	<b>POSITIVO - OK</b>	<b>Aprobada</b>

PRU02	CU009	Opción Agregar estado	Agrega estado nuevo de diagnóstico.	Técnico	<b>POSITIVO – OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU02	CU007	Opción Editar estado	Edita estado previo agregado.	Técnico	<b>POSITIVO – OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU02	CU008	Opción confirmar diagnóstico	Pasa equipos a pendientes.	Técnico	<b>POSITIVO – OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU02	CU007	Equipos pendientes	Enlista equipos pendientes de aceptación	Técnico	<b>POSITIVO – OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU02	CU008	Opción Reparación	Pasa directamente el equipo a reparación.	Técnico	<b>POSITIVO – OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU03	CU010	Generar reporte	Muestra estado actual de reparación.	Cliente	<b>POSITIVO – OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU04	INI001	Ingreso módulo bodeguero.	Ingreso de nombre de usuario y password.	Plataforma	<b>POSITIVO – OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU04	INI002	Ingreso módulo técnico	Ingreso de nombre de usuario y password.	Plataforma	<b>POSITIVO – OK</b>	<b>Aprobada</b>
PRU04	INI003	Ingreso módulo cliente	Ingreso de número de código del documento.	Plataforma	<b>POSITIVO – OK</b>	<b>Aprobada</b>

**Cuadro 13**

Registro de pruebas de caja negra.

**Fuente:** Ecuatech

## b. Pruebas de caja blanca.

Como única prueba de caja blanca dentro del desarrollo de la aplicación Web para la empresa Ecuatech, debido a que no se encuentra incluida dentro de las funciones comprobadas dentro de las pruebas de caja negra, es la función de control del paso de equipos a la lista de reparación si existieren o no estados de aprobación de reparación pendientes, por lo que el estado tendría que pasar por confirmación de bodeguero para el desarrollo de la acción de reparación, tal como se indica en la figura 79.

The screenshot shows a web application interface with a navigation bar at the top containing tabs for 'Equipos Diagnostico', 'Equipos Pendientes', 'Equipos Reparacion', 'Equipos Reparados', and 'Equipos Entregados'. The main content area is titled 'DIANOSTICO' and includes a red warning message: 'Existen estados de reparación pendientes, se debe enviar el documento a confirmación'. Below the warning, there are several input fields: 'Codigo' (IMP0006), 'Descripcion del Equipo' (Epson xp211), 'Datos del Cliente' (Nombre Dario Quingaluisa, Telefono 1: 032729337, Telefono 2: 0987738237), 'Estado General' (diagnostico), 'Costo' (8.00), and 'Fecha de Ingreso' (2015-07-21). There are also fields for 'Estado de Ingreso' (no imprime correctamente) and 'Notas Adicionales' (El cliente no deja cables, el equipo tiene un rayon en la tapa). At the bottom, there are two buttons: 'CONFIRMACION' and 'REPARACION'.

**Gráfico 79. Estado de requerimiento de aprobación de reparación.**

Como se verifica en el gráfico 79, el sistema requiere que en el apartado de estados no existan informes de reparación pendientes, por lo que el sistema no permite el paso del dispositivo a la lista de reparación mientras existan estos informes en la ficha de registro dentro del módulo del técnico. Para comprobación de esta función se realizó la siguiente prueba de caja blanca (Cuadro 14).

<b>Caso de Prueba</b>	No existencia de estados de reparación pendientes
<b>Resultado Esperado</b>	<pre> if(isset(\$_GET["mensaje"])){     echo "&lt;div class=\"message success\"&gt;".\$_GET["mensaje"]."&lt;/div&gt;"; } require("clases/documento.php"); require("clases/cliente.php"); \$objDocumento=new Documento(); \$objCiente= new Cliente(); \$consulta = \$objDocumento-&gt;mostrar_documentos_reparacion(); </pre>
<b>Resultado Obtenido</b>	<pre> if(isset(\$_GET["mensaje"])){     echo "&lt;div class=\"message success\"&gt;".\$_GET["mensaje"]."&lt;/div&gt;"; } require("clases/documento.php"); require("clases/cliente.php"); \$objDocumento=new Documento(); \$objCiente= new Cliente(); \$consulta = \$objDocumento-&gt;mostrar_documentos_reparacion(); </pre>
<b>Caso de Prueba</b>	Existencia de estados de reparación pendientes.
<b>Resultado Esperado</b>	\$_GET ["Existen estados de reparación pendientes, se debe enviar el documento a reparación"]
<b>Resultado Obtenido</b>	\$_GET ["Existen estados de reparación pendientes, se debe enviar el documento a reparación"]

**Cuadro No.14**

Prueba caja blanca – Estados de reparación pendientes.

**Fuente:** Ecuatech

Para el resto de funciones, al ser un sistema de mediano alcance, y en base al funcionamiento óptimo de las pruebas de caja negra, no se requiere la evaluación de más pruebas de caja blanca, las mismas que quedan pendientes a posteriores evaluaciones del sistema, de acuerdo a fallos que se vayan experimentando a medida que se utiliza el sistema por el usuario.

### **c. Pruebas de funcionamiento complementarias.**

De forma complementaria para finalización del establecimiento de pruebas de funcionamiento, se requiere la realización de tres pruebas adicionales que caractericen la correcta estabilidad de la plataforma:

pruebas de seguridad, pruebas de carga y pruebas de volumen, cuyos resultados generales se presentan en el cuadro 15.



Conjunto de Pruebas	Descripción	Estado actual	Observaciones
Pruebas de seguridad	Prueba de penetración	Aprobado.	NA
	Prueba de revisión de código	Aprobado.	NA
	Prueba de cobertura y entorno	Aprobado.	NA
	Prueba a comunicaciones inalámbricas	Aprobado con observaciones	Se requiere un estudio de comportamiento de intrusión por móviles.
	Prueba a protección por cortafuegos	Aprobado con observaciones	Se requiere un estudio de comprobación de seguridad de puertos de firewall.
Pruebas de carga	Prueba de carga	Aprobado	NA
	Prueba de rendimiento a la carga	Aprobado	NA
Pruebas de volumen	Prueba de ingreso multiusuario	Aprobado	NA
	Prueba de estrés.	Aprobado con observaciones.	Se realizó solamente para configuración típica, más no para situaciones de ampliación de la empresa.

Cuadro 15

Prueba complementarias de funcionamiento.

Fuente: Ecuatech

### 3.6.4. Aceptación del producto software.

Finalizado el período de pruebas, a partir de las variables tanto de tipo dependiente como independiente, de forma conjunta con la hipótesis, se procede a la comprobación de aceptación del producto software por parte del cliente. Para validación de la aceptación del producto software se aplicó un período de prueba de la herramienta dentro del servicio técnico de la empresa Ecuatech, mediante la aplicación de una ficha de registro para el seguimiento continuo de la usabilidad de la herramienta y se verificaron los siguientes resultados.

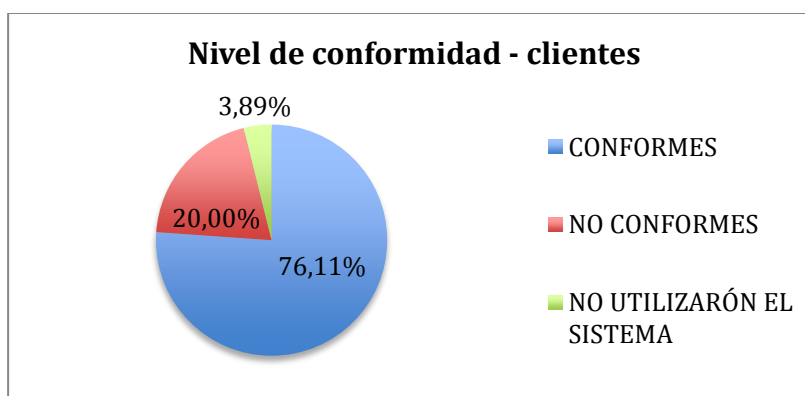
#### NIVEL DE CONFORMIDAD Y SATISFACCIÓN EN CLIENTES.

NIVEL DE CONFORMIDAD CLIENTES		
CONFORMES	274	76,11%
NO CONFORMES	72	20,00%
NO UTILIZARON EL SISTEMA	14	3,89%
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>100%</b>

**Cuadro No.16**

Nivel de conformidad en clientes.

**Fuente:** Fichas de registro y seguimiento.



**Gráfico 80 Nivel de conformidad y satisfacción en clientes.**

**Fuente:** Fichas de registro y seguimiento.

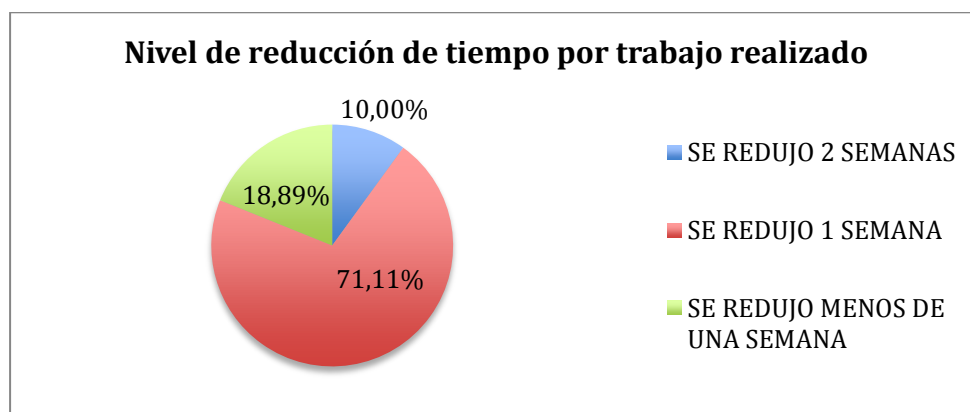
## NIVEL DE REDUCCIÓN DEL TIEMPO POR TRABAJO REALIZADO

NIVEL DE REDUCCIÓN DE TIEMPO POR TRABAJO REALIZADO		
SE REDUJO 2 SEMANAS	36	10,00%
SE REDUJO 1 SEMANA	256	71,11%
SE REDUJO MENOS DE UNA SEMANA	68	18,89%
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>100,00%</b>

**Cuadro 18**

Nivel de reducción del tiempo por trabajo realizado

**Fuente:** Fichas de registro y seguimiento.



**Gráfico 81 Nivel de reducción del tiempo por trabajo realizado.**

**Fuente:** Fichas de registro y seguimiento.

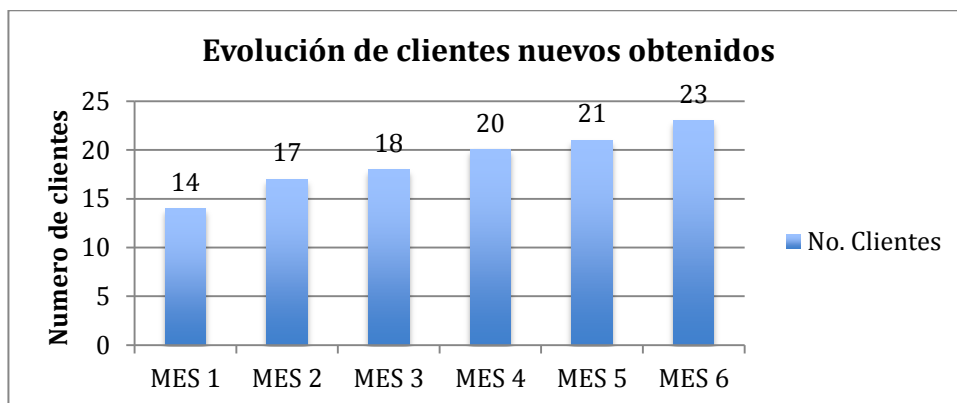
## EVOLUCIÓN DEL NÚMERO DE CLIENTES NUEVOS OBTENIDOS

CLIENTES NUEVOS OBTENIDOS		
MES 1	14	100,00%
MES 2	17	121,43%
MES 3	18	128,57%
MES 4	20	142,86%
MES 5	21	150,00%
MES 6	23	164,29%
<b>TOTAL PROMEDIO</b>	<b>19</b>	<b>134,52%</b>

**Cuadro 19**

Evolución del número de clientes nuevos obtenidos.

**Fuente:** Fichas de registro y seguimiento.



**Gráfico 82 Evolución del número de clientes nuevos obtenidos.**

**Fuente:** Fichas de registro y seguimiento.

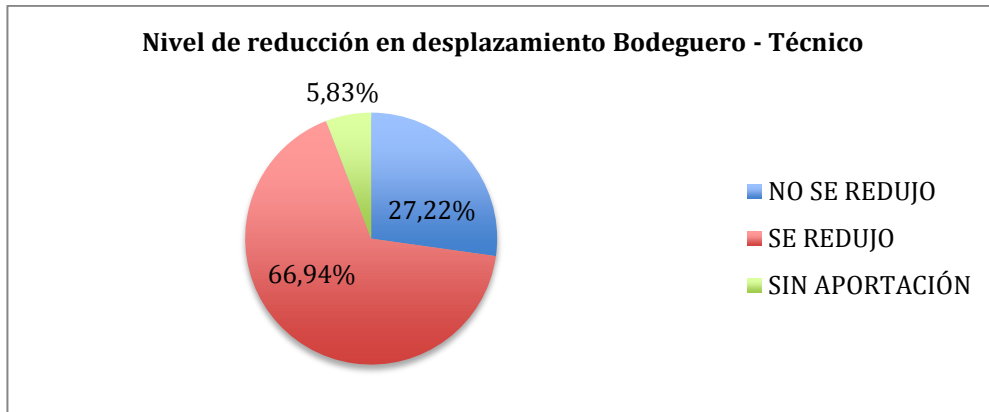
### NIVEL REDUCCIÓN DE DESPLAZAMIENTO BODEGUERO – TÉCNICO

NIVEL DE REDUCCIÓN DESPLAZAMIENTOS BODEGUERO - TÉCNICO		
NO SE REDUJO	98	27,22%
SE REDUJO	241	66,94%
SIN APORTACIÓN	21	5,83%
<b>TOTAL</b>	<b>360</b>	<b>100,00%</b>

**Cuadro 20**

Nivel reducción de desplazamiento bodeguero – técnico

**Fuente:** Fichas de registro y seguimiento.



**Gráfico 83 Nivel reducción de desplazamiento bodeguero – técnico**

**Fuente:** Fichas de registro y seguimiento.

A partir de los datos tabulados en las fichas de registro de seguimiento, se puede concluir de manera concreta que:

- El 76,11% de los clientes expresaron su conformidad con el nuevo servicio de comunicación de estado de reparación y diagnóstico mediante su módulo de comunicación por Internet.
- Se redujo en un 35% el tiempo de aprobación y reparación de los implementos ingresados al área de servicio técnico, de acuerdo a 256 trabajos realizados (71,11% del total) y el tiempo estimado de entrega con respecto a tiempos anteriores.
- La mantención de una base de datos permitió adjuntar un sistema de seguimiento continuo con lo que se fideliza la clientela, experimentando además un incremento del 64,29% en clientes nuevos por referencias externas de otros usuarios.
- La comunicación entre bodeguero y técnico es más eficiente, reduciendo en un 66,94% los desplazamientos innecesarios por transmisión de mensajes de estado y petición de registro de diagnóstico, reparación y/o anulación de servicios.
- La herramienta además permite hacer un seguimiento completo del sistema informático completo de la empresa por el administrador,

con un registro completo de las actividades realizadas, lo que incremento la aceptación del software por el cliente, ya que le facilitó una medida de control adicional sobre las actividades de su empresa.

Debido a las anteriores afirmaciones, y en comprobación de la hipótesis indicada en los apartados iniciales, se determina que el desarrollo de la aplicación web para la gestión de soporte y garantía técnica de equipos informáticos en la empresa Ecuatech de la ciudad de Salcedo ha incrementado exponencialmente la optimización del servicio ofertado y ha fortalecido la fidelidad adquirida en el cliente, acorde a los cuadros 21, 22. (Gráficos 84 y 85 respectivamente).

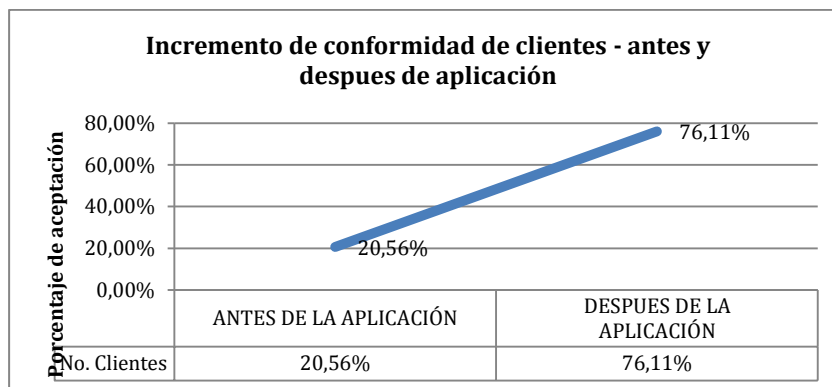
#### **INCREMENTO DE ACEPTACIÓN Y CONFORMIDAD DE LA APLICACIÓN POR PARTE DE CLIENTES.**

<b>NIVEL DE CONFORMIDAD CLIENTES - posterior a aplicación</b>		
<b>ANTES DE LA APLICACIÓN</b>	74	20,56%
<b>DESPUÉS DE LA APLICACIÓN</b>	274	76,11%
<b>TOTAL MEDIDOS (ANTES Y DESPUÉS)</b>	360	48,33%

**Fuente:** Fichas de registro y seguimiento.

#### **Cuadro 21**

Incremento de aceptación y conformidad - clientes



**Gráfico 84** Incremento de aceptación y conformidad - clientes

**Fuente:** Fichas de registro y seguimiento.

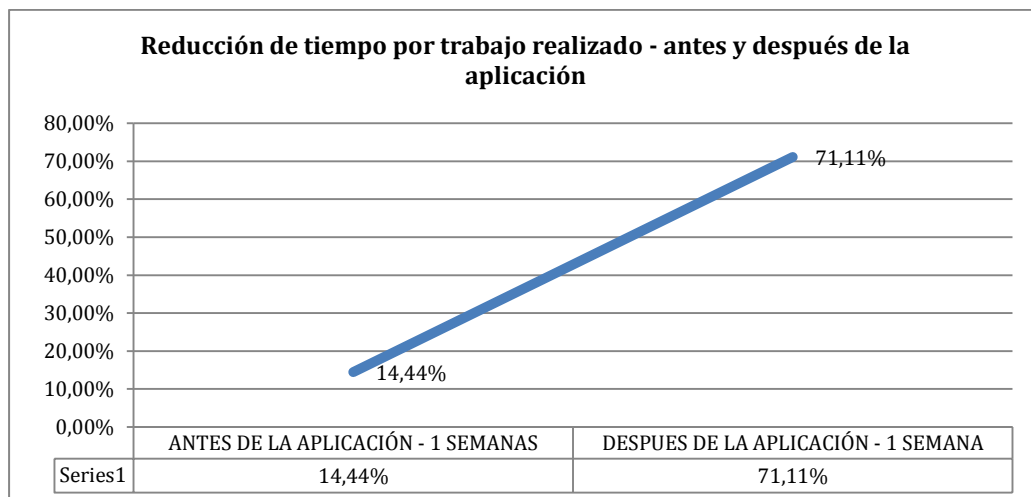
### REDUCCIÓN DE TIEMPO POR TRABAJO REALIZADO

<b>NIVEL DE REDUCCIÓN DE TIEMPO POR TRABAJO REALIZADO - posterior a aplicación</b>		
<b>ANTES DE LA APLICACIÓN - 1 SEMANAS</b>	52	14,44%
<b>DESPUÉS DE LA APLICACIÓN - 1 SEMANA</b>	256	71,11%
<b>TOTAL MEDIDOS</b>	360	42,78%

**Cuadro 22**

Reducción de tiempo por trabajo realizado.

**Fuente:** Fichas de registro y seguimiento.



**Gráfico 85 Reducción de tiempo por trabajo realizado.**

**Fuente:** Fichas de registro y seguimiento.



## **CAPITULO IV**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

#### **4.1. CONCLUSIONES.**

- El desarrollo de una aplicación web para optimización del soporte y garantía técnica de equipos informáticos de la empresa Ecuatech, en el cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, han permitido el incremento de fidelidad y satisfacción del servicio técnico de la empresa en el Ecuador.
- Se comprobó las ventajas de desarrollo dentro una aplicación web de tipología como la presentada para la empresa Ecuatech, verificando a todo momento la inspección y adaptación frecuente a los requerimientos del cliente, fomentando el trabajo en equipos y la organización, así como el enfoque de negocio alineado con las necesidades y objetivos finales del sistema.
- La definición de una estructura organizativa para el desarrollo de los procesos en la empresa ha permitido en esta investigación el conocimiento de las áreas de influencia y acción del proyecto, estableciendo de forma física, y trasladándolos a un plano virtual, los diferentes actores y puntos críticos para el desarrollo de un proyecto de software que garantice la productividad local.
- La aplicación de la metodología ágil UWE permitió organizar el desarrollo del producto software en entregables de acuerdo a las necesidades y prioridades del negocio. Mismos que han sido implementados y verificados en su funcionamiento, además del nivel de relación que se mantiene durante el funcionamiento de la aplicación, asignando los roles adecuados para los módulos de administrador, cliente y técnico.

- Se ha transformado la metodología de la empresa de tipo convencional, a un sistema virtual dinámico que permite la documentación sobre la estructura organizacional del entorno y permite la aplicación de herramientas de comunicación continuas entre los módulos de bodeguero, técnico y cliente.
- Se ha elaborado un marco propositivo eficiente, demostrando que el sistema desarrollado ha incrementado en gran medida los beneficios explícitos e implícitos de la organización.
- El sistema además fue puesto a prueba dentro de las áreas de seguridad, carga y volumen, aprobando en casi todas las descripciones metodológicas incluidas, exceptuando unas pocas donde se registraron observaciones sobre el estudio del comportamiento de intrusión por móviles, el requerimiento de estudio de comportamiento de seguridad por puertos de firewall, y la exposición del sistema a pruebas de stress característicos de estructuras empresariales de mayor envergadura.
- El incremento de la fidelización de la clientela, las referencias obtenidos hacia nuevos clientes, así como la aceptación del sistema por parte del usuario final, garantizan la continuidad del sistema en el plano temporal, especializando el conocimiento científico hacia complementos virtuales web de gran ayuda y simplicidad de uso.
- Dentro de un análisis de seguimiento mensual durante un semestre, se identificó un nivel de conformidad y satisfacción en el 76,11% de clientes, conjuntamente con una reducción de entrega de una semana con diferencia al tiempo de entrega tipo que se presentaba antes de la introducción de la aplicación web en el 71,11% de los 360 casos medidos, conjuntamente con una reducción del 66,94% del tiempo de desplazamiento por comunicación y transporte entre bodeguero y

técnico. A estos resultados se adhiere el incremento de 64,29% en el grupo de clientes nuevos por referencias personales obtenidas a partir de la aceptación del sistema informático.

- En comparación práctica dentro del intervalo del tiempo, la aceptación del servicio técnico anterior a la introducción de la aplicación era de un 20,56% de los clientes, para lo que después se obtuvo un 76,11% de aceptación por la clientela. En un aspecto más interno, la reducción del tiempo por trabajo realizado paso de un 14,44% antes del sistema a un 71,11% después del mismo, validándose así la importancia de aplicación e introducción de un sistema informático de estas cualidades.

## 4.2. RECOMENDACIONES.

- Se recomienda la utilización de los sistemas ágiles, como el indicado UWE, en aplicaciones de pequeño a mediano alcance, siempre comparando las ventajas potenciales obtenidas con respecto a otras metodologías, mediante un análisis ponderado de selección de metodologías que valide su aplicación final.
- Se recomienda antes de la presentación del sistema, en el proceso de aplicación realizar una serie de pruebas básicas mediante software de prospección de pruebas y fallos, con la finalidad de la búsqueda exhaustiva de errores, previo a la subida final de la aplicación a la red informática.
- Es necesario la aplicación de las pruebas indicadas aquí, tanto las principales de caja negra y caja blanca, así como las pruebas complementarias sobre seguridad, carga y volumen ya que, si bien es cierto al ser un sistema local es indispensable pasar estos parámetros, ayudarían al seguimiento de calidad y el aseguramiento tanto de los intereses del cliente como del usuario final del mismo.
- Se requiere en todo momento que los usuarios sigan al pie de la letra el manual de usuario propuesto en la entrega de la herramienta Web, registrando además de forma continua las fallas identificadas durante su uso para posteriores mejoras en revisiones futuras del sistema.
- Se recomienda mantener la máxima privacidad con la información de usuarios y contraseñas, lo que garantiza niveles de seguridad requeridos para el uso del sistema; además se dispone un nivel de responsabilidad máximo para los usuarios.
- Una vez finalizada la acreditación y evaluación de la herramienta por parte del usuario final del proyecto, en conjunto con el grupo

desarrollador y evaluador del mismo, se recomienda periódicamente realizar respaldos de la base de datos, en previsión de situaciones que por efectos externos del sistema se pueda corromper o perder información muy valiosa, tanto para la empresa como para el cliente final.

- Paralelo al desarrollo de proyectos con otras metodologías, es de gran importancia la inmersión en áreas específicas de la seguridad informática, evitando la intrusión en los sistemas por usuarios no identificados, así como el establecimiento de sensibilidad al cambio programado de factores, siendo este tema recomendado para un estudio posterior.
- Se recomienda la mejora en estudios futuros a esta aplicación para que se adapten a dispositivos móviles ampliando el estudio de las metodologías que se adapten a las necesidades y condiciones de negocio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Beltrán Sanz, J., Carmona Calvo, M., Carrasco Pérez, R., Rivas Zapata, M., & Tejedor Panchón, F. (2011). *Guía para una gestión basada en procesos*. Andalucía, España: Berekintza.
- Camelier, J. (2013). *Refactorings para mejorar Procesos de Negocio en Aplicaciones Web*. La Plata: Universidad Nacional de La Plata.
- Caridad Chicas, M. G., & Sánchez López, C. E. (2008). *Diseño de un modelo para la gestión administrativa de la alcaldía municipal de Cojutepeque*. San Salvador, El Salvador: UFG.
- de Haro Martínez, V. M. (2012). *Estudio e implementación de un sistema de gestión de almacén y logística en una PYME Española*. Cartagena, España: UPCT.
- Garmón Puñal, J., Merlín López, J., del Moral Martínez, Á., Porrinas Ríos, F., & Romero Nieva, J. M. (2011). *Estructura, planificación y organización de la empresa*. Madrid: UNP.
- Gil Estallo, M. (2007). *Concepto de empresa. Cómo crear y hacer funcionar una empresa*. Madrid, España: ESIC.
- Hernández, E., Hernández, J., & Juan, L. (2008). *C++ Estándar*. Madrid, España: Parainfo.
- Hernández, J., Megías, D., Aycart, D., Gibert, M., & Hernández, M. (2007). *Ingeniería del software en entornos de SL*. Barcelona, España: Universitat de Catalunya.

- INTECO Laboratorio Nacional de Calidad del Software (2009). *Ingeniería del Software: Metodologías y ciclos de vida*. Valencia, España: INTECO
- Koch, N., Kraus, A., & Hennicker, R. (2000). *The authoring process of the UML-based Web Engineering Approach*. Munich, Alemania: University of Munich.
- Luján, S. (2002). *Programación de aplicaciones web: historia, principios básicos y clientes web*. Alicante.
- Nieves, C., Ucán, J., & Menéndez, V. (2014). *UWE en Sistema de Recomendación de Objetos de Aprendizaje. Aplicando Ingeniería Web: Un método en Caso de Estudio*. México, D.F.: UNAY.
- Medina, M. (2005). *Sistemas de información*. Bogotá: Independiente.
- Mínguez, D., & García, E. (2007). *Metodologías para el desarrollo de aplicaciones web: UWE*. Madrid: DASBD.
- Monterreoso, E. (2000). *El procesos logístico y la gestión de la cadena de abastecimiento*. Buenos Aires: UNLU.
- Peña, J. (2006). *Los sistemas de la información*. Valencia: Independiente.
- Pressman, R. (1992). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. USA: McGraw-Hill.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software*. Madrid, España: Pearson Addison Wesley.

## **ANEXOS**





# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

### CARRERA DE INGENIERÍA EN SOFTWARE

#### CERTIFICACIÓN

Se certifica que el presente trabajo fue desarrollado por el señor: Edi Dario Quingaluisa Bocancho.

En la ciudad de Latacunga a los 11 días del mes de febrero del 2016.

**Aprobado por:**

---

Ing. Ximena López  
DIRECTORA DE PROYECTO

---

Ing. Lucas Garcés  
DIRECTOR DE CARRERA

---

Dr. Rodrigo Vaca  
SECRETARIO ACADÉMICO