

**UNIVERSIDAD DEL BÍO - BÍO**  
**FACTULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES**  
**DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**



**“SISTEMA DE GESTIÓN Y CONTROL DE ÓRDENES DE SOPORTE EN AREA TÉCNICA  
EMPRESA SMC, UTILIZANDO ARQUITECTURA DE DESARROLLO MVC”**

Juan Manuel Diaz Leyton

Profesora guía: Elizabeth Grandón Toledo

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA.**

**Concepción, agosto 2019**

## Resumen

Este proyecto se presenta para dar conformidad a los requisitos exigidos por la Universidad del Bío-Bío en el proceso de titulación para la carrera de Ingeniería Civil en Informática. El proyecto titulado “Sistema de gestión y control de órdenes de soporte en área técnica empresa SMC, utilizando arquitectura de desarrollo MVC”, se realizó en la empresa Sistemas Modulares de Computación Ltda. (SMC), ubicada en la ciudad de Concepción, Chile.

El foco de negocio corresponde principalmente al arriendo de software de apoyo a la gestión Municipal, siendo sus principales clientes, municipalidades y sus organizaciones dependientes. El arriendo de sistemas genera proyectos de implementación que implica mantener contratos de mantención por los servicios prestados.

De acuerdo a la necesidad de optimizar el tiempo y mejorar el control de los trabajos realizados, surge la necesidad de desarrollar un sistema informático que apoye las actividades que son necesarias para llevar a cabo las prestaciones de servicios necesarias para cumplir los contratos con los clientes. Se considera el Departamento Técnico para realizar el estudio presentado en este informe y de esta forma apoyar la administración del área técnica mejorando la gestión interna y operacional.

Para el desarrollo del proyecto, se utiliza la metodología de desarrollo iterativa e incremental, basado en la arquitectura Modelo Vista Controlador. El sistema desarrollado procura alcanzar los propósitos del proyecto con una aplicación. Las ventajas que entrega el sistema es mantener la información oportuna, histórica y accesible por el personal desde cualquier lugar conectado a internet. Esto permitirá a la organización contar con información adecuada para apoyar la toma de decisiones, mejorar los procesos internos, disminuir los tiempos de respuesta a las solicitudes de los clientes, entre otros beneficios.

## Abstract

This project is presented to comply with the requirements demanded by the Universidad del Bío-Bío in the process of qualification for the degree in Civil Engineering in Computer Science. The Project entitled “Sistema de gestión y control de órdenes de soporte en área técnica empresa SMC, utilizando arquitectura de desarrollo MVC”, was carried out in the company Sistemas Modulares de Computación Ltda. (SMC), located in the city of Concepción, Chile.

The business focus corresponds mainly to the lease of support software for the Municipal management, being its main clients, municipalities and their dependent organizations. The lease of systems generates implementation projects that involve sustaining maintenance contracts for the services provided.

According to the need to optimize the time and improve the control of the work carried out, the need arises to develop a computer system that supports the activities that are necessary to carry out the services necessary to fulfill the contracts with customers. The Technical Department is considered to carry out the study presented in this report and thus support the administration of the technical area by improving internal and operational management.

For the development of the project, iterative and incremental methodology for development is used, based on the Model View Controller architecture. The developed system seeks to achieve the purposes with an application. The advantages that the system provides is to keep the information timely, historical and accessible by the staff from any place connected to the internet. This will allow the organization to have adequate information to support decision-making, improve internal processes, reduce response times to customer requests, among other benefits.

## Índice General

INTRODUCCIÓN .....	18
1. CAPÍTULO I DEFINICIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	20
1. DEFINICION DE LA EMPRESA.....	21
1.1. Descripción de la Empresa.....	21
1.1.1. Productos y Servicios .....	21
1.1.2. Entorno.....	22
1.1.3. Misión.....	22
1.1.4. Visión.....	23
1.1.5. Organigrama .....	23
1.2. Descripción del área de estudio.....	24
1.2.1. Descripción de Funciones.....	25
1.3. Descripción de la problemática.....	26
1.4. Procesos de Negocio .....	27
1.4.1. Proceso: Generación de orden de trabajo.....	27
1.4.1.1. Sub Proceso Generación orden de trabajo Ventas .....	30
1.4.1.2. Sub Proceso Generación orden de trabajo Jefe de Servicio Técnico.....	30
1.4.1.3. Sub Proceso Generación orden de trabajo Secretaria Servicio Técnico.....	31
1.4.1.4. Sub Proceso Generación orden de trabajo Encargado de Bodega.....	31
1.4.2. Proceso realizar orden de trabajo.....	32
1.4.2.1. Sub Proceso realización prestaciones .....	34
1.4.2.2. Sub Proceso armado de equipos.....	35
1.4.2.3. Sub Proceso cierre de orden de trabajo.....	36
1.4.3. Proceso registro de contratos.....	36
1.4.4. Proceso consultas.....	37
1.4.5. Proceso reporte de indicadores.....	38

1.5.	Registros de Información Actual .....	38
1.5.1.	Planilla OT y archivador físico.....	39
1.5.2.	Planilla Agenda diaria .....	40
1.5.3.	Planilla Anexo OT .....	40
1.5.4.	Planilla Informe Técnicos .....	41
1.6.	Diagrama de modelos de procesos de Negocios .....	42
2.	CAPÍTULO II DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	52
2.	DEFINICION DE PROYECTO .....	53
2.1.	Solución Propuesta.....	53
2.2.	Objetivos del Proyecto .....	57
2.2.1.	Objetivo General del Proyecto .....	57
2.2.2.	Objetivos Específicos del Proyecto .....	58
2.3.	Ambiente de Ingeniería de Software.....	59
2.3.1.	Definiciones de Ingeniería de Software .....	60
2.3.2.	Objetivo de la Ingeniería del Software .....	60
2.3.3.	Metodologías de Desarrollo de Software .....	62
2.3.4.	Criterios para selección de metodologías de desarrollo.....	65
2.3.5.	Selección de Metodología Utilizada.....	66
2.3.6.	Arquitectura MVC .....	69
2.3.7.	Lenguaje y Modelado.....	70
2.3.7.1.	Modelado de Procesos de Negocio.....	70
2.3.8.	Herramientas Utilizadas.....	70
2.3.8.1.	ASP.NET .....	70
2.3.8.2.	SQL Server.....	71
2.4.	Definiciones, Siglas y Abreviaciones .....	72
3.	CAPÍTULO III ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO.....	73
3.	ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.....	74

3.1.	Alcances .....	74
3.2.	Objetivo del Software .....	75
3.2.1.	Objetivo General.....	75
3.2.2.	Objetivos Específicos.....	75
3.3.	Descripción Global del Producto .....	76
3.3.1.	Interfaz de Usuario .....	76
3.3.2.	Interfaz de Hardware .....	76
3.3.3.	Interfaz de Software.....	77
3.3.4.	Interfaz de Comunicación.....	77
3.4.	Requerimientos Específicos .....	78
3.4.1.	Requerimientos Funcionales.....	78
3.4.2.	Interfaces Externas de Entrada.....	87
3.4.3.	Interfaces Externa de Salida .....	89
3.4.4.	Atributos del Producto.....	91
4.	CAPITULO IV FACTIBILIDAD .....	93
4.	FACTIBILIDAD .....	94
4.1.	Factibilidad Técnica .....	94
4.1.1.	Recursos para el desarrollo .....	94
4.1.2.	Recursos explotación Sistema .....	95
4.2.	Factibilidad Operativa.....	96
4.2.1.	Complejidad del nuevo sistema .....	97
4.2.2.	Resistencia al cambio .....	98
4.2.3.	Mantenimiento y administración del sistema .....	98
4.3.	Factibilidad Económica .....	98
4.4.	Conclusión de la factibilidad.....	103
	CAPÍTULO V .....	105
	ETAPA DE ANALISIS.....	105

5.	ANALISIS .....	106
5.1.	Procesos de Negocios futuros .....	106
5.2.	Diagrama de Flujo de Datos .....	112
5.2.1.	Diagrama de Contexto .....	112
5.2.2.	Diagrama de Nivel Superior .....	114
5.3.	Diagrama de casos de uso (CU) .....	115
5.3.1.	Actores .....	115
5.3.2.	Casos de Uso y su especificación .....	121
5.3.3.	Matriz relación requerimientos funcionales v/s Casos de uso .....	157
5.4.	Modelamiento de datos .....	161
5.4.1.	Modelo Entidad Relación .....	161
5.4.2.	Descripción Entidades .....	164
CAPÍTULO VI .....		169
ETAPA DE DISEÑO .....		169
6.	DISEÑO .....	170
6.1.	Diseño físico de la base de datos .....	170
6.2.	Procedimientos almacenados .....	172
6.3.	Diseño de arquitectura funcional .....	173
6.4.	Diseño interfaz y navegación .....	180
6.4.1.	Diseño de Interfaz .....	180
6.4.2.	Diseño menú y navegación .....	196
CAPÍTULO VII PRUEBAS .....		217
7.	PRUEBAS .....	218
7.1.	Elementos de pruebas .....	219
7.1.1.	Administrador de usuarios .....	219
7.1.2.	Mantenedor de clientes .....	219
7.1.3.	Mantenedor de sistemas .....	219

7.1.4.	Mantenedor de competencias profesionales .....	219
7.1.5.	Ingreso de soportes .....	219
7.1.6.	Edición de soportes .....	220
7.1.7.	Etapa evaluación.....	220
7.1.8.	Etapa soporte .....	220
7.1.9.	Informe usuarios (clientes).....	220
7.1.10.	Informes soportes por comuna .....	220
7.2.	Especificación de las pruebas .....	221
7.3.	Responsable de las pruebas.....	222
7.4.	Calendario de las pruebas .....	222
7.5.	Detalle de las pruebas .....	223
	Administrador de usuarios.....	223
7.6.	Conclusiones de las pruebas.....	228
CAPÍTULO VIII PLAN DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO .....		229
8.	PLAN DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO.....	230
8.1.	Usuarios a capacitar .....	230
8.2.	Tipo de capacitación o entrenamiento.....	230
8.3.	Funcionalidad o aspectos que serán abordados .....	231
8.4.	Responsable .....	232
8.5.	Tiempo estimado.....	233
8.6.	Calendario. Programación en el tiempo de la capacitación.....	233
8.7.	Recursos requeridos /utilizados .....	235
9.	PLAN DE IMPLANTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA.....	236
9.1.	Implementación y puesta en marcha.....	236
9.2.	Programación en el tiempo de la puesta en marcha.....	236
9.3.	Seguridad.....	237
9.4.	Respaldos .....	238

9.5.	Mantenimiento.....	238
9.6.	Planes de contingencia .....	238
10.	RESUMEN ESFUERZO REQUERIDO.....	239
	CONCLUSIONES.....	243
	BIBLIOGRAFÍA.....	245
	CAPÍTULO ANEXOS.....	248
	ANEXO: PLANIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO.....	249
	Calendarización actividades del proyecto .....	249
	Estimación inicial del tamaño del software.....	253
	Clasificación actores:.....	253
	Clasificar casos de usos.....	254
	Calcular UUCP (Unadjusted Use Case Points).....	254
	Calcular los factores técnicos, TCF (Technical Complexity Factor).....	255
	Calcular factores de entorno, EF (Environmental Factor).....	256
	Calculo de los casos de uso ajustados (UCP).....	256
	Calculo nivel de esfuerzo, TE (Total Estimate) .....	256
	Contabilización final del tamaño del software.....	257
	Horas hombre dedicadas al desarrollo.....	257
	ANEXO: DICCIONARIO DE DATOS.....	259

## Índice de Tablas

Tabla 1: Registro Físico Planilla OT, (SMC Ltda).....	39
Tabla 2: Registro Físico Planilla Agenda OT, (SMC Ltda).....	40
Tabla 3: Registro Físico Planilla Anexo OT, (SMC Ltda).....	40
Tabla 4: Registro Físico Informes Técnicos, (SMC Ltda).....	41
Tabla 5: Descripción de iconos en modelos de procesos, (Bizagi, s.f.).....	42
Tabla 6: Principales problemas detectados, (Diaz Leyton, 2019).....	54
Tabla 7: Principales problemas detectados, (Diaz Leyton, 2019).....	56
Tabla 8: Software Recomendados .....	77
Tabla 9: Requisito Funcional N° 01.....	78
Tabla 10: Requerimiento Funcional N° 02.....	78
Tabla 11: Requerimiento Funciona N° 03.....	79
Tabla 12: Requerimiento Funcional N° 04.....	79
Tabla 13: Requerimiento Funcional N° 05.....	79
Tabla 14: Requerimiento Funcional N° 06.....	80
Tabla 15: Requerimiento Funcional N° 07.....	80
Tabla 16: Requerimiento Funcional N° 08.....	80
Tabla 17: Requerimiento Funcional N° 09.....	81
Tabla 18: Requerimiento Funcional N° 10.....	81
Tabla 19: Requerimiento Funcional N° 11.....	82
Tabla 20: Requerimiento Funcional N° 12.....	82
Tabla 21: Requerimiento Funcional N° 13.....	82
Tabla 22: Requerimiento Funcional N° 14.....	83
Tabla 23: Requerimiento Funcional N° 15.....	84
Tabla 24: Requerimiento Funcional N° 16.....	85
Tabla 25: Requerimiento Funcional N° 17.....	86
Tabla 26: Requerimiento Funcional N° 18.....	86
Tabla 27: Interfaces externas de entrada.....	88
Tabla 28: Interfaces externas de salida.....	90
Tabla 29: Recursos para el desarrollo .....	95
Tabla 30: Recursos explotación Sistema .....	96
Tabla 31: Conocimientos herramientas computacionales.....	97
Tabla 32: Costos Generales Proyecto.....	99

Tabla 33: Costos Recurso Humano Proyecto.....	99
Tabla 34: Resumen costos totales Proyecto.....	100
Tabla 35: Costo actual tareas registros OT.....	100
Tabla 36: Costos esperados tareas registros OT.....	101
Tabla 37: Costos mantención anual.....	101
Tabla 38: Flujos cajas proyecto.....	102
Tabla 39: Descripción de iconos en modelos de procesos.....	106
Tabla 40: Actor Administrador.....	116
Tabla 41: Actor Asistente.....	117
Tabla 42: Actor profesional técnico.....	118
Tabla 43: Actor Evaluador.....	119
Tabla 44: Actor Cliente.....	120
Tabla 45: Listado principales procedimientos almacenados.....	172
Tabla 46: Calendario de pruebas.....	222
Tabla 47: Roles asignados al personal.....	230
Tabla 48: Funcionalidades abordadas en actividades de capacitación.....	232
Tabla 49: Programación capacitación día 1.....	233
Tabla 50: Programación capacitación día 2.....	234
Tabla 51: Programación capacitación día 3.....	235
Tabla 52: Resumen horas utilizadas fase de desarrollo.....	242
Tabla 53: Desglose horas utilizadas modulo soportes.....	242
Tabla 54: Calendarización iteración 1.....	249
Tabla 55: Calendarización iteración 2.....	251
Tabla 56: Calendarización iteración 3.....	252
Tabla 57: Calendarización iteración 4.....	253
Tabla 58: UAW, factor de peso actores, estimación tamaño software.....	253
Tabla 59: UUCW, factor de peso casos de uso, estimación tamaño software.....	254
Tabla 60: TCF, factor de peso complejidad técnica, estimación tamaño software.....	255
Tabla 61: EF, factor de peso entorno, estimación tamaño software.....	256
Tabla 62: HH dedicadas al desarrollo, iteración 1.....	257
Tabla 63: HH dedicadas al desarrollo, iteración 2.....	257
Tabla 64: HH dedicadas al desarrollo, iteración 3.....	258
Tabla 65: HH dedicadas al desarrollo, iteración 4.....	258

Tabla 66: Resumen HH totales dedicadas al desarrollo ..... 258

## Índice Figuras

Ilustración 1: Organigrama de la Empresa, (SMC Ltda) .....	23
Ilustración 2: Organigrama el Área (SMC Ltda).....	24
Ilustración 3: Modelo Proceso de Negocio, Sistema OT .....	43
Ilustración 4: Modelo Proceso de Negocio, Proceso: Generación OT .....	44
Ilustración 5: Modelo Proceso de Negocio, Proceso: Generación OT Bodega.....	45
Ilustración 6: Modelo Proceso de Negocio, Proceso: Realización OT .....	46
Ilustración 7: Modelo Proceso de Negocio, Proceso: Entrega equipo .....	47
Ilustración 8: Modelo de Negocios, Proceso: Consultas OT .....	48
Ilustración 9: Modelo de Negocios, Sub Proceso: Consulta OT.....	49
Ilustración 10: Modelo de Negocios, Proceso: Registro Contratos .....	50
Ilustración 11: Modelo de Negocios, Proceso: Reporte indicadores.....	51
Ilustración 12: Capas de la Ingeniería del Software (Pressman R. , Ingeniería del Software Un enfoque práctico, 2010).....	61
Ilustración 13: Comparación de metodologías enfoque tradicional v/s ágil (traducción) (ABM & Hossain, 2013).....	65
Ilustración 14: Factores considerados para la elección metodología de desarrollo (Veysi, 2013) .....	67
Ilustración 15: Diseño de Modelo Incremental (Pressman R. S., 2002).....	68
Ilustración 16: Esquema Modelo Vista Controlador (Popovic, 2012) .....	70
Ilustración 17: Diagrama BPMN Ingreso soporte .....	107
Ilustración 18: Diagrama BPMN evaluación soporte.....	108
Ilustración 19: Diagrama BPMN realizar soporte.....	109
Ilustración 20: Diagrama BPMN consulta soporte .....	110
Ilustración 21: Diagrama BPMN modifica soporte.....	111
Ilustración 22: Diagrama de Contexto .....	113
Ilustración 23: Diagrama de Nivel Superior.....	114
Ilustración 24: Diagrama CU iniciar sesión, CU modificar password y CU cerrar sesión .....	121
Ilustración 25: Caso de uso iniciar sesión .....	122
Ilustración 26: Caso de uso modificar password .....	123
Ilustración 27: Caso de uso cerrar sesión.....	124
Ilustración 28: Diagrama CU mantenedor usuarios, CU mantenedor cliente.....	125

Ilustración 29: Caso de uso mantenedor usuarios .....	126
Ilustración 30: Diagrama CU Administrar perfiles de usuarios.....	127
Ilustración 31: Caso de uso administrar perfiles de usuarios.....	128
Ilustración 32: Caso de uso mantenedor cliente .....	129
Ilustración 33: Diagrama CU mantenedor sistemas, CU aplicaciones en cliente .....	130
Ilustración 34: Caso de uso mantenedor sistemas .....	131
Ilustración 35: Caso de uso aplicaciones en clientes .....	132
Ilustración 36: Diagrama CU mantenedor tipos de soportes, CU mantenedor competencias profesionales.....	133
Ilustración 37: Caso de uso mantenedor tipos de soportes.....	134
Ilustración 38: Caso de uso mantenedor competencias profesionales.....	135
Ilustración 39: Diagrama CU ingresar orden soporte .....	136
Ilustración 40: Caso de uso ingresar orden de soporte. 1 de 3 .....	137
Ilustración 41: Caso de uso ingresar orden de soporte. 2 de 3 .....	138
Ilustración 42: Caso de uso ingresar orden de soporte. 3 de 3 .....	139
Ilustración 43: Diagrama CU evaluar soporte, CU editar soporte, CU agregar observaciones, CU comunicarse con solicitante, CU adjuntar archivo.....	140
Ilustración 44: Caso de uso evaluar soporte, 1 de 2.....	141
Ilustración 45: Caso de uso evaluar soporte, 2 de 2.....	142
Ilustración 46: Diagrama CU asignar o derivar soporte, CU realizar soporte asignado o atrasado.....	143
Ilustración 47: Caso de uso asignar o derivar soporte.....	144
Ilustración 48: Caso de uso realizar soporte asignado o atrasado, 1 de 2 .....	145
Ilustración 49: Caso de uso realizar soporte asignado o atrasado, 2 de 2 .....	146
Ilustración 50: Caso de uso editar soporte .....	147
Ilustración 51: Caso de uso agregar observaciones .....	148
Ilustración 52: Caso de uso adjuntar archivo .....	149
Ilustración 53: Caso de uso comunicación con solicitante .....	150
Ilustración 54: Diagrama CU ver estado orden soporte .....	151
Ilustración 55: Caso de uso ver estado orden de soporte.....	152
Ilustración 56: Diagrama CU imprimir informes.....	153
Ilustración 57: Caso de uso imprimir informes .....	154
Ilustración 58: Diagrama CU revisar soportes cliente .....	155

Ilustración 59: Caso de uso ver soportes cliente.....	156
Ilustración 60: Matriz relación requerimientos v/s casos de uso, 1 de 3 .....	157
Ilustración 61: Matriz relación requerimientos v/s casos de uso, 2 de 3 .....	158
Ilustración 62: Matriz relación requerimientos v/s casos de uso, 3 de 3 .....	159
Ilustración 63: Matriz relación salidas v/s casos de uso.....	160
Ilustración 64: Modelo Entidad Relación A .....	162
Ilustración 65: Modelo Entidad Relación B .....	163
Ilustración 66: Modelo Físico base de datos .....	171
Ilustración 67: Arquitectura funcional MVC Sistema orden soporte.....	174
Ilustración 68: Arquitectura funcional MVC Mantenedor Usuarios.....	175
Ilustración 69: Arquitectura funcional MVC Mantenedor Clientes.....	176
Ilustración 70: Arquitectura funcional MVC Gestión soporte.....	177
Ilustración 71: Desglose Arquitectura funcional MVC Gestión soporte .....	178
Ilustración 72: Desglose Arquitectura funcional MVC Gestión soporte .....	179
Ilustración 73: Pantalla acceso al sistema.....	180
Ilustración 74: Pantalla Menú Principal.....	181
Ilustración 75: Distribución pantallas por áreas.....	181
Ilustración 76: Pantallas Mantenedores .....	183
Ilustración 77: Pantalla escritorio soportes, etapa evaluación .....	184
Ilustración 78: Pantalla escritorio soportes, etapa soporte.....	185
Ilustración 79: Pantalla ingreso orden de soporte .....	186
Ilustración 80: Pantalla edición orden de soporte etapa evaluación.....	187
Ilustración 81: Pantalla ingreso observaciones etapa evaluación .....	188
Ilustración 82: Pantalla archivos adjuntos etapa evaluación.....	189
Ilustración 83: Pantalla comunicación con usuario solicitante, etapa evaluación .....	190
Ilustración 84: Pantalla nueva consulta, etapa evaluación .....	190
Ilustración 85: Pantalla registro de eventos, etapa evaluación.....	191
Ilustración 86: Pantalla evaluación soporte, etapa evaluación .....	192
Ilustración 87: Pantalla aprobar evaluación, etapa evaluación .....	192
Ilustración 88: Pantalla rechazar soporte, etapa evaluación .....	193
Ilustración 89: Pantalla edición soporte, etapa soporte.....	194
Ilustración 90: Pantalla asignar soporte, etapa soporte .....	195
Ilustración 91: Pantalla derivar soporte, etapa soporte .....	195

Ilustración 92: Pantalla completar soporte.....	196
Ilustración 93: Menú Principal .....	196
Ilustración 94: Menú Mantenedores .....	199
Ilustración 95: Desglose menú mantenedores 1 de 3 .....	200
Ilustración 96: Desglose menú mantenedores 2 de 3 .....	200
Ilustración 97: Desglose menú mantenedores 3 de 3 .....	201
Ilustración 98: Mantenedor Aplicación Sistemas.....	201
Ilustración 99: Mantenedor Aplicaciones en Clientes.....	202
Ilustración 100: Mantenedor Proyectos .....	202
Ilustración 101: Mantenedor Tipo de proyectos.....	202
Ilustración 102: Mantenedor clientes.....	203
Ilustración 103: Mantenedor regiones.....	203
Ilustración 104: Mantenedor tiempo tipo soporte.....	203
Ilustración 105: Mantenedor competencias profesionales SMC .....	204
Ilustración 106: Mantenedor tipo documento .....	204
Ilustración 107: Mantenedor tipo soporte.....	205
Ilustración 108: Mantenedor etapas soporte .....	205
Ilustración 109: Mantenedor prioridad .....	205
Ilustración 110: Mantenedor nivel complejidad .....	206
Ilustración 111: Menú administrador de usuarios.....	207
Ilustración 112: Menú soportes .....	209
Ilustración 113: Menú soportes etapa evaluación.....	209
Ilustración 114: Menú nuevo soporte.....	210
Ilustración 115: Menú soporte no asignados, etapa evaluación.....	210
Ilustración 116: Menú observaciones.....	211
Ilustración 117: Menú archivos adjuntos.....	212
Ilustración 118: Menú comunicación solicitante .....	213
Ilustración 119: Menú registro de eventos.....	213
Ilustración 120: Menú soportes, etapa soporte .....	215
Ilustración 121: Menú soporte no asignados, etapa soporte .....	215
Ilustración 122: Menú soporte asignados, etapa soporte.....	215
Ilustración 123: Menú soportes atrasados .....	216
Ilustración 124: Características a probar .....	221

Ilustración 125: Casos de pruebas 1 a 3 .....	223
Ilustración 126: Casos de pruebas 4 y 5 .....	224
Ilustración 127: Casos de pruebas 6 a 9 .....	225
Ilustración 128: Casos de pruebas 10 a 13 .....	226
Ilustración 129: Casos de prueba 14 a 17 .....	227
Ilustración 130: Programación implantación y puesta en marcha sistema ordenes de soporte.....	237

---

## INTRODUCCIÓN

---

Actualmente la empresa SMC Ltda, está viviendo una serie de exigencias por parte de su entorno, como, por ejemplo, exigencias normativas, medioambientales, sociales, de mercado (competitividad), adecuación tecnológica, entre otras.

El presente proyecto se desarrolla para dar una solución informática que permita optimizar el tiempo utilizado para ejecutar los procesos del Servicio Técnico de la empresa, logrando de esta forma apoyar a la gestión del área y generar tiempo disponible del personal y reutilizar estos recursos para apoyar el área de soporte de Software, en la cual se aplicara lo desarrollado en este proyecto como experiencia para la mejora de esa área.

En el capítulo I describe la empresa en general, indicando su entorno, el rubro al que se dedica, misión, visión y estructura organizacional. Se describe el área técnica de estudio y la problemática actual del negocio.

En el capítulo II se describe la definición del proyecto, revisando los principales problemas detectados y se presenta la solución propuesta, el objetivo principal y objetivos específicos del proyecto, metodología de desarrollo a utilizar y los estándares de documentación y herramientas utilizadas en base al ambiente de ingeniería de software.

En el capítulo III se describen las características del producto software, objetivo general, objetivos específicos, alcance y requerimientos funcionales del sistema, considerando el estándar IEEE Software Requirements Specifications Std 830-1998.

En el capítulo IV se presenta el análisis de factibilidad económica, técnica y operativa del proyecto y entregando las conclusiones de viabilidad del proyecto.

En el capítulo V corresponde a la etapa de análisis del proyecto, se utilizan herramientas de análisis para generar los modelos considerando la información de los capítulos anteriores, se utilizan diagramas de flujo de datos, diagramas de casos de uso y modelamiento de datos.

El capítulo VI corresponde a la fase de diseño, de acuerdo al análisis de la fase etapa anterior, se desarrolla el diseño físico de la base de datos, indicando un listado de los principales procedimientos almacenados que se debieran utilizar para la etapa de implementación. Se desarrolla el diseño de la arquitectura funcional en donde se especifican los diferentes módulos que se implementaran, estos debieran estar relacionados con los casos de uso y diagramas de flujos de datos. Diseño de interfaz y navegación, considerando el menú que tendrá el sistema y como se navegará a través de este, debe visualizarse la funcionalidad del sistema descrita en los capítulos anteriores.

El capítulo VII corresponde a la etapa de pruebas del sistema, se dan a conocer las diferentes pruebas realizadas a la implementación del software. Las pruebas aplicadas permiten verificar la funcionalidad, interfaz, navegación y seguridad. Se aplican pruebas unitarias y pruebas de sistema, dando a conocer las conclusiones de ellas.

En el capítulo VIII se da a conocer el plan de implementación y puesta en marcha del sistema, iniciando con una marcha blanca, y posterior paso a la etapa de explotación del sistema.

Finalmente se presentan las conclusiones del proyecto.

---

**1. CAPÍTULO I**

**DEFINICIÓN GENERAL DE LA**

**EMPRESA**

---

---

## 1. DEFINICION DE LA EMPRESA

---

### 1.1. Descripción de la Empresa

#### Antecedentes generales de la Empresa

- Nombre : Sistemas Modulares de Computación Ltda.
- Rut : 86.130.200-8
- Dirección : O'Higgins N°241 Oficina N° 1322, Concepción
- Rubro : Servicios Computacionales

#### 1.1.1. Productos y Servicios

El principal producto que ofrece la empresa corresponde a el

- Arriendo de sistemas de Información Municipal

El cual es comercializado en todas las municipalidades del país.

Los siguientes servicios se derivan del producto principal

- Servicio Técnico Computacional
- Venta y arriendo de Hardware y Software comercial

Todos los sistemas actuales, ofrecidos por Sistemas Modulares de Computación Ltda. (S.M.C. Ltda), fueron desarrollados como aplicaciones Cliente-Servidor, con interfaz gráfica basada en sistemas operativos Windows de 32 y 64 bits (2000, XP, Windows 7, 8,10), utilizando el lenguaje Visual Basic, con una base de datos subyacente de tipo Relacional. Se considera una base de datos única para todos los sistemas desarrollados por esta empresa y, por esta razón, están absolutamente integrados entre sí. (SMC Ltda).

La empresa ha desarrollado los siguientes sistemas que entrega en arriendo a las municipalidades del país:

- Sistema de Adquisiciones
- Sistema de Bienes
- Sistema de Bodega
- Sistema de Bienestar
- Sistema de Contabilidad
- Sistema de Remuneraciones
- Sistema de Tesorería
- Sistema de Juzgado Policía Local
- Sistema de Patentes Municipales
- Sistema de Patentes Vehiculares
- Sistema de Personal
- Sistema de Licencias
- Sistema de Reloj Control
- Sistema de Gestión Documental

### **1.1.2. Entorno**

- **Competencia directa.**

La principal competencia que tiene SMC Ltda, en el mercado es Cas-Chile S.A., empresa dedicada al rubro de sistemas de gestión municipal.

- **Cuota de Mercado.**

Actualmente SMC Ltda., entrega servicios a las entidades municipales del país, abasteciendo al 40% del mercado nacional.

### **1.1.3. Misión**

La misión de Sistemas Modulares de Computación Ltda., es prestar servicios de tecnologías de la información a organismos públicos, que permitan mejorar la gestión interna de cada uno de ellos, para la obtención de resultados oportunos, confiables, acorde a la legislación aplicable, y a precios competitivos en el mercado. (SMC Ltda), 2017.

### 1.1.4. Visión

Mantener el liderazgo de primer nivel de Sistemas Modulares de Computación Ltda., en el mercado de tecnologías de la información para la satisfacción de los clientes, con operaciones confiables, fortaleciendo el recurso propio en el liderazgo técnico, con el compromiso de mantener una alta confiabilidad y eficiencia en el servicio entregado a nuestros clientes, permitiendo el crecimiento de la empresa (SMC Ltda),2017.

### 1.1.5. Organigrama

La ilustración muestra el organigrama de la empresa

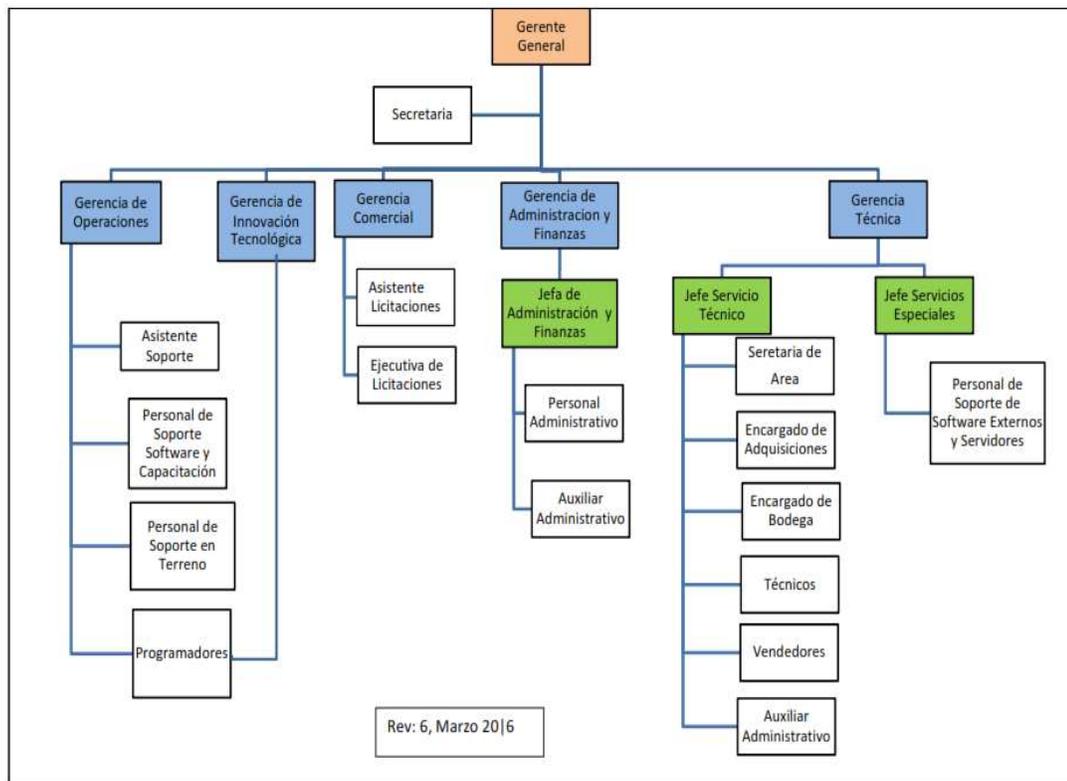


Ilustración 1: Organigrama de la Empresa, (SMC Ltda)

## 1.2. Descripción del área de estudio

El área de estudio corresponde al Departamento Técnico, que es liderada por el jefe de servicio técnico y reporta directamente a la Gerencia Técnica, este departamento se encarga principalmente de implementar las actividades derivadas de los contratos generados de las licitaciones adjudicadas a la empresa en los cuales se debe entregar bienes y/o servicios asociados a estos contratos que son necesarios en la implementación de software desarrollados por la empresa. Todas estas actividades se realizan a través un proceso denominado realización de orden de trabajo, el cual permite administrar y controlar los trabajos realizados por el departamento técnico, considerando que debe ser capaz de registrar toda la información requerida y generada por el proceso, asignar recursos, personal técnico, administrar agendas de los técnicos, asegurar la trazabilidad de todos los trabajos y/o servicios realizados por esta área.

La ilustración 2 muestra las áreas funcionales del Departamento Técnico:

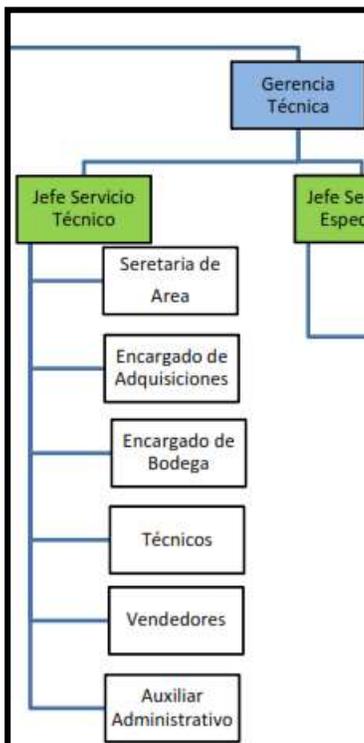


Ilustración 2: Organigrama el Área (SMC Ltda)

### **1.2.1. Descripción de Funciones**

**Jefe Servicio Técnico:** Planificar, coordinar y controlar las funciones realizadas en el departamento de servicio técnico de la empresa, a fin de asegurar la disponibilidad oportuna y aprovechamiento adecuado de los recursos propios de su área para el cumplimiento de los contratos con los clientes municipales que va adquiriendo la organización.

**Secretaria del Área:** Generar, organizar, controlar administrativamente la documentación en general del Servicio Técnico, otorgando adecuadamente la información y/o antecedentes para la toma de decisiones, y/o evaluaciones analíticas de resultados.

**Encargado de adquisiciones:** Coordinar, organizar y controlar la adquisición de recursos de hardware, equipos, software y servicios que son requeridos en los contratos con los clientes municipales.

**Técnicos:** Brindar apoyo técnico en la preparación, instalación, implementación y mantenimiento de los contratos contraídos con los clientes, que corresponden principalmente a Municipalidades y entidades de Gobierno.

### **1.3. Descripción de la problemática**

La empresa Sistemas Modulares de Computación Ltda., ubicada en la ciudad de Concepción, actualmente controla la información de órdenes de trabajo y procesos administrativos en el área técnica utilizando un sistema manual de archivadores físicos y servidor de archivos (NFS) con planillas Excel en carpetas compartidas, las que tienen permisos de usuarios por definición de grupos de trabajo en las áreas del negocio.

Esta forma de mantener la información no apoya de manera eficiente la gestión de los jefes de área, los que deben utilizar la mayor parte del tiempo de trabajo, en administrar los recursos, preparar y generar informes recopilando información desde carpetas, archivos y planillas Excel para poder lograr una buena gestión de los trabajos. Adicionalmente la información muchas veces se encuentra errónea, incompleta, no se encuentra información de recursos, equipamiento ocupado en cada proyecto y a la vez no proporcionan la cobertura necesaria para los lineamientos de reorganización que actualmente necesita SMC. Ltda., esto con lleva a no tener claro los recursos utilizados en cada trabajo, no tener un monitoreo de los trabajos que están realizando los técnicos tanto dentro como fuera del servicio técnico (trabajos en terreno), a la vez genera demoras en la toma de decisiones, muchas veces son erradas utilizando mucho tiempo de reproceso por no contar con la información a tiempo y fidedigna o información incorrecta.

El personal del servicio técnico ocupa gran parte de su tiempo revisando, recopilando información, y preparando estados de resultados para apoyar la toma de decisiones y/o reprogramación de tareas por no contar con variables que permitan realizar una planificación de tareas más precisas generando la molestia por la falta de coordinación y cambios de última hora en los trabajos a realizar.

Los procesos actuales utilizan un gran porcentaje del tiempo del personal en tareas administrativas que apoyan los procesos productivos, considerando que estas tareas administrativas son áreas de apoyo importantes para el funcionamiento de la empresa y más aún para el servicio técnico. Asimismo, jefaturas y gerencias están constantemente tratando de administrar y gestionar los procesos productivos apoyándose en repositorios de información que no tienen sistemas adecuados, accesibles y modernos de acuerdo a las tecnologías actuales y utilizan tiempo valioso en tareas como estas.

#### **1.4. Procesos de Negocio**

De acuerdo a los antecedentes del área de negocio en estudio y la descripción del problema se realiza un levantamiento de procesos de negocio utilizando el estándar internacional para modelado de procesos BPMN.

Este estudio tiene por objetivo describir las tareas secuenciales, responsabilidades y registros generados de los procesos de revisión, reparación, garantías, armado, pruebas a equipos computacionales y servicios tanto en las dependencias de los clientes, como en el área de Servicio Técnico de SMC Ltda., procesos que corresponden a las actividades necesarias para la implementación de contratos y/o proyectos.

##### **1.4.1. Proceso: Generación de orden de trabajo**

Para realizar los trabajos solicitados al Servicio Técnico se genera una orden de trabajo, en ella se registran todos los datos del cliente, descripción del trabajo solicitado, detalle del equipamiento al cual se deba realizar el trabajo y todos los demás datos necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

Las órdenes de trabajo son generadas por las siguientes entidades:

Jefe Servicio Técnico, Técnicos, Secretaria del Servicio Técnico y encargado de bodega.

Las órdenes de trabajo son generadas tanto para trabajos en Servicio Técnico como para trabajos en terreno.

Las prestaciones principales son las siguientes:

Revisiones, reparaciones, garantías, armado de equipos, preparación de equipos, servicios, implementación de proyectos, contratos.

Todas estas prestaciones deben programarse para el día siguiente o subsiguientes de acuerdo a las agendas diarias de los Técnicos, si existe disponibilidad se pueden programar para el mismo día.

En caso de requerir que una prestación sea ejecutada antes de lo definido se debe programar con el Jefe de Servicio Técnico o con el Técnico competente asignado. Para esto se deben revisar las agendas diarias de los técnicos y reprogramarlas si es necesario, se informa a los clientes que se vean afectados por esta reprogramación. Se informa al personal asignado para este trabajo en forma verbal y por correo electrónico.

Todos los equipos recepcionados por el Servicio Técnico son identificados en forma única y precisa, anexando un ticket con el número de la orden de trabajo correspondiente adherido al equipo, esto permite identificar al propietario del equipo en forma precisa mientras esté bajo la responsabilidad de SMC Ltda.

Todos los equipos recepcionados por el Servicio Técnico, deben ser inspeccionados visualmente para ver su estado físico, registrando en la orden de trabajo respectiva cualquier anomalía física que tenga el equipo. Los accesorios que se ingresen junto al equipo deben ser especificados en la orden de trabajo, e identificados en forma única y precisa con un ticket con el número de la orden de trabajo correspondiente adherido al accesorio, esto permite identificar en forma precisa la ubicación del accesorio junto al equipo mientras esté bajo la responsabilidad de SMC Ltda.

La información contenida en medios magnéticos u otros sistemas de almacenamiento de información que se encuentren en los equipos de los clientes, debe ser respaldada por los mismos, SMC Ltda no tendrá responsabilidad alguna en el respaldo de esta información. Esto se informa explícitamente al cliente en forma verbal.

Si el cliente, aun así, decide que el Servicio Técnico, realice respaldo de su información, debe especificar claramente en la orden de trabajo la información que necesita respaldar, aun así, SMC Ltda., no tiene responsabilidad que este respaldo de información quede traspasado totalmente íntegro de acuerdo a la información original.

Por cada orden de trabajo generada, se debe registrarse en la Planilla OT, la siguiente información:

Número Correlativo asignado a la orden de trabajo, Fecha del Ingreso, Cliente, Contacto (en caso de que Cliente es Personalidad Jurídica), fonos y e-mail del cliente, contacto, descripción del Equipo, Marca, Modelo, tipo de prestación, nombre de Técnico a realizar el trabajo.

Este registro debe estar siempre actualizado ya que es el mecanismo con el cual se realiza la programación y control de producción.

Encargado de bodega almacena los equipos y accesorios en área física reservada e identificada para estos fines.

Las órdenes de trabajo permiten satisfacer los diferentes requerimientos que son solicitados al Servicio Técnico, tienen un número único que permite su registro y actualización, logrando de esta forma la trazabilidad de todos los trabajos y/o servicios realizados en esta Área.

Las órdenes de trabajo podrán dejarse en los siguientes estados definidos:

**Agendadas:** quedaran en este estado a las órdenes de trabajo que se requiera realizar con prioridad o para un día definido, en la orden de trabajo se especifica el día y técnico que deba realizarla.

**Asignadas:** quedaran en este estado las ordenes de trabajo que se requiera se realicen lo antes posible de acuerdo a la disponibilidad del técnico asignado, en la orden de trabajo se especifica el técnico que deba realizarla.

**No Asignadas:** quedaran en este estado las ordenes de trabajo que se cuándo cualquier técnico tenga disponibilidad, en la orden de trabajo no se especifica día ni técnico a realizarla, queda abierta para que sea tomada por cualquier técnico.

Los trabajos los pueden solicitar, clientes externos como clientes internos a SMC Ltda., esto es mediante llamados telefónicos, mail, documento escrito, comunicación verbal directa.

#### **1.4.1.1. Sub Proceso Generación orden de trabajo Ventas**

Genera y registra una orden de trabajo en caso de requerir un trabajo o servicio producto de su propia venta.

Deja la orden de trabajo en alguno de los estados definidos, de acuerdo a la necesidad.

Debe dar respuesta a los clientes del estado de las órdenes de trabajo correspondientes a sus respectivas ventas.

#### **1.4.1.2. Sub Proceso Generación orden de trabajo Jefe de Servicio Técnico**

Genera y registra una orden de trabajo en caso de requerir trabajos y/o servicios para implementación de proyectos, contratos principalmente, en caso de ser

necesario, el Jefe de Servicio Técnico puede delegar esta función, en un funcionario competente.

Informa a los técnicos en forma verbal y correo electrónico de las órdenes de trabajo por implementación de Proyectos, contratos y órdenes prioritarias.

Deja la orden de trabajo en alguno de los estados definidos, de acuerdo a la necesidad.

Debe dar respuesta a los clientes del estado de las órdenes de trabajo correspondientes a implementación de proyectos.

#### **1.4.1.3. Sub Proceso Generación orden de trabajo Secretaria Servicio Técnico**

Genera y registra una orden de trabajo en caso de requerir trabajos y/o servicios para implementación de proyectos, contratos cuando sea solicitado por el Jefe de Servicio Técnico.

Informa a los técnicos en forma verbal y correo electrónico de las órdenes de trabajo por implementación de Proyectos, contratos y órdenes prioritarias.

Deja la orden de trabajo en alguno de los estados definidos, de acuerdo a la necesidad.

#### **1.4.1.4. Sub Proceso Generación orden de trabajo Encargado de Bodega**

Genera y registra órdenes de trabajo de los equipos ingresados al Servicio Técnico, ya sea que ingresen por el propio cliente o empresa de transporte.

Genera y registra una orden de trabajo en caso de ingresar, revisiones, reparaciones y garantías. Debe solicitar toda la información legal que sea necesaria para validar las prestaciones solicitadas. En el caso de las garantías, el

cliente debe adjuntar Boleta o Factura de compra, la fotocopia de ésta debe adjuntarse a la orden de trabajo.

Genera y registra órdenes de trabajo solicitadas por el jefe de Servicio Técnico. Deja la orden de trabajo en alguno de los estados definidos, de acuerdo a la necesidad.

#### **1.4.2. Proceso realizar orden de trabajo**

Las órdenes de trabajo generadas, son ejecutadas por el personal Técnico, para esto los técnicos deben revisar sus respectivas agendas en el día las veces que sea necesario, todas las órdenes de trabajo a realizar por cada técnico deben quedar registradas en las agendas diarias respectivas.

En las planillas agendas diarias se encuentran los números de todas las OT que fueron agendadas para un día y técnico específico, por lo tanto cada técnico debe revisar su propia agenda para realizar los trabajos correspondientes a ese día, hay tantas planillas de agendas diarias como técnicos que realizan las prestaciones, las agendas diarias sirve para llevar un control del trabajo realizado diariamente por cada técnico, pero la información en detalle de las ordenes de trabajo se encuentran en la planilla OT, en esta se mantiene toda la información de cada orden de trabajo y se encuentran ordenadas en forma correlativa por número de orden de trabajo.

Adicionalmente se mantienen archivadores físicos con los mismos nombres y en ellos se encuentran físicamente en papel cada una de las ordenes de trabajo que se deba realizar, por lo que los técnicos deben estar accedando y manteniendo las planillas y archivos físicos.

Las actividades a realizar diariamente (planilla y archivos físicos) por los técnicos son las siguientes:

**Inicio de la jornada:** revisa las ordenes de trabajo que tiene agendadas para programar su realización durante el día, revisa y se agenda las ordenes de trabajo que no alcanzo a terminar en la jornada anterior.

**Durante el día:** para agendar los respectivos trabajos diarios e ir revisando programaciones y reprogramaciones. De acuerdo a la capacidad y disponibilidad que tenga revisa las órdenes de trabajo asignadas, cada técnico revisa las ordenes que están asignadas a su nombre y las agrega a su agenda para poder realizar la prestación. Cada técnico que no tenga ordenes de trabajo a su nombre que realizar y tiene la capacidad y disponibilidad para realizar otras órdenes, revisa las órdenes de trabajo No Asignadas (libres), las cuales se encuentran en la planilla OT, revisa desde la más antigua que no haya sido tomada por otro técnico, evalúa su realización, si decide realizarla la coloca en su agenda diaria y realiza el trabajo.

**Termino de la jornada laboral:** para saber lo que está programado para los días posteriores. Los técnicos deben revisar cada una de las ordenes de trabajo agendadas, debe revisar que tengan todos los recursos necesarios para ejecutar el trabajo al día siguiente, en caso de requerir recursos no especificados en la orden de trabajo, debe solicitarlos al encargado de bodega. Si el trabajo programado no se podrá llevar a cabo por cualquier razón, se informa al Jefe de Servicio Técnico, para que pueda reprogramar las agendas e informar al cliente de esta reprogramación.

A continuación, se describen las actividades que se lleva a cabo en la realización de cada prestación.

#### **1.4.2.1. Sub Proceso realización prestaciones**

**Técnico:**

Por cada orden de trabajo que selecciona para realizar el trabajo:

**Planilla Agenda diaria:** inicia la orden de trabajo a realizar, registra fecha y hora de inicio y cambia estado de agenda a “Iniciada”.

**Planilla OT:** Registra fecha y hora de inicio, cambia el estado de la orden de trabajo a “En Proceso”.

Si requiere solicita recursos con la orden de trabajo correspondiente, a través del anexo de OT.

**Encargado de Bodega:**

Busca producto o recurso solicitado y registra salida en planilla salida de bodega y en anexo de OT respectiva, indicando a lo menos:

Número de OT, Nombre Cliente, Recurso, Cantidad, nombre técnico solicitante.

#### **1.4.2.2. Sub Proceso armado de equipos**

Para poder realizar prestaciones de armado de equipos, el encargado de bodega debe realizar unas tareas adicionales.

##### **Encargado de Bodega:**

Al inicio de la jornada revisa las agendas diarias del día de cada técnico, en caso de haber órdenes de trabajo con componentes no entregados o incompletos, se deben entregar éstos a los técnicos.

A medida que se genere una orden de trabajo por armado de equipo se entrega a encargado de bodega para que prepare los recursos y los deje físicamente disponible para la realización de la orden de trabajo.

Para ambos casos anteriores, toma la copia de hoja de preparación de equipo desde agendas diarias, de los técnicos. Junta todos los componentes del equipo a armar. Si existe cualquier duda respecto a las partes y piezas, debe hacerlas a la persona que solicitó el armado, o el Jefe Directo. Registra la salida de los productos en archivo "Salida de Bodega". Deja los componentes en caja de armado junto a la copia de orden de armado. Entrega los componentes para armar el equipo correspondiente cuando el técnico solicite los recursos para la orden de trabajo respectiva

### **1.4.2.3. Sub Proceso cierre de orden de trabajo**

Para cualquiera de las prestaciones realizadas, una vez terminadas los técnicos completarán los campos de las planillas agenda diaria, y OT.

**Planilla Agenda diaria:** cierra la orden de trabajo realizada, registra fecha y hora de término y cambia estado de agenda a “Terminada”.

**Planilla OT:** Registra fecha y hora de Termino, cambia el estado de la orden de trabajo a “Terminada”, se entrega un informe técnico cuando corresponda.

Los equipos son entregados al Encargado de Bodega junto a la orden de trabajo y sus anexos. El Encargado de la Bodega recibe y revisa que los equipos y accesorios correspondan a la orden de trabajo adjunta, verificando necesariamente la identificación del cliente y cantidad de equipos y accesorios entregados por el Técnico. El Encargado de Bodega almacena el equipo en bodega para posterior entrega.

### **1.4.3. Proceso registro de contratos**

Un proceso importante que es necesario considerar en el estudio es el registro de los contratos que mantiene la organización ya que de ellos generan mayoritariamente las prestaciones de las ordenes de trabajo, el alcance de este proceso se centrara en el registro que tenga relación con las ordenes de trabajo. Los contratos se llevan en archivadores físicos identificados por nombre de los clientes y sus respectivos contratos, la secretaria y jefe del servicio técnico son los encargados de mantener la información actualizada de cada contrato.

Al informarse al Jefe de servicio técnico la adjudicación de un nuevo contrato recopila la información respectiva y la colocan dentro del archivador correspondiente. Se realiza lectura del contrato y se realiza un resumen de los servicios y equipamiento que deben implementarse, en resumen, se especifica descripción del servicio y/o equipamiento y cantidad, esta tarea se deriva a la secretaria bajo la supervisión y control del Jefe de servicio técnico.

Al ingresar una orden de trabajo que corresponda a un contrato, se verifica que la prestación corresponda a los servicios contratados, si no corresponde se consulta con el jefe de servicio técnico para que resuelva si se considera la prestación a cuenta del contrato por alguna relación de negocio o estratégica con el cliente, de lo contrario se informa al cliente que la prestación no corresponde al contrato. Una vez realizada la prestación se guardan las órdenes de trabajo físicas en el archivador correspondiente.

#### **1.4.4. Proceso consultas**

La revisión de las agendas de los técnicos es realizada por todo el personal involucrado en los procesos de órdenes de trabajo, esto permite ver que trabajo se ha realizado y los que se están realizando.

Las consultas de clientes respecto a sus correspondientes órdenes de trabajo generalmente son recibidas por la secretaria y deriva de acuerdo a lo siguiente: Consultas relacionadas con las ventas, se derivan a los encargados de ventas, ellos son responsables de dar respuesta por las órdenes generadas y que corresponde a sus propias ventas.

Consultas relacionadas a los contratos, se derivan al Jefe de servicio técnico o tomadas por la misma secretaria.

Consultas relacionadas con soporte telefónico, se derivan a los técnicos que están realizando o realizaron la orden de trabajo.

Cualquier otra consulta respecto a las órdenes de trabajo las revisa y contesta la secretaria de acuerdo a la información registrada en las planillas, OT y agendas diarias, en caso de ser necesario accede a los archivadores físicos correspondientes, solicita apoyo al encargado de bodega para que le ayude a realizar esta función en caso que tenga que responder a varios clientes al mismo tiempo.

Para todas las consultas si el cliente requiere mayores antecedentes se deriva al técnico que está trabajando o realizo la prestación.

#### **1.4.5. Proceso reporte de indicadores**

De acuerdo al sistema de gestión de la calidad (SGC) el servicio técnico debe medir 2 indicadores en el proceso de realización de órdenes de trabajo, tiempo de espera, tiempo de realización, también se obtiene la cantidad de órdenes de trabajo ingresadas, realizadas y los valores promedios de los tiempos de espera y realización.

**Tiempo de espera:** corresponde al tiempo que transcurre desde que se ingresa hasta el tiempo que es iniciada la orden de trabajo, esto mide el tiempo en que una prestación debe esperar a ser realizada.

**Tiempo de realización:** corresponde al tiempo que transcurre desde que se inicia hasta que se termina la orden de trabajo por el técnico, esto mide el tiempo que un técnico se demora en realizar una prestación.

Para poder obtener ambos indicadores, se leen los datos de la planilla OT y se preparan los reportes, cuando esta información está incompleta errónea se compara desde las agendas de los respectivos técnicos, o bien desde las ordenes de trabajo físicas. Ambos reportes son realizados por el jefe de servicio técnico.

### **1.5. Registros de Información Actual**

Las planillas que se utilizan para llevar los registros de los procesos son las siguientes:

### 1.5.1. Planilla OT y archivador físico.

La siguiente tabla describe la planilla OT

Nombre Planilla	OT
<b>Función</b>	Corresponde a la planilla de ingreso de cada orden de trabajo a realizar, en ella se registran los datos del cliente, descripción del trabajo solicitado, detalle del equipamiento al cual se deba realizar el trabajo y todos los demás datos necesarios para la correcta ejecución del trabajo
<b>Campos de la planilla</b>	<p><b>Número OT:</b> numero correlativo que identifica a cada OT en forma única.</p> <p><b>Fecha OT:</b> Fecha de creación de la OT</p> <p><b>Cliente:</b> Nombre del cliente</p> <p><b>Contacto:</b> Nombre del contacto del cliente para la OT respectiva.</p> <p><b>Fono1: Fono2:</b> número telefónicos de contacto.</p> <p><b>Email:</b> cuenta de correo del contacto.</p> <p><b>Equipo:</b> se describe el equipo y trabajo a realizar</p> <p><b>Prestación:</b> se indica el tipo de trabajo definido a realizar.</p> <p><b>Condición de pago:</b> se indica el tipo de cobro: Facturable, Garantía, Proyecto, Contrato, Arriendo, Interno-SMC).</p> <p><b>Técnico:</b> Nombre del técnico que debe realizar el trabajo.</p> <p><b>Fecha de Inicio:</b> se registra día, mes, año de inicio de la OT.</p> <p><b>Hora de Inicio:</b> se registra hora de inicio de la OT.</p> <p><b>Fecha Término:</b> se registra día, mes, año de término de la OT.</p> <p><b>Hora de Término:</b> se registra hora de término de la OT.</p> <p><b>Estado de Prestación:</b> informa el estado de la OT, (Agendada, Asignada, Realizar, En proceso, Terminada)</p> <p><b>Trabajo realizado:</b> se registra el trabajo realizado en la respectiva OT</p> <p><b>Fecha de Entrega:</b> se registra el día, mes, año que se entrega el trabajo al cliente.</p>

### 1.5.2. Planilla Agenda diaria

La siguiente tabla describe la planilla Agenda diaria

<b>Nombre Planilla</b>	<b>Agenda diaria</b>
<b>Función</b>	Corresponden a un horario semanal por cada técnico, Lunes a Viernes en dos jornadas, mañana desde las 09:00 a 14:00hrs y de las 15:00 a 19:00hrs, en esta planilla se registran las OT que debe realizar cada técnico.
<b>Campos de la planilla</b>	<p>Hora Inicio: bloques definidos cada 1 hora desde el inicio hasta el fin de la jornada laboral.</p> <p>Proceso: corresponde al número de OT a realizar.</p> <p>Cliente: nombre del cliente de la OT respectiva.</p> <p>Prestación: se indica el tipo de trabajo definido a realizar.</p> <p>Estado: No iniciada, Iniciada, terminada.</p> <p>Hora Termino: se registra hora de término del trabajo respectivo.</p>

Tabla 2: Registro Físico Planilla Agenda OT, (SMC Ltda)

### 1.5.3. Planilla

### Anexo OT

La siguiente tabla describe la planilla Anexo de OT

<b>Nombre Planilla</b>	<b>Anexo OT número / Ejemplo: Anexo OT3731</b>
<b>Función</b>	Esta planilla no tiene un formato definido, se van generando a medida que se requieren, en ella se registra información relevante del trabajo realizado, se genera una planilla Anexo OT por cada OT, se guardan en una carpeta contenedora llamada Detalle OT y dentro de esta carpeta se guardan las carpetas respectivas que contendrán los anexos de OT, ejemplo sub carpeta OT3731LaGranja.

Tabla 3: Registro Físico Planilla Anexo OT, (SMC Ltda)

### 1.5.4. Planilla Informe Técnicos

La siguiente tabla describe el formato de la planilla Informes Técnicos

<b>Nombre Documento</b>	<b>Informes Técnicos</b>
<b>Formato Nombre</b>	NumeroOTNombreCliente. Ejemplo: N°2715MSanPedro
<b>Función</b>	Corresponde a informes generados por los técnicos generalmente para solicitar una garantía a un proveedor, también se generan cuando lo solicita un cliente. Todos los informes se guardan en una carpeta llamada Informes Técnicos.
<b>Campos de la planilla</b>	<p>Numero de OT: corresponde al número de la OT que corresponde el informe técnico.</p> <p>Fecha informe: mes, día, año de generación del informe.</p> <p>Cliente: nombre del cliente.</p> <p>Producto: nombre del producto.</p> <p>Marca: del producto.</p> <p>Modelo: del producto.</p> <p>Número de serie: número identificador único del producto de acuerdo al fabricante.</p> <p>Descripción de la falla o reporte: detalle del problema o falla que presenta el producto.</p>

Tabla 4: Registro Físico Informes Técnicos, (SMC Ltda)

## 1.6. Diagrama de modelos de procesos de Negocios

Para modelar los procesos de negocios se ha utilizado la herramienta Bizagi, que corresponde a un software que está basado en el estándar BPMN (Business Process Model and Notation). Este estándar permite representar de forma gráfica los procesos de negocios de la organización, ayudando a entender de forma más didáctica los procesos.

La siguiente tabla describe el significado de cada elemento utilizado en los modelos de procesos de negocios.

Icono	Función
	Evento de Inicio, representa el inicio del proceso.
	Eventos de inicio múltiples, representa inicios múltiples los cuales se pueden gatillar en forma independiente y en forma paralela.
	Evento de Finalización, representa el fin del proceso.
	Tareas, representan tareas que se realizan como parte del proceso.
	Subprocesos, representa un proceso dentro de otro proceso (subproceso), que corresponde a un conjunto de tareas básicas con inicio y fin de procesos respectivos.
	Almacenamiento de datos, representa un repositorio de datos utilizados por los procesos, en este caso corresponden a archivos y/o planillas de cálculo.
	Pool, representa un participante en el proceso, Ej: Servicio Técnico.
	Lane, representa un participante dentro del Pool, Ej: Jefe ST.

Tabla 5: Descripción de iconos en modelos de procesos, (Bizagi, s.f.)

### Modelos proceso de negocio

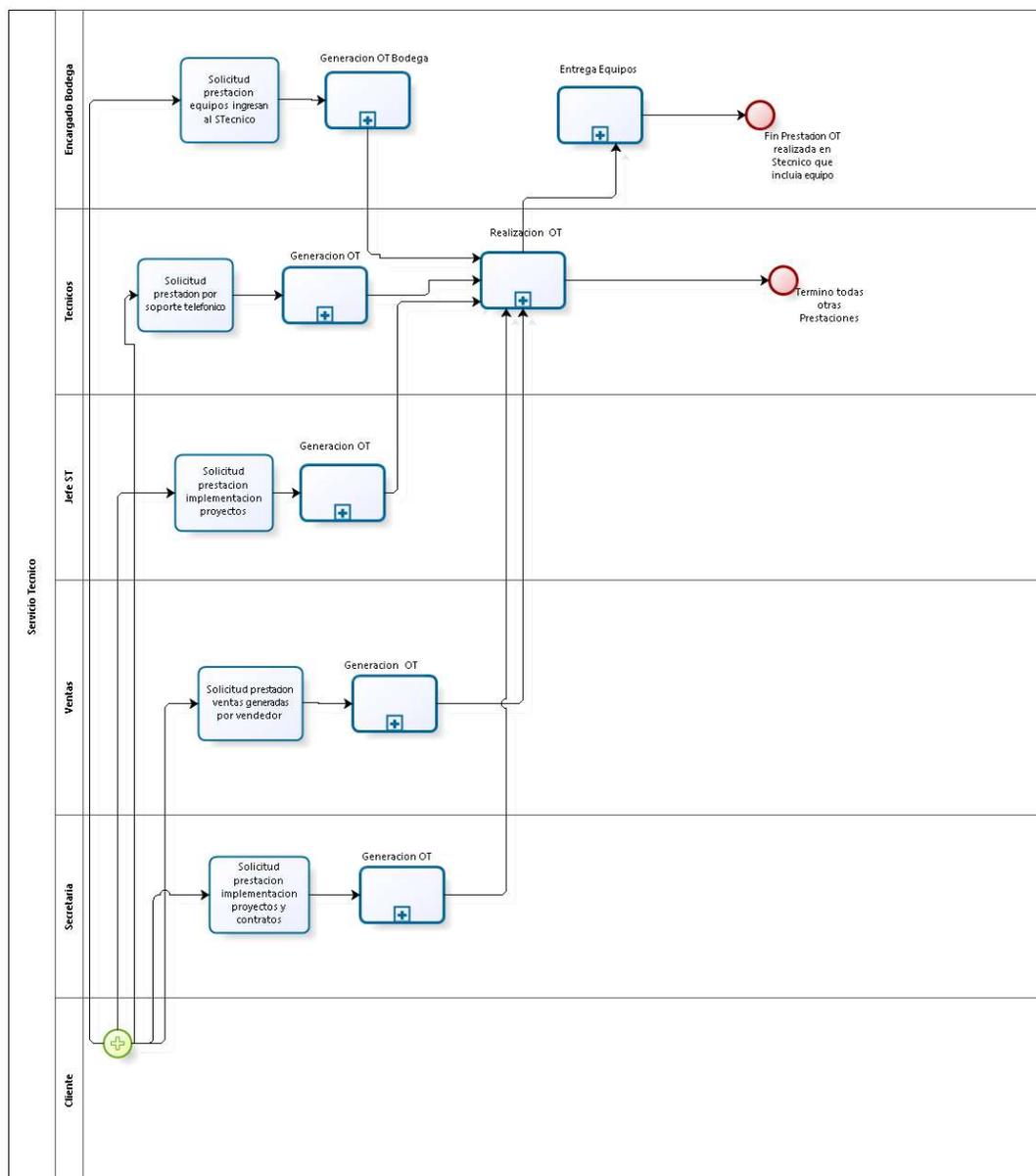


Ilustración 3: Modelo Proceso de Negocio, Sistema OT

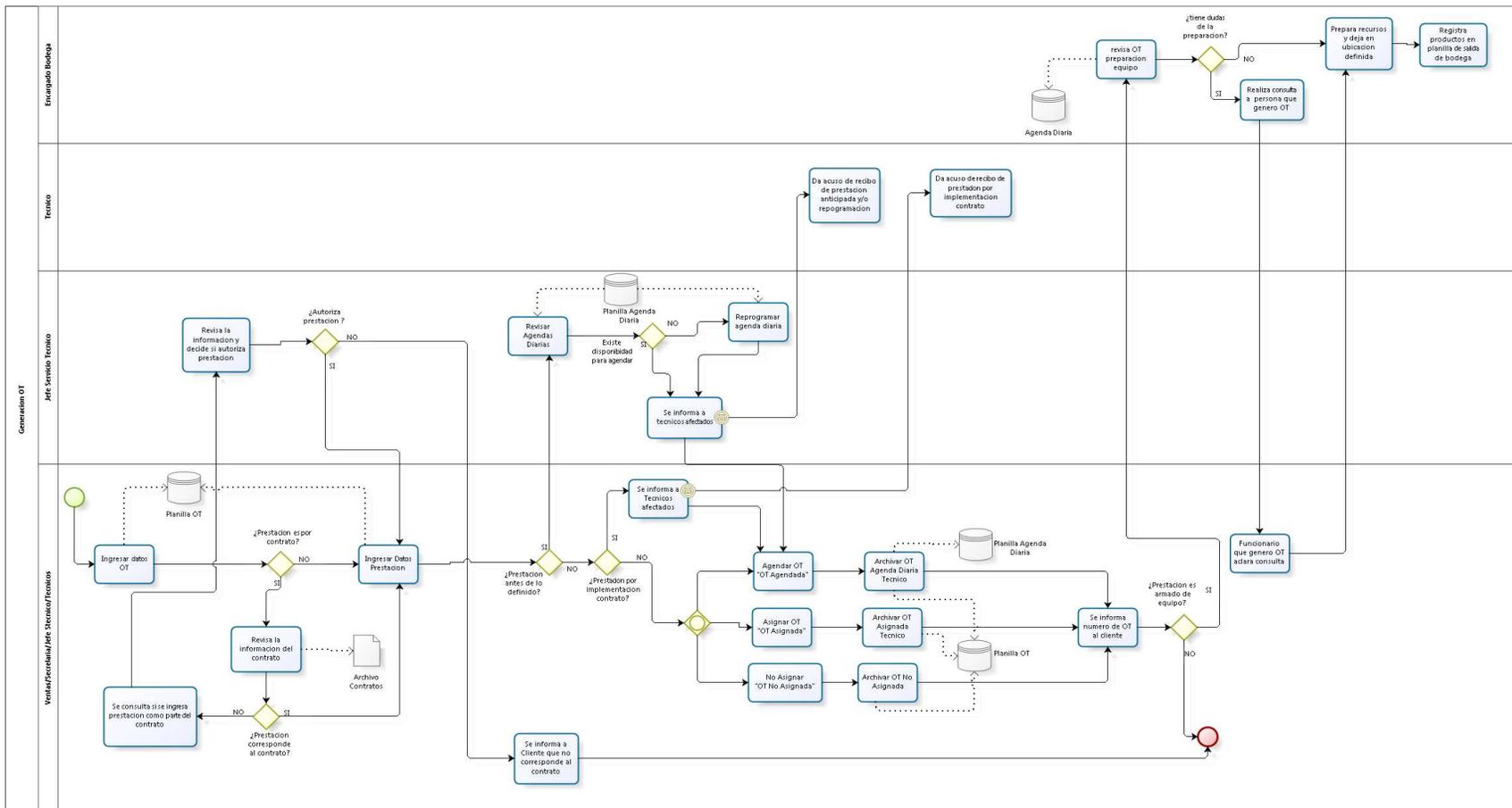


Ilustración 4: Modelo Proceso de Negocio, Proceso: Generación OT

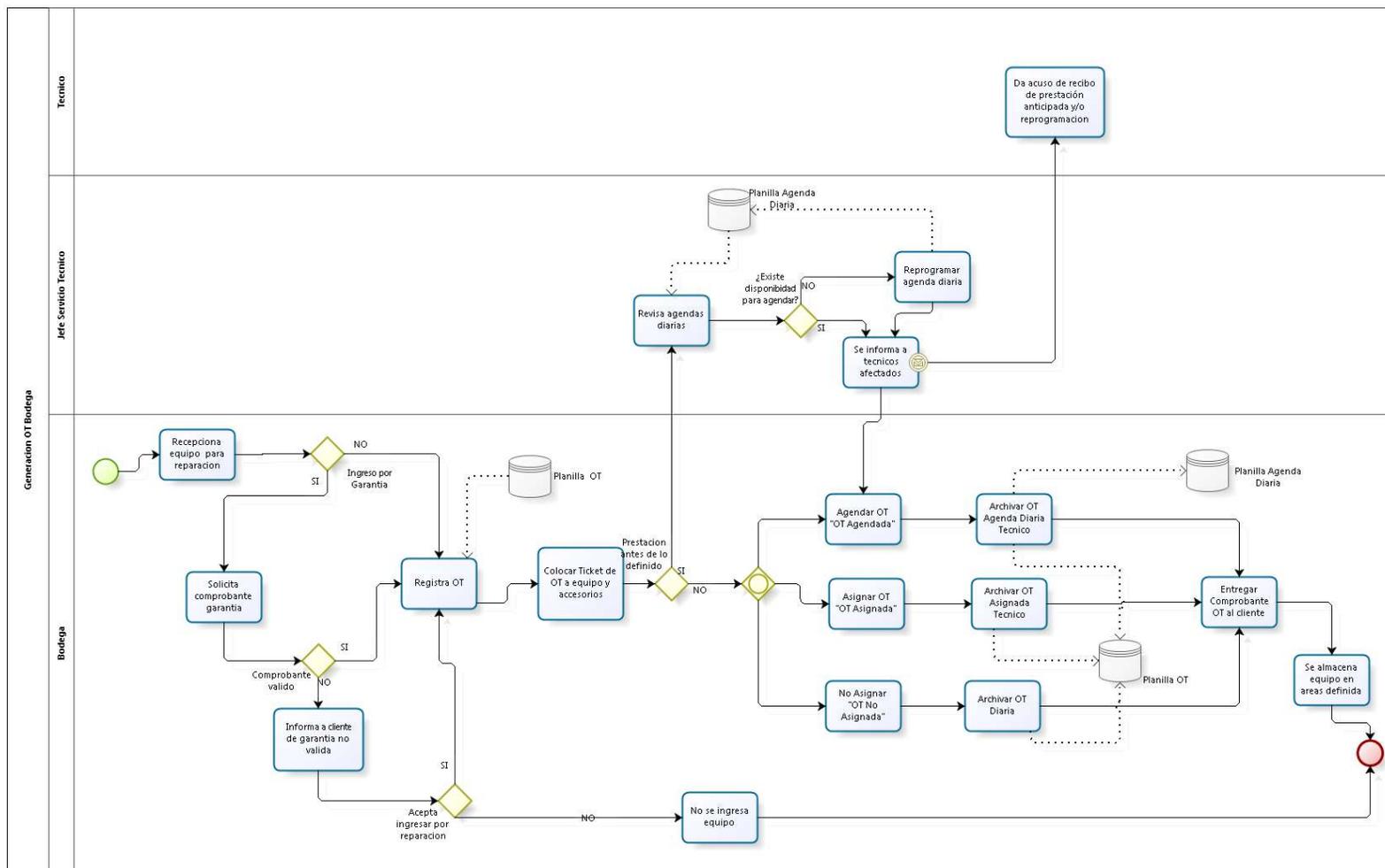


Ilustración 5: Modelo Proceso de Negocio, Proceso: Generación OT Bodega

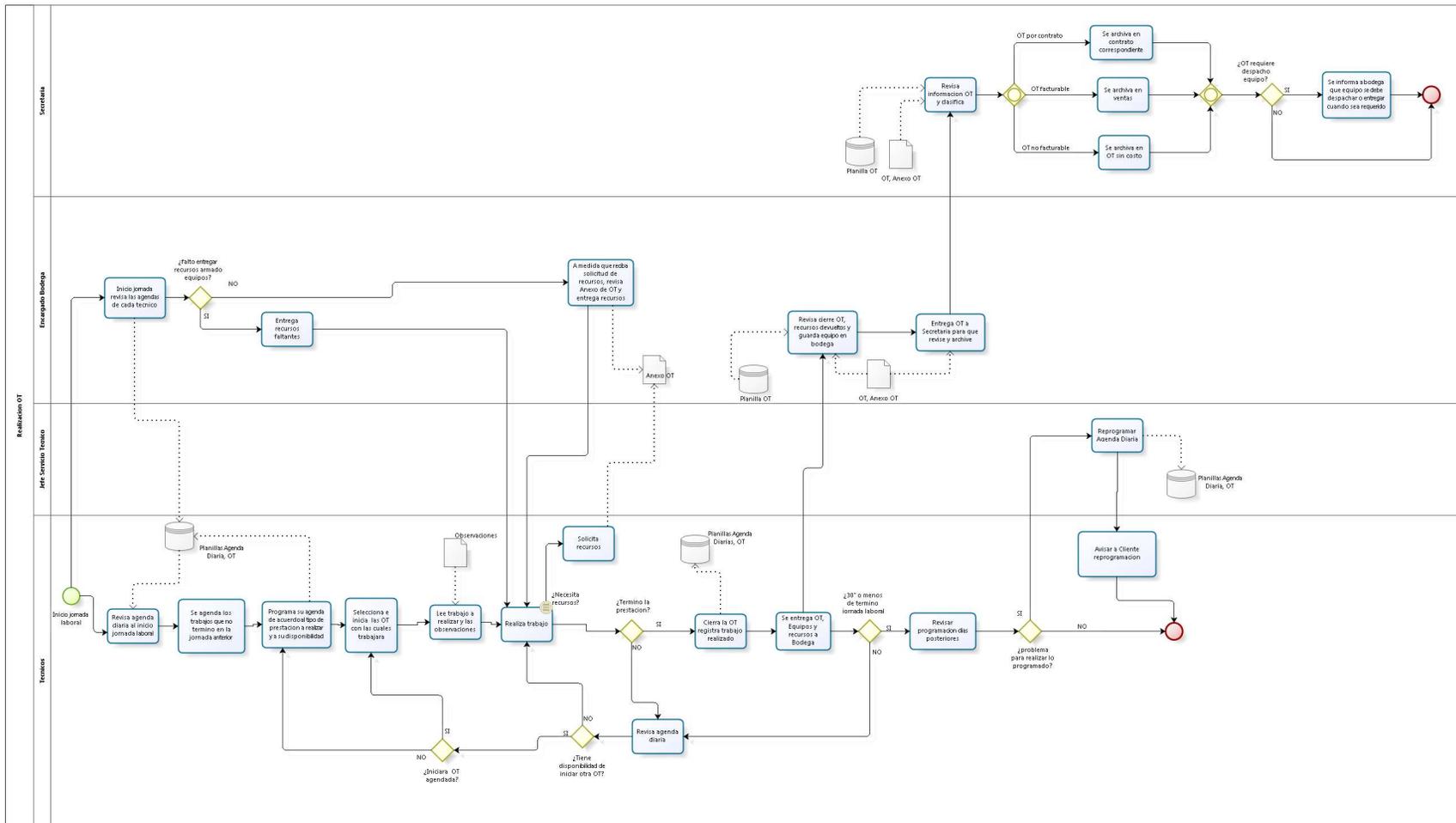


Ilustración 6: Modelo Proceso de Negocio, Proceso: Realización OT

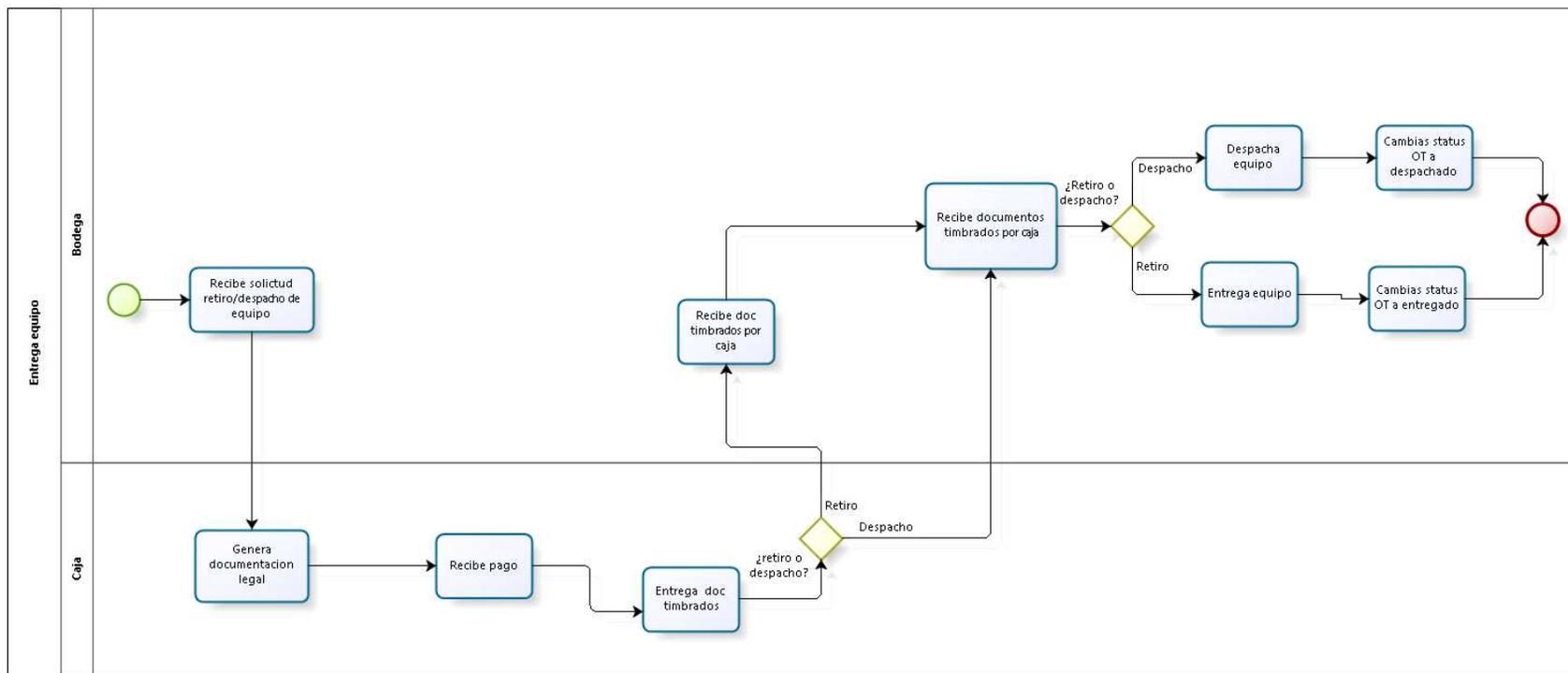


Ilustración 7: Modelo Proceso de Negocio, Proceso: Entrega equipo

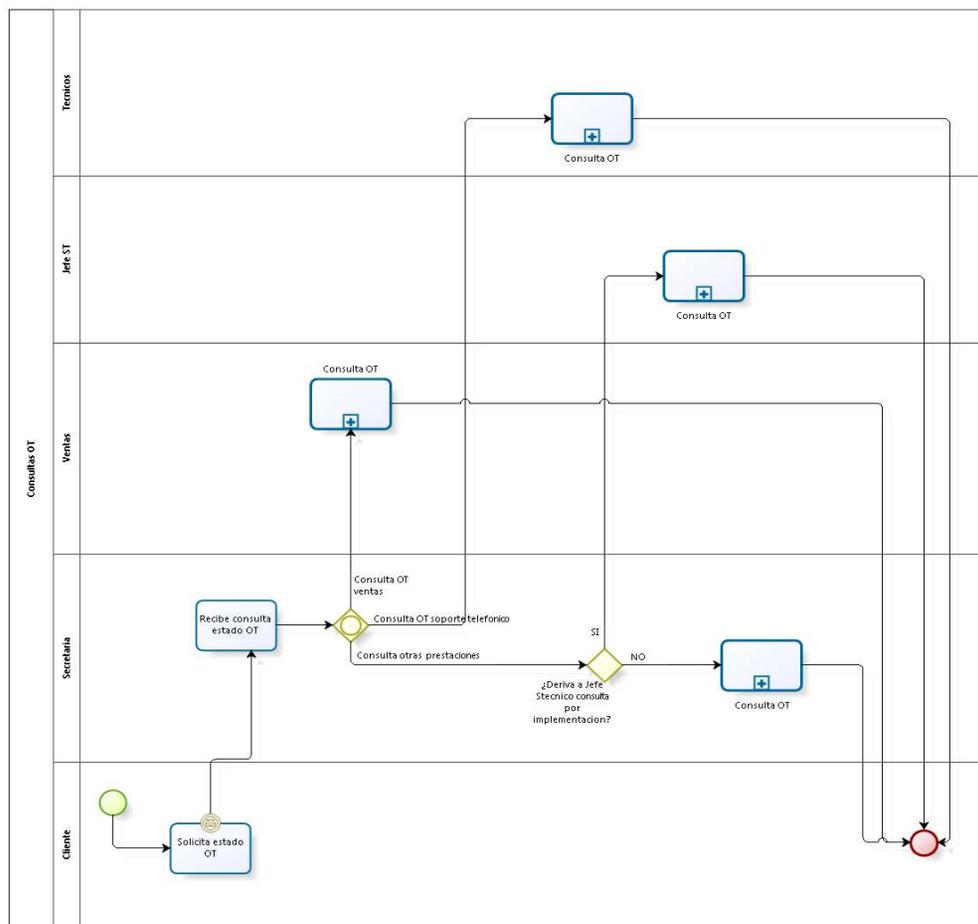


Ilustración 8: Modelo de Negocios, Proceso: Consultas OT

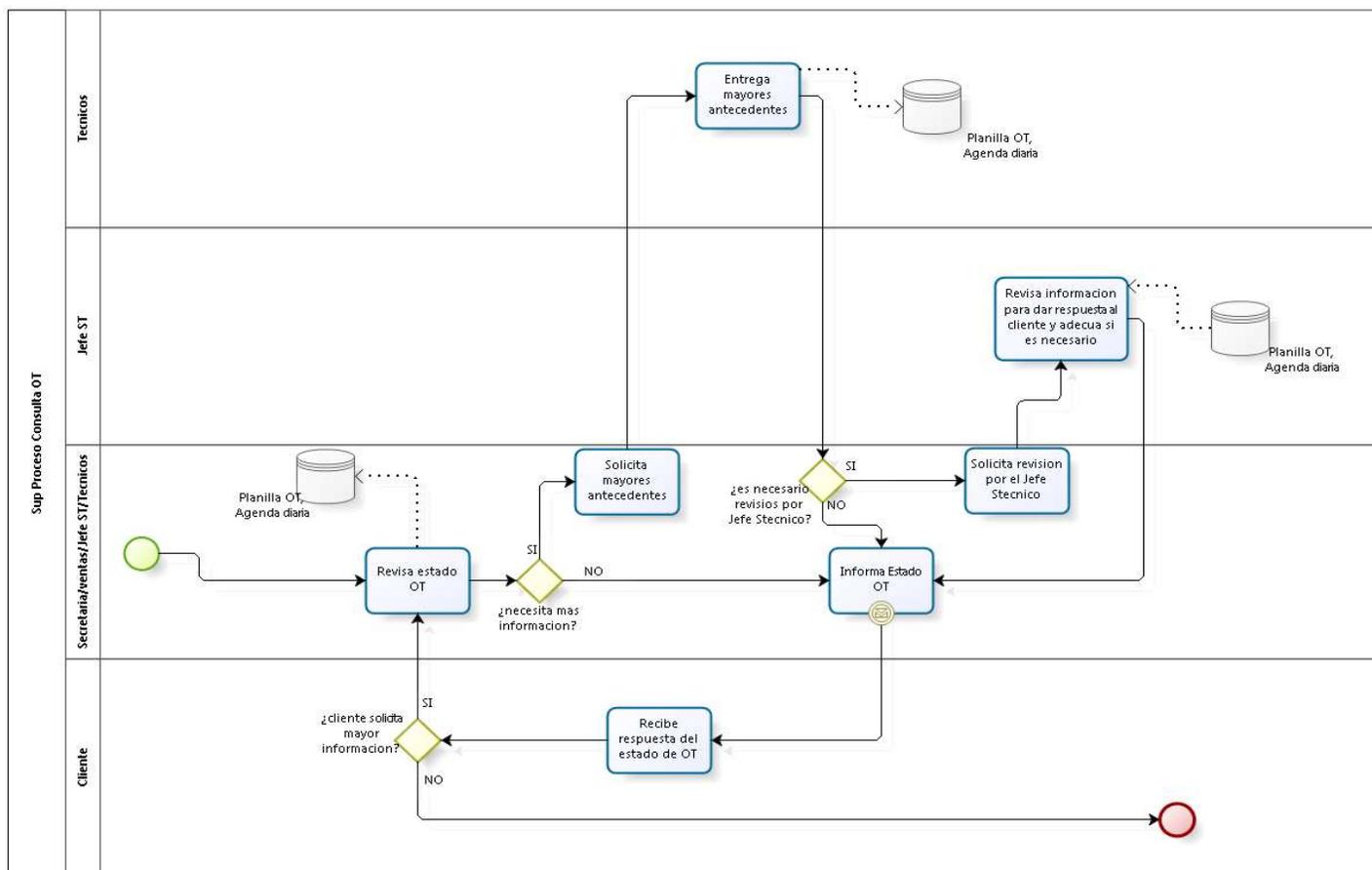


Ilustración 9: Modelo de Negocios, Sub Proceso: Consulta OT

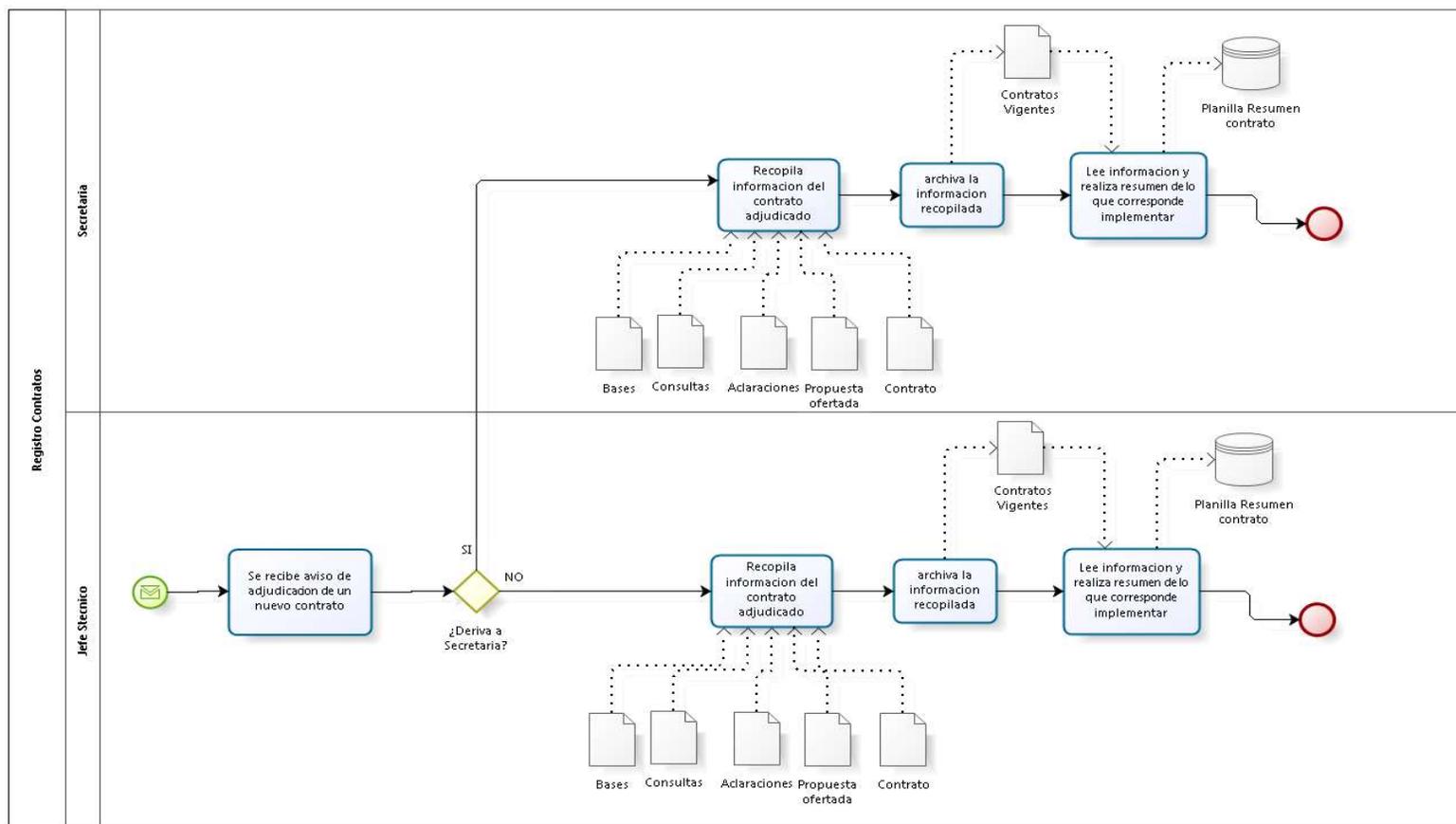


Ilustración 10: Modelo de Negocios, Proceso: Registro Contratos

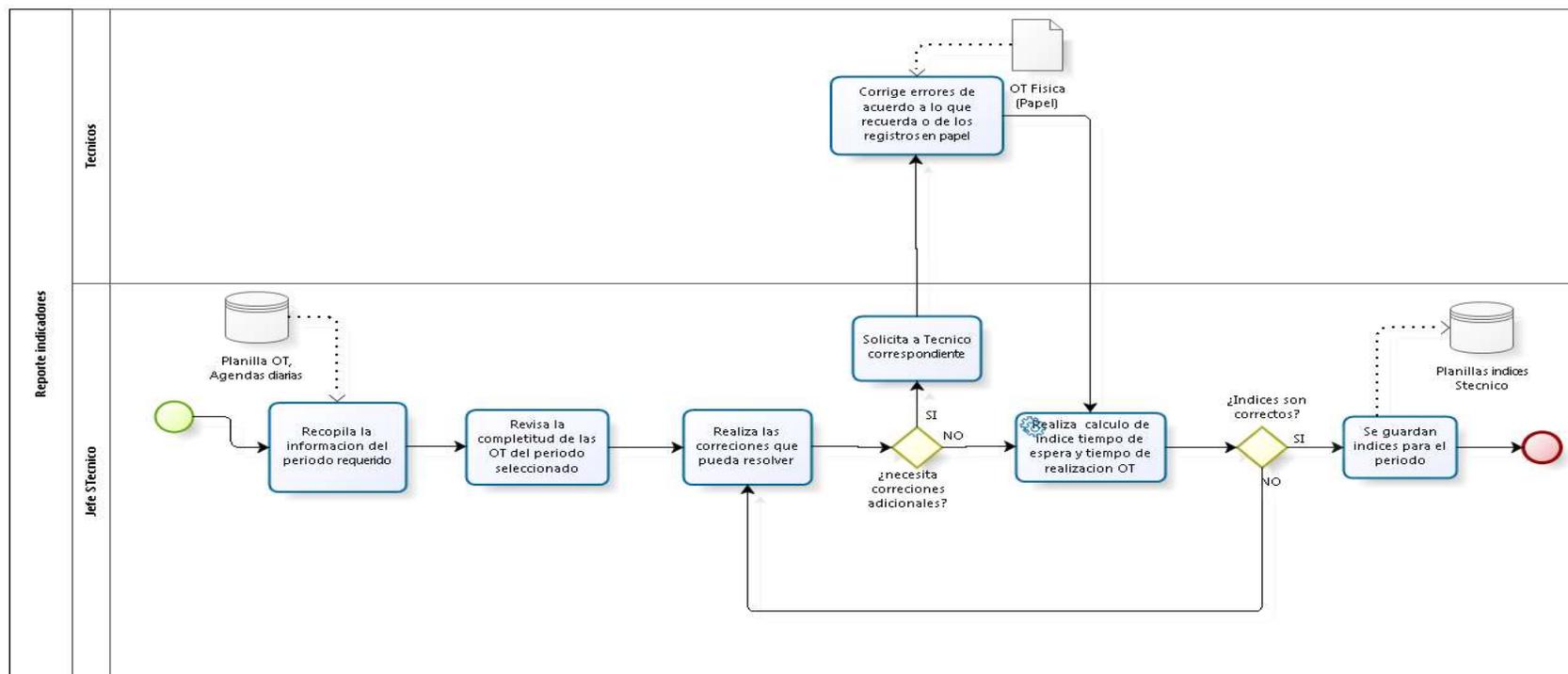


Ilustración 11: Modelo de Negocios, Proceso: Reporte indicadores

---

## **2. CAPÍTULO II**

### **DEFINICIÓN DEL PROYECTO**

---

---

## **2. DEFINICION DE PROYECTO**

---

### **2.1. Solución Propuesta**

De acuerdo al estudio realizado, se decidió redefinir la forma de gestionar las solicitudes de órdenes de soporte, pero considerando como base el proceso actual estudiado en este proyecto.

Se agregará una etapa de evaluación de las ordenes de soporte, en la cual se revisa lo solicitado antes de la etapa de realizar el soporte evitando que los profesionales técnicos pierdan recursos en trabajar en un soporte que no debió haber ingresado como tal.

No considerar los contratos para este proyecto, se dejará para un futuro proyecto para el control de contratos que interactúe con este sistema más adelante, pero será reemplazado por mantener los sistemas contratados por cada cliente.

Considerar las competencias de los profesionales técnicos para evaluar y resolver las ordenes de soporte.

Cambiar la medición de los soportes por nuevos reportes, principalmente ver las estadísticas de soporte respecto a servicios prestados clasificados por clientes, profesionales, tipo de soporte.

La siguiente tabla muestra los principales problemas informados y/o detectados, causas del problema y la respectiva solución propuesta.

	Principales problemas informados/detectados en área en estudio	Causa problemas detectados	Solución Propuesta
1	Lentitud en la búsqueda de información Dependencia de una persona para archivar en forma adecuada Mantención de documentos duplicados Actualmente se utiliza una combinación de archivos físicos y planillas Excel, duplicidad de información	Sistema Manual de archivadores físicos	Base de datos relacional
2	Usuario debe conocer muy bien la estructura de carpetas para la administración de la información Control de planillas compartidas, uso exclusivo, lectura, escritura	Carpetas compartidas planillas Excel	Base de datos relacional
3	Debe existir y administrar los permisos de usuarios en cada carpeta	Servidor NFS, permisos usuarios	Control de usuarios a las funcionalidades del sistema, basado en roles.
5	Por lo general los registros de fechas y horas no corresponden	Información se encuentra errónea	Los registros de fechas y horas se registraran en forma automática, el usuario no deberá digitarlos, se generara un registro de eventos.

Tabla 6: Principales problemas detectados, (Díaz Leyton, 2019)

	<b>Principales problemas informados/detectados en área en estudio</b>	<b>Causa problemas detectados</b>	<b>Solución Propuesta</b>
6	Fechas y horas incompletas, datos de contactos, clientes, trabajo realizado con falta de información	Información se encuentra incompleta	Los registros de fechas y horas se registraran en forma automática, el usuario no deberá digitarlos
7	Se debe recuperar la información en forma manual desde los archivos, carpetas y planillas, para luego revisar que toda la información este en el formato adecuado, por lo general las fechas son erróneas o incompletas, se encuentran documentos que corresponden a otras órdenes de trabajo. Se utiliza mucho tiempo en reproceso, solicitar a cada técnico que vuelva a anotar las fechas y horas (recordándose), completar registros de los trabajos realizados	Preparar y generar informes recopilando información desde carpetas, archivos físicos y planillas Excel	Modulo que permita generar los informes requeridos, la información se recuperará en forma automática de la Base de datos
10	Jefe servicio técnico debe realizar registro diario y varias veces al día para ver el estado de las ordenes de trabajo que se están realizando	No se tiene monitoreo de los trabajos que están realizando los técnicos en el tecneio y en terreno	Jefe servicio técnico tendrá acceso a revisar todas las ordenes de soporte filtradas por profesional técnico.
11		Se genera demoras en la toma de decisiones	El sistema tendrá módulos mantenedores para el registro y mantención de la información, se podrán obtener la información necesaria de cada uno de ellos. La información se almacenará en una base de datos relacional cumpliendo hasta la 3 forma normal. La
12	Se deben revisar varios archivos, planillas y carpetas para recopilar la información, revisarla, corregir en caso de detectar errores y tomar una decisión	Se toman decisiones erróneas y utilizando mucho tiempo de reproceso por no contar con la información a tiempo y fidedigna o información incorrecta	

13		Se utiliza bastante tiempo revisando y recopilando información para preparar estados de resultados para apoyar la toma de decisiones	base de datos asegura el control de integridad referencial, control de duplicidad de registros, control de concurrencia a los registros.
14		Se utiliza bastante tiempo revisando y recopilando información para reprogramación de tareas por no contar con información adecuada que permitan realizar una planificación más precisa, generando molestia por falta de coordinación y cambios de última hora	Los registros tendrán clave única lo que permitirá tener acceso en forma rápida e inequívoca de acuerdo a las relaciones establecidas.  Los usuarios no intervienen en estos procesos ya que son automáticos y propios de un gestor de base de datos.
15		Los procesos actuales utilizan un gran porcentaje del tiempo del personal en tareas administrativas que apoyan los procesos productivos, considerando que estas tareas son de apoyo importantes para el funcionamiento de la empresa y área en estudio	El diseño, desarrollo e implementación se realizara de acuerdo los procesos de ingeniería de software, utilizando metodologías, técnicas y herramientas que apoyan un buen desarrollo del sistema.
16		Gerencias y jefaturas están administrando y gestionar los procesos productivos apoyándose en repositorios de información que no tiene los sistemas adecuados, accesibles y modernos de acuerdo a la tecnología actual	

Tabla 7: Principales problemas detectados, (Díaz Leyton, 2019)

Se desarrollará una solución informatizada que permita realizar el registro y control de la información que necesitan los procesos productivos (operacionales)

en forma eficiente, estimándose el uso actual en un 30% de HH utilizada en estas funciones, en base a los antecedentes de la definición del problema se propone solución que utiliza tecnología de información que permita informatizar los procesos del área en estudio.

Se propone diseñar un sistema informático que administre en forma automática la información utilizada por los procesos relacionados con la realización de órdenes de soporte, permitiendo realizar un control y seguimiento de las órdenes y ver su estado en cualquier momento que lo necesite un usuario.

El sistema tendrá módulos mantenedores para el registro y mantención de la información, se podrán obtener los reportes necesarios de cada uno de ellos. La información se almacenará en una base de datos relacional cumpliendo hasta la 3 forma normal. La base de datos asegura el control de integridad referencial, control de duplicidad de registros, control de concurrencia a los registros.

Los registros tendrán clave única lo que permitirá tener acceso en forma rápida e inequívoca de acuerdo a las relaciones establecidas.

Los usuarios no intervienen en estos procesos ya que son automáticos y propios de un gestor de base de datos. El diseño, desarrollo e implementación se realizará de acuerdo a los procesos de ingeniería de software, utilizando metodologías, técnicas y herramientas que apoyan un buen desarrollo del sistema.

## **2.2. Objetivos del Proyecto**

### **2.2.1. Objetivo General del Proyecto**

Controlar en forma eficiente la información propia del área de servicio técnico de la empresa, administrando tiempos y recursos en pos de mejorar la gestión interna del departamento en beneficio del servicio que se entrega a los clientes.

### **2.2.2. Objetivos Específicos del Proyecto**

- Disminuir el tiempo administrativo que utiliza el personal de servicio técnico para mejorar la calidad de los servicios prestados, dedicando mayor tiempo a los procesos productivos o dedicando tiempo a capacitaciones para futuros proyecto de mejoramiento de gestión de la empresa.
- Almacenar información confiable, completa y adecuada de cada servicio entregado al cliente mediante la orden de soporte.
- Gestionar de forma oportuna solicitudes y requerimiento de nuestros clientes, para entregar un diagnóstico oportuno y mejorar el tiempo de respuesta de las ordenes de soporte.

### 2.3. Ambiente de Ingeniería de Software

Para lograr implementar con éxito la solución planteada a los problemas encontrados durante la fase de estudio y análisis de procesos de negocios del área técnica, es primordial guiarse de acuerdo a una disciplina de Ingeniería, en este caso Ingeniería de Software.

La IEEE Std. 610 define el software como:

“Programas, procedimientos y documentación y datos asociados, relacionados con la operación de un sistema informático”.

El software no solo está compuesto de programas, sino que también de datos y documentos.

Según el Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, el Software se puede definir como el conjunto de tres componentes:

**Programas:** conjunto de instrucciones que proporcionan la funcionalidad deseada cuando se ejecutan en un computador.

**Datos asociados:** incluye los datos necesarios para manejar y probar los programas y las estructuras requeridas para mantener y manipular estos datos.

**Documentos:** describe la operación y uso del programa, como también la documentación para entender el interior del software y modificarlo de acuerdo a las tareas de mantenimiento.

Desarrollar un producto software implica entender que es necesario diseñar el producto para que cumpla los requisitos, implementar el diseño usando un lenguaje de programación y comprobar que el producto cumpla los requisitos, todas estas actividades se llevan a cabo mediante la ejecución de un proyecto de software y requiere un equipo trabajando en forma coordinada, por lo que cada desarrollo de Software necesita ser construido usando un enfoque de ingeniería.

El software a desarrollar en este proyecto, corresponde a la categoría de Software de aplicaciones, que se utilizan para proveer servicios a clientes y ejecutar negocios de forma más eficiente.

### **2.3.1. Definiciones de Ingeniería de Software**

A continuación, se exponen algunas definiciones de Ingeniería de Software entregadas por diversos autores y mencionadas en (Pressman, 2005) (Pressman R. S., 2002).

1. Es el estudio de los principios y metodologías para el desarrollo y mantenimiento de sistemas de software (Zelkovitz, 1979)
2. Es la aplicación práctica del conocimiento científico al diseño y construcción de programas de computadora y la documentación asociada requerida para desarrollar, operar (funcionar) y mantenerlos. Se conoce también como desarrollo de software o producción de software (Bohem, 1976).
3. Trata del establecimiento de los principios y métodos de la ingeniería a fin de obtener software de modo rentable que sea fiable y trabaje en máquinas reales (Bauer, 1972).
4. La aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado y cuantificable al desarrollo, operación (funcionamiento) mantenimiento del software; es decir, la aplicación de ingeniería de software (IEEE, 1993).

### **2.3.2. Objetivo de la Ingeniería del Software**

Todas las definiciones de la ingeniería del software se centran en el uso de un enfoque sistemático para la construcción del software.

El objetivo principal de la ingeniería del software es construir un producto de alta calidad de una manera oportuna. La ingeniería implica un conjunto de principios fundamentales que deberían seguirse siempre, incluyen actividades explícitas

para el entendimiento del problema y la comunicación con el cliente, métodos definidos para representar un diseño, mejores prácticas para la implementación de la solución y estrategias y tácticas sólidas para las pruebas, si se siguen los principios básicos, esto resulta en productos de alta calidad.

Para conseguir el objetivo de construir productos de alta calidad dentro de la planificación, la ingeniería del software emplea una serie de prácticas para:

- Entender el problema
- Diseñar una solución
- Implementar la solución correctamente
- Probar la solución
- Gestionar las actividades anteriores para conseguir alta calidad

El enfoque de ingeniería del software cuenta con un compromiso organizacional con la calidad porque no es posible incorporar la ingeniería del software en una organización que no está centrada en conseguir la calidad.

La ingeniería del software es una tecnología multicapa. Se puede ver como un conjunto de componentes estratificados, que reposan sobre ese enfoque de calidad



*Ilustración 12: Capas de la Ingeniería del Software (Pressman R., Ingeniería del Software Un enfoque práctico, 2010)*

La ilustración anterior representa los siguientes conceptos:

**Procesos:** un marco de trabajo que ayuda al jefe de proyecto a controlar la gestión del proyecto y las actividades de ingeniería.

**Métodos:** las actividades técnicas requeridas para la creación de productos de trabajo.

**Herramientas:** la ayuda automatizada para los procesos y métodos.

### 2.3.3. Metodologías de Desarrollo de Software

Varios autores han definido la metodología de desarrollo de diferente manera, la siguientes fue tomada de un artículo publicado por el Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, (Inteco, 2009)

- Una metodología de desarrollo de software es un marco de trabajo que se utiliza para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo. El marco de trabajo consiste en: (Inteco, 2009)
  - Una filosofía de desarrollo de software, con el enfoque o enfoques del proceso de desarrollo de software
  - Múltiples herramientas, modelos y métodos para ayudar en el proceso de desarrollo de software.
  
- Una metodología, en el contexto del desarrollo de software, es una aproximación sistemática para conducir al menos una fase completa del desarrollo de un sistema (por ejemplo, análisis de requerimientos, diseño), y está compuesta de un conjunto de guías, actividades, técnicas y herramientas basadas en una filosofía de desarrollo y sistema objetivo. (Sassi, Mellouli, & Yahia, 2017)

Para este trabajo, se considerarán ambas definiciones como un complemento una respecto a la otra.

En los últimos años se han desarrollado varias metodologías, cada una con fortalezas y debilidades, a continuación, se presentan cuatro grandes grupos que incluyen una serie de variantes:

- **Metodologías lineales:** en este grupo se encuentran las basadas en modelo cascada, las cuales siguen una secuencia ordenada de pasos que guían el desarrollo, más todas las variantes que han ido complementándola con el pasar de los años. Las metodologías lineales (tradicionales) se centran en la documentación, planificación y procesos, llevando una documentación exhaustiva de todo el proyecto y en cumplir con un plan de proyecto definido en la fase del inicio del proyecto. En este enfoque los costos de implementar un cambio son caros y son poco flexibles en proyectos cambiantes. Dentro de las variantes se consideran la cascada con iteración, cascada con subproyectos, Structured System Analysis and Design Method (SSADM) y el modelo Case de Oracle.
  
- **Metodologías incrementales:** estas buscan construir una implementación parcial de todo el sistema y lentamente agregar mayor funcionalidad o rendimiento (Davis & Bersoff, 1988). Larman y Basili (Larman & Basili, 2003) indican que las metodologías incrementales, también denominadas iterativas, provienen del trabajo de Shewhart, un experto en calidad de los laboratorios Bell quien propuso una serie de iteraciones cortas “planear-hacer-estudiar-actuar” (PDSA, por sus siglas en inglés). Las metodologías incrementales asumen que la mayoría de los requerimientos son entendidos y se elige implementarlos en grupos de capacidad creciente. En este grupo se incluyen Rational Unified Process (RUP), y los modelos entrega por etapas y diseño por planificación.
  
- **Metodologías evolutivas:** en este caso los desarrolladores construyen una implementación parcial del sistema, la cual cumple con requerimientos que son conocidos. Luego el prototipo se utiliza por los usuarios para entender el resto de los requerimientos. Dentro de este grupo se encuentran metodologías de entrega por etapas, modelo espiral y cascada con reducción de riesgo, siendo el modelo en espiral su principal exponente.

- **Metodologías ágiles:** en este grupo se encuentran todas aquellas metodologías que comparten los cuatro principios fundamentales del manifiesto ágil: se valora más a los individuos y las interacciones que los procesos y herramientas; a las aplicaciones que funcionan que la documentación exhaustiva; a la colaboración con el cliente que las negociaciones contractuales; y la respuesta al cambio que el seguimiento de un plan (Beck y otros, 2001). Este grupo de metodologías se basa en la suposición que los requerimientos de los usuarios no se conocen desde el principio del desarrollo de un proyecto de software, y que la manera apropiada de entregar un software de calidad y a tiempo es proporcionar flexibilidad en las actividades de desarrollo (Cervone, 2011). Algunas de las metodologías inspiradas en este modelo son Scrum, Extreme Programming (XP), Dynamic System Development Method (DSMD), Adaptive Software Development (ASD), Crystal Clear, Feature Driven Development (FDD), Lean Software Development (LSD), Kanban, y Open Up.

A continuación, se muestra una tabla con factores comparativos para el enfoque tradicional y ágil. Traducido desde paper “Comparative study on agile software development methodologies” (ABM & Hossain, 2013)

Factor comparativo	Enfoque tradicional	Enfoque ágil
Ciclo de vida de desarrollo	Lineal: Modelo de ciclo de vida (cascada, espiral o alguna variación)	Iterativo: modelo de entrega evolutiva
Estilo de desarrollo	Anticipado	Adaptativo
Requerimientos	Deben conocerse tempranamente, en gran parte estable; Claramente definido y documentado	Emergente, cambio rápido, desconocido - Descubierta durante el proyecto
Arquitectura	Arquitectura muy importante para requerimientos actuales y futuros.	Precepto YAGNI (por sus siglas en inglés). No lo vas a necesitar
Administración	Centrado en los procesos; mando y control	Centrado en las personas; liderazgo y colaboración
Documentación	Pesada / detallada. Conocimiento explícito	Liviano (reemplazada por comunicación cara a cara). Conocimiento tácito (implícito)
Objetivo, meta	Previsibilidad y mejoramiento	Exploración y adaptación
Cambio	Tienden a ser adversos al cambio	Aceptar el cambio
Miembros del equipo	Equipos distribuidos de especialistas; Orientado al plan, acceso adecuado a las habilidades conocimiento externo	Ágil, con conocimiento, colaborativos y ubicados en el mismo lugar: coubicación del personal técnico superior
Organización del equipo	Equipos pre-estructurados	Equipos auto organizados
Participación del cliente	Baja participación, pasivo	Activo / proactivo. Cliente en el sitio y considerado como miembro del equipo
Cultura organizacional	Cultura de mando y control	Liderazgo y Cultura de colaboración
Proceso de desarrollo de software	Enfoque universal y solución para proporcionar previsibilidad y alta seguridad	Enfoque flexible adaptado con comprensión colectiva de necesidades contextuales proporcionar desarrollo más rápido
Medición del éxito	Conformidad al plan	Valor de negocio entregado

Ilustración 13: Comparación de metodologías enfoque tradicional v/s ágil (traducción) (ABM & Hossain, 2013)

### 2.3.4. Criterios para selección de metodologías de desarrollo

Los estudios existentes sobre selección de metodologías de desarrollo de software revelan que en general no existen procedimientos estándar al respecto, realizando una selección ad-hoc usualmente en respuesta a metodologías poco adecuadas (The Standish Group, 2016). Sin embargo, diversos especialistas

(Öztürk, 2013), (Ahimbisibwe, Cavana, & Daellenbach, 2015), (Pressman & Maxim, Software Engineering: A Practitioner's Approach, 8th Ed, 2014), (Holodnik-Janczura & Golinska, 2010), han planteado una serie de criterios a considerar para una adecuada selección de metodología, entre los que destacan:

- Experiencia en proyectos similares.
- Experiencia en requerimientos similares.
- Claridad de requerimientos.
- Variabilidad de requerimientos.
- Participación del cliente.
- Tiempo de desarrollo.
- Tamaño del proyecto.
- Presupuesto del proyecto.
- Experiencia de desarrolladores.
- Experiencia del líder del proyecto.
- Riesgos del proyecto.
- Complejidad del desarrollo.
- Documentación del proyecto.

Información puntos 2.3.3. y 2.3.4, extraída desde paper "A Development Methodologies Recommender System Based on Knowledge from the Software Industry (Grandón Toledo, 2018).

### **2.3.5. Selección de Metodología Utilizada**

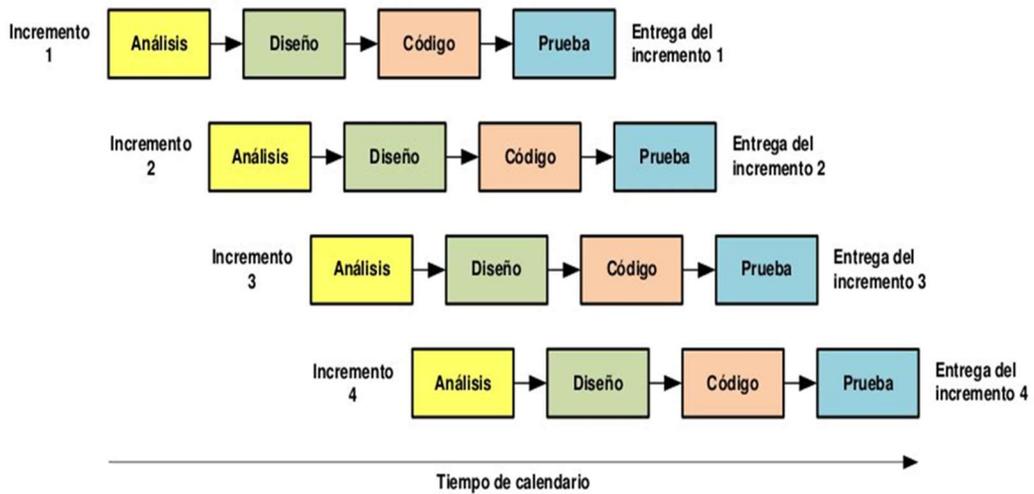
De acuerdo al estudio y revisión de diferentes métodos de desarrollo de software y los antecedentes obtenidos del área de negocio en estudio se optó por utilizar el modelo iterativo e incremental, el cual está considerado como una variante de la metodología tradicional, esta metodología permite obtener resultados tangibles en varios plazos más cortos, lo que permitirá validar los requerimientos y ajustar las tareas de cada etapa del desarrollo del software. El principio de este modelo consiste en desarrollar un software base incremental, permitiendo al desarrollador aprovechar lo que va aprendiendo durante el desarrollo de versiones anteriores, incrementales y entregables del sistema.

Se comienza con los requerimientos iniciales y se irán mejorando iterativamente en forma evolutiva hasta completar el sistema, en cada iteración se realizan modificaciones del diseño y se agregan funcionalidades.

Para la elección de la metodología de desarrollo a utilizar, se consideraron los siguientes factores:

Factor	Desarrollo iterativo e incremental (IID)
Conocimiento y cambio de requisitos	Los requerimientos están en definición y necesitan irse adaptando en el proceso de desarrollo
Tiempo de desarrollo	La estimación del tiempo de desarrollo es de 6 meses.
Tamaño del proyecto	No muy pequeño, adecuado al proceso
Experiencia	Conocimiento adecuado del proceso del negocio y del proceso de desarrollo
Riesgo	Alto riesgo en la implementación, se deben aprender nuevas herramientas de programación
Complejidad	El proceso en si no es muy complejo, pero se considera el factor riesgo que aumenta la complejidad en la etapa de programación.

Ilustración 14: Factores considerados para la elección metodología de desarrollo (Veysi, 2013)



*Ilustración 15: Diseño de Modelo Incremental (Pressman R. S., 2002)*

El área para la cual se desarrolla el software tiene definidos sus procesos y cada uno de los usuarios está dispuesto a cooperar y entregar la información para ser parte activa en el proceso de desarrollo, quieren ver resultados en corto plazo.

A continuación, se describe cada una de las etapas, utilizadas en esta metodología:

**Análisis:** En cada etapa de análisis se utilizará el modelo de caso de usos para obtener los requerimientos.

**Diseño:** En las etapas de diseño se utilizará el modelamiento orientado a objeto.

**Código:** En las etapas de programación se utilizará la programación orientada a objeto.

**Pruebas:** Se diseñará un modelo de pruebas, considerando los requerimientos obtenidos en los casos de uso, se utilizarán casos de prueba, procedimientos de prueba y componentes de pruebas.

En la empresa en estudio no es factible aplicar una metodología de desarrollo ágil, principalmente por el cambio cultural para su implementación, el grupo de desarrolladores y colaboradores no tienen la cultura de trabajar en equipo compartiendo tareas, roles, reunirse periódicamente para definir o redefinir requerimientos, tareas, funciones, etc., no existe el conocimiento adecuado de este tipo de metodologías. En resumen, no se cumplen la mayoría de los 12 principios del manifiesto Ágil. (Beedle y otros, 2001)

### 2.3.6. Arquitectura MVC

La arquitectura a utilizar para la construcción del software es Modelo Vista Controlador (MVC), el cual es un esquema que define la aplicación en 3 capas independientes:

**Modelo:** En esta capa se trabajan los objetos y lógica del negocio.

**Vista:** Corresponde a la interfaz de usuario.

**Controlador:** Esta capa controla el flujo de la aplicación lógica.

La aplicación se desarrolla en ambiente web basado en la arquitectura MVC, que tiene las siguientes ventajas:

- Fomenta la separación de conceptos y reutilización de código.
- Mejor control del comportamiento y del código resultante.
- Utiliza menos recursos del servidor, obteniendo una velocidad de respuesta más rápida.
- Promueve el trabajo en equipo al facilitar que distintos desarrolladores trabajen al mismo tiempo en capas diferentes.
- Permite la portabilidad de la aplicación ya que se requiere de un browser para su utilización en la parte cliente.

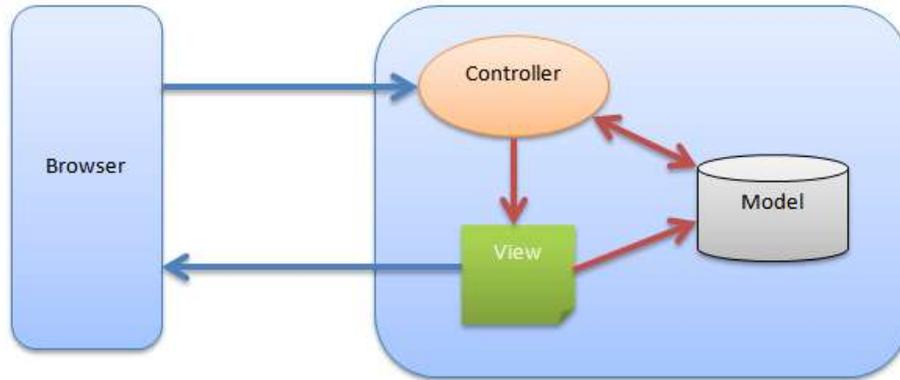


Ilustración 16: Esquema Modelo Vista Controlador (Popovic, 2012)

### 2.3.7. Lenguaje y Modelado

#### 2.3.7.1. Modelado de Procesos de Negocio

El modelo estándar de procesos de negocio y la notación (BPMN) entrega a las empresas la capacidad de comprender los procesos de negocio internos en una notación gráfica facilita a las organizaciones la capacidad de comunicar los procedimientos de una manera estándar. Además, la notación gráfica facilita la comprensión de las colaboraciones de rendimiento y las actividades comerciales entre diferentes organizaciones. Esto asegurará que las empresas se entiendan a sí mismas y a los participantes en sus negocios, permitiéndoles adaptarse a las nuevas circunstancias internas de negocios. (Object Management Group, 2014)

### 2.3.8. Herramientas Utilizadas

En este punto se detalla cada una de las herramientas que se utilizarán para el desarrollo del sistema.

#### 2.3.8.1. ASP.NET

ASP.NET es un framework de código abierto para la creación de aplicaciones y servicios web modernos. ASP.NET puede crear rápidamente sitios web basados en HTML, CSS y JavaScript, escalarlos a millones de usuarios y añadir fácilmente

capacidades más complejas, como las API Web, las formas más datos o comunicaciones en tiempo real. (Microsoft, [www.asp.net](http://www.asp.net), 2016)

### **2.3.8.2. SQL Server**

Para el desarrollo de la base de datos se utiliza SQL Server 2016 el cual permite obtener conocimiento en tiempo real de sus datos transaccionales y de análisis, una plataforma de base de datos segura y escalable que incluye todo lo que necesita. (Microsoft, [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com), 2016)

## 2.4. Definiciones, Siglas y Abreviaciones

**Orden de soporte (Soporte):** Documento que se emite con número único para cada trabajo a realizar por la empresa, permite registrar la información de los clientes asociado a los equipos y/o servicios solicitados al Servicio Técnico. Este documento permite detallar los datos del cliente, descripción del servicio solicitado, detalle del servicio prestado, nombre profesional técnico que realizó el trabajo.

---

### **3. CAPÍTULO III**

## **ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO**

---

---

### 3. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE

---

#### 3.1. Alcances

- El sistema se enfoca principalmente en el área de Servicio Técnico de la empresa Sistemas Modulares de Computación Ltda., abordando los procesos y sub procesos internos de realización de órdenes de soporte, solicitados principalmente por los clientes Municipales.
- El Servicio Técnico está dividido en sub áreas, bodega, ventas, administración, técnicos quienes interactúan con el sistema de forma directa para ingresar y actualizar datos, así también de una serie de distintas funciones.
- El sistema se enfoca en el área de Servicio Técnico cumpliendo a cabalidad las tareas y responsabilidades que posee, principalmente en sí Servicio Técnico busca entregar un servicio de calidad a los clientes de la empresa.
- El sistema almacenará información de las personas que trabajan en las Municipalidades (clientes) y soliciten atenciones a través de las ordenes de soporte.
- El sistema no almacenará información de contratos.
- El sistema permite identificar automáticamente el tipo de usuario que se autentifique, para el uso de consultas y modificaciones.
- El sistema no generará los pagos y no se encargará de hacerlos válidos.
- El sistema no estará diseñado para abordar los procesos de venta y bodega estos deberán revisarse como sistemas independientes a este.
- El sistema no considerará la conexión con otros sistemas externos.

## **3.2. Objetivo del Software**

### **3.2.1. Objetivo General**

Diseñar y desarrollar un sistema informático que apoye a la gestión de las órdenes de soporte y registrar las diferentes actividades realizadas en la ejecución de los trabajos en el área técnica de la empresa, mediante la construcción de un sistema web, agilizando los procesos internos del Servicio Técnico, liberando capacidad técnica para reutilizarla en proyectos de las otras áreas de la empresa para mantener el compromiso con sus clientes y desarrollar proyectos que permitan mantenerse y ser líderes en el mercado fuertemente competitivo.

### **3.2.2. Objetivos Específicos**

- Implementar un sistema web que administre la información, que sirva para actualizar y como plataforma de búsqueda.
- Desarrollar un módulo que permita automatizar el proceso de creación, administración de órdenes de soporte y registro de las actividades realizadas en un trabajo específico, permitiendo realizar mejor gestión en cada trabajo.
- Desarrollar un módulo que permita controlar los usuarios que utilizan el sistema, asignado permisos de acuerdo al rol desempeñado.

### 3.3. Descripción Global del Producto

#### 3.3.1. Interfaz de Usuario

- **Página:** 1024x768. Resolución regular ocupada en máquinas comunes.
- **Formato:** El Formato de la pantalla será estándar 4:3.
- **Fuente:** Tipo de fuente Calibri, Cursiva, tamaño 11.
- **Colores:** Para mantener una mejor visibilidad en pantalla se utilizan colores sobrios institucionales entregados por la empresa.
- **Botones:** Se utilizarán botones para realizar las acciones del sistema tipo de fuente calibri, tamaño 11.
- **Sesión:** Para el sistema se considera login de usuario, que ingresará mediante el login y password que tendrá distintos niveles de privilegios.
- **Informes:** Para los informes se desplegará una vista previa por pantalla. En los informes que sea necesario se permitirá exportar a PDF e imprimir.

#### 3.3.2. Interfaz de Hardware

Para que la aplicación funcione con el rendimiento solicitado y de acuerdo a lo que hoy existe en el mercado, proponemos el equipamiento que se describe a continuación:

- **Computador:** Procesador Intel core i3, 2GB memoria, Disco 250GB, tarjeta de red o wifi, sistema operativo Windows 7, 8,10, teclado, mouse, monitor 20", navegador Google Chrome, Firefox, Internet Explorer.
- **Dispositivo:** Tablet, Teléfono con Internet.
- **Impresora:** Para los informes, es opcional utilizar una impresora láser negro o tinta.

### 3.3.3. Interfaz de Software

El sistema estará alojado en un servidor remoto y se accederá a la información vía web, en donde el sistema ingresa y obtiene información que se aloja en la base de datos con el objetivo de responder las consultas realizadas. Por esta razón se necesita un browser en los equipos clientes.

A continuación, se detalla el navegador recomendado:

Navegador	Imagen	Versión
Google Chrome		Actualización automática
Mozilla Firefox		Versión 49.0.1 o superior
Internet Explorer		Versión 11.0 o superior

Tabla 8: Software Recomendados

### 3.3.4. Interfaz de Comunicación

- La comunicación debe soportar protocolos que permitan una comunicación confiable y segura.
- Debe entregar total transparencia en la información sin que sea modificada.
- Se puede ocupar WIFI para conectarse a la aplicación, pero puede bajar el rendimiento del sistema.
- La comunicación entre el servidor y el cliente se realizará a través del puerto TCP:80 para el tráfico HTTP y para las consultas de la base de datos se utiliza SQL:1433.

- Para permitir una comunicación estable en el servidor y el cliente es necesario una conexión FAST Ethernet utilizando protocolo TCP/IP.

### 3.4. Requerimientos Específicos

#### 3.4.1. Requerimientos Funcionales

Los requerimientos establecen la base que permitirá el diseño y construcción del software. La ingeniería de requerimientos proporciona el mecanismo apropiado para entender lo que desea el cliente, analizar las necesidades, evaluar la factibilidad, negociar una solución razonable. (Pressman R. , Ingeniería del Software Un enfoque práctico, 2010, pág. 102)

RF01	Autenticar Usuarios
Descripción:	El sistema debe permitir autenticar un usuario que ingrese al sistema mediante rut y password
Datos Específicos:	rut, password
Comentario:	Si el usuario no se encuentra registrado o activo, no podrá ingresar al sistema

Tabla 9: Requisito Funcional N° 01

RF02	Registrar Usuarios
Descripción:	El sistema debe tener modulo para la mantención de los usuarios identificados por el Rut respectivo. Los usuarios corresponderán a personal de la organización como externos a la organización, por lo que deberán quedar asociados a que organización pertenecen.
Datos Específicos:	Rut, Nombre, cargo, mail principal y opcional, Sexo, Teléfono, estado (vigencia).
Comentario:	el mail debe ser único por usuario

Tabla 10: Requerimiento Funcional N° 02

RF03	Asignación de roles de usuarios
Descripción:	A los usuarios internos se debe poder asignarse roles para utilizar el sistema, esto le permitirá tener acceso a ciertas funcionalidades
Datos Específicos:	Rol Administrador, Rol Profesional, Rol Asistente, Rol Evaluador, Rol Cliente.
Comentario:	Los usuarios externos (clientes) tendrán por defecto rol cliente

Tabla 11: Requerimiento Funciona N° 03

RF04	Registrar clientes
Descripción:	El sistema debe permitir registrar y mantener los datos de los clientes como unidad organizacional. Las ordenes de soporte se generaran al nombre del cliente y el usuario (contacto) que solicita la prestación de soporte.
Datos Específicos:	Nombre, dirección, estado vigencia.
Comentario:	Para generar las ordenes de soporte, debe tener al menos un usuario (contacto)

Tabla 12: Requerimiento Funcional N° 04

RF05	Registrar listado de sistemas que generen soportes
Descripción:	El sistema debe permitir registrar y mantener listado de los sistemas (servicios) que ofrece la organización. Las ordenes de soporte se deben asociar a alguno de estos sistemas
Datos Específicos:	Nombre, nombre abreviado, descripción, responsable interno
Comentario:	

Tabla 13: Requerimiento Funcional N° 05

RF06	Registrar Sistemas que tengan contratados por cada cliente
Descripción:	El sistema debe permitir registrar y mantener listado de los sistemas (servicios) que tiene contratado cada cliente. Las ordenes de soporte se deben asociar a alguno de estos sistemas
Datos Específicos:	Nombre sistema, responsable por parte del cliente
Comentario:	esto permitirá controlar indirectamente los servicios contratados por los clientes

Tabla 14: Requerimiento Funcional N° 06

RF07	Registrar los tipos de soporte
Descripción:	El sistema debe permitir registrar y mantener listado de los tipos de soporte (servicios). Las ordenes de soporte se deben asociar a alguno de estos tipos de soporte
Datos Específicos:	Tipo de soporte, nombre abreviado (prefijo)
Comentario:	Los soportes podrán clasificarse en 3 niveles de complejidad

Tabla 15: Requerimiento Funcional N° 07

RF08	Registrar los profesionales que tengan competencias para atender los soportes de clientes
Descripción:	El sistema debe permitir registrar y mantener de los profesionales que tengan las competencias para atender soportes, de acuerdo al listado de servicios y nivel de complejidad.
Datos Específicos:	Profesional, Nombre Sistema, nivel de complejidad, si tiene competencias para ese sistema y nivel de complejidad
Comentario:	Los profesionales que no tengan las competencias para los sistemas y nivel de complejidad, no podrán asignarse esos casos de soporte

Tabla 16: Requerimiento Funcional N° 08

RF09	Ingresar casos de soporte
Descripción:	El ingreso (registro) de los casos de soporte deben ser realizado por personal que cumpla ese rol, debe ingresar todos los datos del cliente y contacto (usuario), tipo de soporte, Sistema, prioridad, complejidad y fecha de solución de ser solicitada. Un resumen y descripción de lo solicitado por el cliente, también debe ingresar los anexos (archivos) necesarios. El sistema debe registrar fecha de ingreso, usuario que ingresa el caso de soporte, cada archivo a adjuntar no debe sobrepasar los 4Mb. Se generara id de soporte en forma automática
Datos Específicos:	Id soporte, tipo de soporte, cliente, sistema, prioridad soporte, usuario (contacto), complejidad soporte, fecha de solución, resumen y descripción de la solicitud del soporte, archivos adjuntos, fecha de ingreso, usuario que ingresa el soporte.
Comentario:	El soporte ingresado quedara en etapa de evaluación, para que sea tomado por los evaluadores. Ellos efectuaran las actividades de evaluación y liberar a la etapa de soporte si las cumplen.

Tabla 17: Requerimiento Funcional N° 09

RF10	Modificar casos de soporte
Descripción:	La modificación de los casos de soporte podrá ser realizado por personal que tenga en ese rol, podrá modificar todos los datos de ingreso del soporte, pero no se podrán modificar Fecha de creación, estado, usuario ingresa soporte. Se podrán modificar los registros de actividades que hayan sido por el mismo usuario que los ingreso, las actividades de otros usuarios solo podrá verlas.
Datos Específicos:	Id soporte, tipo de soporte, cliente, sistema, prioridad soporte, usuario (contacto), complejidad soporte, fecha de solución, resumen y descripción de la solicitud del soporte, archivos adjuntos, fecha de ingreso, usuario que ingresa el soporte.
Comentario:	Solo se permitirá modificar los casos de soporte pero no se podrán eliminar

Tabla 18: Requerimiento Funcional N° 10

RF11	Registrar Actividad Observaciones o reiteraciones
Descripción:	Estando en el caso de soporte requerido, se podrán ingresar observaciones o reiteraciones.
Datos Específicos:	Seleccionar el tipo de actividad, Observación o reiteración y la descripción de la actividad, se podrán asociar archivos adjuntos a la observación o reiteración. También se registrara tipo de actividad, usuario que la realiza, fecha.
Comentario:	El archivo adjunto no debe ser mayor a 4Mb

Tabla 19: Requerimiento Funcional N° 11

RF12	Registrar Actividad comunicación con el solicitante
Descripción:	Estando en el caso de soporte requerido, se podrán realizar consultas al solicitante vía mail, están quedaran registradas como actividad, y también la respectiva respuesta.
Datos Específicos:	Se registrará la consulta y respuesta, se podrán adjuntar archivos. También se registrara tipo de actividad, usuario que la realiza, fecha.
Comentario:	El archivo adjunto no debe ser mayor a 4Mb

Tabla 20: Requerimiento Funcional N° 12

RF13	Ingresar archivos adjuntos
Descripción:	Estando en el caso de soporte requerido, se podrán ingresar archivos adjuntos
Datos Específicos:	Se registrará el nombre del archivo quedando asociado al caso de soporte. También se registrará la fecha en que se adjunte el archivo. El archivo subido tendrá la opción de descargar, visualizar y eliminar.
Comentario:	El archivo adjunto no debe ser mayor a 4Mb

Tabla 21: Requerimiento Funcional N° 13

RF14	Etapa evaluación de soporte
Descripción:	<p>Posterior al ingreso de un caso de soporte, se deberá considerar una etapa de evaluación en la cual los profesionales adecuados realicen actividades de revisión del caso para evaluar que lo requerido por el cliente corresponda a una solicitud válida para ser resuelta por un profesional (técnico). En esta etapa el evaluador podrá solicitar mayores antecedentes (aclaraciones) al cliente para una mejor evaluación, ellos podrán rechazar o aprobar el caso de soporte, la aprobación significa que se liberara el caso de soporte a la siguiente etapa en donde quedara disponible para ser tomado por uno de los profesionales para ser resuelto. Como evaluador podrá modificar todos los datos de la OT y agregar actividades y archivos adjuntos.</p>
Datos Específicos:	<p>Id soporte, tipo de soporte, cliente, sistema, prioridad soporte, usuario (contacto), complejidad soporte, fecha de solución, resumen y descripción de la solicitud del soporte, archivos adjuntos, fecha de ingreso, usuario que ingresa el soporte.</p>
Comentario:	<p>El evaluador debe asignarse el caso de soporte desde soportes no asignados, para realizar la evaluación, una vez asignado ningún otro usuario podrá tomar el caso hasta que sea liberado para soporte o anulada la asignación, en este caso vuelve a quedar libre para que sea tomado para evaluación. Mientras el evaluador tenga asignado el caso lo tendrá en los soportes asignados a su nombre en etapa de evaluación.</p>

Tabla 22: Requerimiento Funcional N° 14

RF15	Etapa de soporte
Descripción:	Posterior a la etapa de evaluación, el caso debe quedar en la etapa de soporte disponible para ser tomado por algún profesional competente y realizar las actividades para resolverlo. Estos quedaran en soportes no asignados en la etapa soporte. En esta etapa se podrán tener los soportes no asignados, soportes asignados y soportes atrasados, en cada una de estas clasificaciones se podrán registrar actividades, que corresponderá a la bitácora del caso de soporte (registro de eventos), quedara el nombre de usuario en el registro y la actividad realizada.
Datos Específicos:	Id soporte, tipo de soporte, cliente, sistema, prioridad soporte, usuario (contacto), complejidad soporte, fecha de solución, resumen y descripción de la solicitud del soporte, archivos adjuntos, fecha de ingreso, usuario que ingresa el soporte.
Comentario:	

Tabla 23: Requerimiento Funcional N° 15

RF16	Asignación de soportes (etapa de soporte)
Descripción:	<p>Todos los soportes que pasaron la etapa de evaluación y fueron liberados a la etapa de soporte quedaran en la clasificación soportes no asignados. Los profesionales podrán asignarse a sí mismos los soportes para los cuales tengan las competencias y de acuerdo a su carga de trabajo (agenda de trabajo). También podrán ser asignados a ellos por otros profesionales (derivar soporte). Una vez que los soportes estén asignados, quedaran clasificados en soportes asignados al profesional asignado para trabajar en el, quedar bloqueado solo para el profesional asignado, él será el único que podrá completar el soporte o podrá anular la asignación, liberando nuevamente el caso a soportes no asignados para que será tomado o asignado a otro profesional.</p>
Datos Específicos:	<p>Id soporte, tipo de soporte, cliente, sistema, prioridad soporte, usuario (contacto), complejidad soporte, fecha de solución, resumen y descripción de la solicitud del soporte, archivos adjuntos, fecha de ingreso, usuario que ingresa el soporte. Usuario asignado</p>
Comentario:	<p>El usuario asignado podrá dejar registro de las actividades realizadas, observaciones, comunicación con el cliente (solicitante), agregar archivos adjuntos.</p>

Tabla 24: Requerimiento Funcional N° 16

RF17	<b>Soportes atrasados (etapa de soporte)</b>
Descripción:	Algunos soportes podrán quedar clasificados como soportes atrasados. Estos corresponderán a los soportes que se les especifique una fecha de solución. Los evaluadores deberán liberar estos soportes y asignar un profesional para que pueda dar una respuesta al caso dentro del plazo. Una vez que el soporte tenga un profesional asignado y no se hayan completado antes de la fecha, le aparecerá en su agenda clasificado en soportes atrasados. Estos soportes tendrán la misma funcionalidad que los soportes asignados.
Datos Específicos:	Id soporte, tipo de soporte, cliente, sistema, prioridad soporte, usuario (contacto), complejidad soporte, fecha de solución, resumen y descripción de la solicitud del soporte, archivos adjuntos, fecha de ingreso, usuario que ingresa el soporte. Usuario asignado, fecha solución.
Comentario:	El usuario asignado podrá dejar registro de las actividades realizadas, observaciones, comunicación con el cliente (solicitante), agregar archivos adjuntos.

Tabla 25: Requerimiento Funcional N° 17

RF18	<b>Búsqueda casos de soporte</b>
Descripción:	El sistema debe permitir realizar búsquedas, las principales serán por: cliente, solicitante (contacto), tipo de soporte, sistema, profesional asignado, estado soporte, rango de fecha, id soporte.
Datos Específicos:	Id soporte, tipo de soporte, cliente, sistema, prioridad soporte, usuario (contacto), complejidad soporte, fecha de solución, resumen y descripción de la solicitud del soporte, archivos adjuntos, fecha de ingreso, usuario que ingresa el soporte.
Comentario:	Las búsquedas se realizarán en cada etapa y clasificación de los casos de soporte, los resultados se en el mismo panel de control del usuario.

Tabla 26: Requerimiento Funcional N° 18

### 3.4.2. Interfaces Externas de Entrada

Identificador	Nombre del ítem	Detalle de datos contenidos en ítem
DE_01	Datos de inicio	Login, contraseña
DE_02	Datos usuarios	Rut, nombre apellido, sexo, cargo, teléfono, mail, mail opcional, teléfono
DE_03	Datos cliente	Nombre Municipalidad, región, estado
DE_04	Datos orden de soporte	Id soporte, tipo soporte, fecha creación, cliente, usuario solicitante, sistema, prioridad, complejidad, estado, usuario ingresa, fecha solución, fecha finalización, resumen, descripción, Actividades.
DE_05	Agenda etapa soporte	Soportes no asignados. Id soporte, fecha ingreso, fecha planificadas, sistema, cliente, solicitante, resumen, estado, profesional asignado
		Soportes asignados. Id soporte, fecha ingreso, fecha planificadas, sistema, cliente, solicitante, resumen, estado, profesional asignado
		Soportes atrasados. Id soporte, fecha ingreso, fecha planificadas, sistema, cliente, solicitante, resumen, estado, profesional asignado
DE_06	Agenda etapa evaluación	Soportes no asignados. Id soporte, fecha ingreso, fecha planificadas, sistema, cliente, solicitante, resumen, estado, profesional asignado
		Soportes asignados. Id soporte, fecha ingreso, fecha planificadas, sistema, cliente, solicitante, resumen, estado, profesional asignado
DE_07	Sistemas	Nombre sistema, Nombre abreviado, Versión, Descripción, Responsable interno
DE_08	Observación/Reiteración	Tipo, descripción observación
DE_09	Pregunta	Pregunta, archivos adjuntos

<b>DE_10</b>	Respuesta	Respuesta, archivos adjuntos
<b>DE_11</b>	Archivos adjuntos	Nombre documento, fecha

*Tabla 27: Interfaces externas de entrada*

### 3.4.3. Interfaces Externa de Salida

Identificador	Nombre del ítem	Detalle de datos contenidos en ítem	Medio de salida
IS_1	Reporte de Usuarios ( por cliente)	Rut, nombre apellido, cargo, teléfono, mail.	Pantalla, PDF, Excel
IS_2	Reporte de Clientes	Nombre Municipalidad, región, estado	Pantalla
IS_3	Reporte Listado de de soportes por comunas	Número soporte, Fecha ingreso, sistema, resumen, estado.	Pantalla, PDF, Excel
IS_4	Orden de soporte	Id soporte, tipo soporte, fecha creación, cliente, usuario solicitante, sistema, prioridad, complejidad, estado, usuario ingresa, fecha solución, fecha finalización, resumen, descripción, Actividades.	Pantalla
IS_5	Agenda etapa soporte	Soportes no asignados. Id soporte, fecha ingreso, fecha planificadas, sistema, cliente, solicitante, resumen, estado, profesional asignado	Pantalla
		Soportes asignados. Id soporte, fecha ingreso, fecha planificadas, sistema, cliente, solicitante, resumen, estado, profesional asignado	
		Soportes atrasados. Id soporte, fecha ingreso, fecha planificadas, sistema, cliente, solicitante, resumen, estado, profesional asignado	
IS_6	Agenda etapa evaluación	Soportes no asignados. Id soporte, fecha ingreso, fecha planificadas, sistema, cliente, solicitante, resumen, estado, profesional asignado	Pantalla

		Soportes asignados. Id soporte, fecha ingreso, fecha planificadas, sistema, cliente, solicitante, resumen, estado, profesional asignado	
<b>IS_7</b>	Reporte mensuales de soportes, clasificados por estados	Cantidad de soportes por día. Aplicar filtros por: cliente, tipo soporte, sistema, etapa, estado, año, mes.	Pantalla, grafico
<b>IS_07</b>	Reporte, soportes realizado entre fechas, sistema / profesional.	Cliente, Sistema, Profesional, cantidad de soportes, rango de fechas	Pantalla
<b>IS_08</b>	Reporte, soportes realizado entre fechas, Cliente Sistema / profesional	Cliente, Profesional, cantidad de soportes, rango de fechas	Pantalla
<b>IS_09</b>	Reporte control de soportes	Profesional, cantidad de soportes por estado, total , porcentaje cumplimiento	Pantalla, PDF, Excel

Tabla 28: Interfaces externas de salida

### 3.4.4. Atributos del Producto

Para definir los atributos del producto, se basa en el modelo ISO/IEC9126. A continuación, se describen los atributos del producto:

- **Funcionalidad:** El sistema debe mostrar opciones de uso específicas para las necesidades de cada usuario registrado según rol asignado.  
El sistema contará con múltiples filtros y opciones de búsqueda para realizar las distintas tareas.
- **Fiabilidad:** El sistema tendrá un margen de error de 1 en 100 transacciones. El sistema cumplirá con el propósito de las determinadas funciones requeridas por el cliente asegurando una fiabilidad.
- **Usabilidad:** Por medio del prototipo se logra confirmar con el cliente que el sistema proporciona una interfaz sencilla de usar debido, además del concepto de pantalla única, donde le permite utilizar de mejor manera los espacios. El sistema contará con módulos y sub-módulos específicos para cada tarea a realizar. El sistema contará con pequeños cuadros de dialogo que describan de manera breve el uso de cada módulo.
- **Eficiencia:** El sistema tendrá consultas de base de datos optimizadas para reducir los tiempos de respuesta.

- **Mantenibilidad:** El sistema se diseñará en tres capas de acuerdo a la arquitectura MVC, lo que permitirá mantener la estabilidad frente a cambios y modificaciones realizadas. Se mantendrán baterías de pruebas para validar las modificaciones de software.
- **Portabilidad:** El sistema está diseñando para trabajar en plataforma web, lo que permite ser ejecutada desde cualquier lugar, utilizando un navegador web y una conexión a internet, puede ser visualizado desde cualquier dispositivo móvil.
- **Seguridad:** El sistema contara con la seguridad necesaria para evitar que un usuario que no autorizado, tenga acceso al sistema.

---

## **4. CAPITULO IV**

### **FACTIBILIDAD**

---

---

## **4. FACTIBILIDAD**

---

A continuación, se evalúa las factibilidades considerando aspectos técnicos, operativos y económicos, definiendo costos y beneficios y poder obtener un valor de rentabilidad que cuantifique el beneficio del proyecto.

### **4.1. Factibilidad Técnica**

Se realiza análisis del equipamiento e instalaciones que tiene la organización para ver si cumplen los requerimientos para el desarrollo, implementación y explotación del sistema, idealmente reutilizando la mayor cantidad de recursos y de ser necesario complementar con la adquisición de nuevos recursos.

Los recursos necesarios se clasificaron en recursos para el desarrollo y mantenimiento y recursos para la explotación del sistema.

#### **4.1.1. Recursos para el desarrollo**

Para el proceso de desarrollo se utilizará un computador tipo Workstation del alto desempeño (performance), con 2 monitores de 22" y 1 de 29", Licencias Windows 10 Pro, Office Profesional 2016, Antivirus, Visual Basic y Power Designer.

Servidor HP de línea de entrada para contener la base de datos y contenedor de aplicación en desarrollo, este servidor cuenta con arreglo de discos raid 1 (tolerancia frente a fallos físicos de disco), licenciamiento Windows server 2012, SQL Server 2012 y antivirus.

Cantidad	Producto	Descripción
1	Computador Desarrollo	CPU Core i7-6700 3,4Ghz, 16GB Ram, 500GB Disco, 2 monitores 22", 1 Monitor 29".
1	Servidor HP	Procesador Core i7, 32GB memoria Ram, 2 - Disco duro 500GB, 2- Disco duro 1TB, fuente de poder redundante 900W
1	Nas	Servidor Nas.
1	Impresora	Impresora láser color.
1	Licencias	Licencia Windows 10 Profesional
1		Licencia Office Profesional 2016
1		Licencia Antivirus Kaspersky
1		Licencia Visual Basic
1		Licencia Power Designer
1		Windows Server 2012
1		SQL Server 2012

Tabla 29: Recursos para el desarrollo

#### 4.1.2. Recursos explotación Sistema

Para el inicio de marcha blanca y explotación del sistema se consideran 8 puestos de trabajo de diferentes, 4 Técnicos, 1 Secretaria, 1 personal de ventas, 1 personal de bodega, 1 Jefe Servicio Técnico, el área en donde se implementará el sistema ya cuenta con este equipamiento y corresponde al siguiente:

Cantidad	Producto	Descripción	Empresa tiene productos
7	Computador	Computador Core i5, 4GB memoria, 500GB Disco, Monitor 17", teclado y mouse.	✓
1	Servidor HP	Procesador Core i7, 32GB memoria Ram, 2 - Disco duro 500GB, 2- Disco duro 1TB, fuente de poder redundante 900W	✓
1	Nas	Servidor Nas.	✓
1	Impresora	Impresora Láser color	✓
7	Licencias	Licencia Windows 7 / 8 Profesional	✓
7		Licencia Office Profesional 2013	✓
7		Licencia Antivirus Kaspersky	✓
1		Windows Server 2012	✓
7		Windows Server 2012 Cal User	✓
1		SQL Server 2012	✓
7		SQL Server 2012 Cal User	✓
1		Conexión Internet	✓

Tabla 30: Recursos explotación Sistema

## 4.2. Factibilidad Operativa

El análisis de la factibilidad operativa busca determinar las capacidades que tienen los usuarios finales para la utilización del sistema computacional

Se realiza análisis en base a cuestionario que se aplica a cada uno de los usuarios del Servicio Técnico para obtener el nivel de conocimientos de las herramientas computacionales de acuerdo a los siguientes niveles

**Nivel Básico:** Opera la interfaz para abrir y cerrar ventanas, crear, copiar, mover y eliminar carpetas y archivos.

**Nivel Intermedio:** Utiliza las herramientas de Office para crear, actualizar, eliminar documentos, generar informes y correo electrónico.

**Nivel Avanzado:** Conoce y utiliza todos los días la herramienta Office para generar diferentes informes dentro de su área de trabajo, correo electrónico, sistema operativo u otro sistema.

**Sin conocimientos:** no tiene conocimientos de herramientas Office y/o sistema operativo, computación en general.

Sistema	Nivel Básico	Nivel Intermedio	Nivel Avanzado	Sin conocimiento
<b>Word</b>			100%	
<b>Excel</b>			100%	
<b>Power Point</b>			100%	
<b>Correo Electrónico</b>			100%	
<b>Internet</b>			100%	
<b>Sistema Operativo</b>		20%	80%	

Tabla 31: Conocimientos herramientas computacionales

Los resultados obtenidos son los siguientes:

De un total de 7 personas el 100% tiene conocimiento de nivel avanzado en herramientas Office, internet y correo electrónico, el 20% tiene conocimiento del nivel intermedio en el manejo de sistema operativo.

Los resultados indican que los usuarios están capacitados y tienen conocimientos adecuados para el uso del sistema

#### 4.2.1. Complejidad del nuevo sistema

El sistema ha sido diseñado para automatizar los procesos actuales que son necesarios para la realización de las órdenes de trabajo, solo mejorando algunos de ellos para la optimización del tiempo requerido para los registros y control del estado de las órdenes de soporte. El personal que utilizara el sistema tiene años realizando estos procesos por lo que tiene experiencia y conocimiento adecuado para el uso del nuevo sistema. Se ha considerado tener una interfaz intuitiva y amigable, principalmente a través de módulos

mantenedores que permiten ingresar, actualizar, eliminar y listar información. Se considera realizar una capacitación del sistema para todos los usuarios del sistema.

#### **4.2.2. Resistencia al cambio**

Desde el punto de vista del uso de la tecnología computacional debiera presentarse una baja resistencia al cambio, ya que el sistema no presenta grandes cambios a los procesos de negocios que se realizan, sino que permiten realizar en forma automatizada los registros y control de información, tal como se mencionó en la complejidad de sistema. Si podemos encontrar resistencia, debido a que el registro de horas de inicio, término, de las ordenes de soporte se realizara en forma automática y no podrán ser modificadas (manipuladas) por los usuarios, lo que indirectamente podrá medir su rendimiento laboral y la productividad de cada uno de los profesionales, para minimizar esta resistencia se trabaja con los usuarios concientizando que el sistema no se realizara para medir la productividad personal, sino que para optimizar el proceso de realización de órdenes de soporte, asumiendo que cada uno de ellos realizara sus funciones en forma responsable y eficiente.

#### **4.2.3. Mantenimiento y administración del sistema**

La mantención y administración del sistema será realizada por el propio personal de la empresa, que tiene el conocimiento adecuado para realizar esta función, se entregara la documentación de este propio informe e información complementaria del proceso de desarrollo del sistema

#### **4.3. Factibilidad Económica**

Para realizar este análisis se debe cuantificar los costos y beneficios del proyecto. Para realizar los análisis de costo se considera los valores estimados necesarios para el desarrollo del proyecto, la empresa cuenta con todos los recursos necesarios para el desarrollo e implementación por lo en la práctica los recursos de hardware y licenciamiento no serán comprados específicamente para este proyecto, pero igual se considerarán en los cálculos de los costos, equipamiento depreciados en 36 meses y prorrateados por el periodo requerido para el desarrollo del sistema (4 meses). Se realizará el cálculo del VAN y TIR con la información de costos y beneficios.

Recurso	Cant.	Valor	Depreciación		Valor Mensual	Meses	Valor Total
Computador de Escritorio	1	\$ 850.000	36	\$ 23.611	\$ 23.611	4	\$ 94.444
Sistema Operativo Windows 7-8	1	\$ 135.000	36	\$ 3.750	\$ 3.750	4	\$ 15.000
Microsoft Office 2013 Estándar	1	\$ 178.500	36	\$ 4.958	\$ 4.958	4	\$ 19.833
Licencia Antivirus Kaspersky	1	\$ 360.000	36	\$ 10.000	\$ 10.000	4	\$ 40.000
Visual Studio Professional	1	\$ 429.000	36	\$ 11.917	\$ 17.875	4	\$ 71.500
Power Designer	1	\$ 1.953.000	36	\$ 54.250	\$ 81.375	4	\$ 325.500
Impresora láser negro	1	\$ 40.000	36	\$ 1.111	\$ 1.667	4	\$ 6.668
Internet	1	\$ 30.000			\$ 30.000	4	\$ 120.000
Luz	1	\$ 15.000			\$ 15.000	4	\$ 60.000
Agua	1	\$ 8.000			\$ 8.000	4	\$ 32.000
Arriendo Oficina	1	\$ 80.000			\$ 80.000	4	\$ 320.000
			<b>TOTALES</b>		<b>\$ 276.236</b>		<b>\$ 1.104.946</b>

Tabla 32: Costos Generales Proyecto

Recurso Humano	HH	Valor HH	Total Proyecto
Jefe Proyecto	360	\$ 6.222	\$ 2.240.000
Analista	180	\$ 3.889	\$ 700.000
Diseñador	160	\$ 4.459	\$ 713.481
Programador	360	\$ 3.344	\$ 1.204.000
Pruebas	45	\$ 2.333	\$ 105.000
<b>Totales</b>	<b>1.105</b>		<b>\$ 4.962.481</b>

Tabla 33: Costos Recurso Humano Proyecto

<b>Resumen Costos Desarrollo de Proyecto</b>		
Nombre:	Sistema de soporte	
Duración:	4	meses
<b>Personal RRHH</b>		
		\$ 4.962.481
<b>Gastos Generales</b>		
		\$ 1.104.946
<b>Sub Total</b>		<b>\$ 6.067.427</b>
Utilidad	0%	\$ 0
Imprevistos	20%	\$ 1.213.485
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 7.280.913</b>

Tabla 34: Resumen costos totales Proyecto

El costo total estimado de la inversión es de \$7.280.913.-

Para la cuantificación de beneficios del proyecto se considera el ahorro en mano de obra (HH) necesario para la preparación de las agendas diarias de los técnicos, registros de horas de inicio, termino, agendarse trabajo, preparación de informes, búsqueda de información en archivadores y carpetas, tareas realizadas en forma manual principalmente por Jefe Servicio Técnico, Profesionales Técnicos y Secretaria, se estima que utilizan un 30% de HH en estas actividades y una vez que el sistema esté en explotación se estima que utilizaran el 15% de HH, obteniendo un ahorro de 15% HH (disminución en 50%), que se podrá destinar a otras labores requeridas por la empresa y que permitirán obtener beneficios mayores en el negocio principal de la organización. Actualmente de las 9 horas diarias de la jornada laboral se utilizan 2,7HH (30%) en promedio para actividades administrativas relacionadas con los ordenes de trabajo, resumen cuantificado en la siguiente tabla costos mensuales y anual.

	Costo	HH Mes	Costo Anual
Personal	Mensual	30%	12
Técnico	\$ 750.000	\$ 225.000	\$ 2.700.000
Jefe STécnico	\$ 1.500.000	\$ 450.000	\$ 5.400.000
Secretaria	\$ 350.000	\$ 105.000	\$ 1.260.000
<b>TOTALES</b>	<b>\$ 2.600.000</b>	<b>\$ 780.000</b>	<b>\$ 9.360.000</b>

Tabla 35: Costo actual tareas registros OT

Una vez implementado el sistema, de las 9 horas diarias de la jornada laboral se utilizarán 1,35HH (15%) en promedio para las actividades administrativas relacionadas con las órdenes de trabajo, resumen cuantificado en la siguiente tabla de costos mensuales y anual.

	Costo	HH Mes	Costo Anual
Personal	Mensual	15%	12
Técnico	\$ 750.000	\$ 112.500	\$ 1.350.000
Jefe STécnico	\$ 1.500.000	\$ 225.000	\$ 2.700.000
Secretaria	\$ 350.000	\$ 52.500	\$ 630.000
<b>TOTALES</b>	<b>\$ 2.600.000</b>	<b>\$ 390.000</b>	<b>\$ 4.680.000</b>

Tabla 36: Costos esperados tareas registros OT

Los costos de mantención del sistema durante los 3 años se consideran como soporte (reparaciones, ajustes), a la funcionalidad entregada como parte de este proyecto. Los nuevos requerimientos serán tratados como un nuevo proyecto con sus respectivos cálculos de costos y beneficios.

Para el costo de mantención se considerarán 18HH por mes de programador, haciendo un total de 216HH (1,2meses), en la siguiente tabla se representan la cuantificación de costos de mantención.

	Costo	HH Mes	Costo Anual
Personal	Mensual	10%	12
Programador	600.000	60.000	720.000

Tabla 37: Costos mantención anual

La factibilidad económica es cuantificada a través del cálculo del VAN y TIR, estos indicadores nos permiten tomar la decisión de la relación costo/beneficio para el desarrollo del proyecto.

### **VAN (Valor actual Neto)**

El VAN es un indicador financiero que mide los flujos de los futuros ingresos (beneficios esperados) y egresos (costos) que tendrá un proyecto, para determinar, si luego de descontar la inversión inicial se obtendrá alguna ganancia. Si el resultado es mayor que cero el proyecto es viable.

Se utilizará la siguiente fórmula para el cálculo del VAN:

$$VAN = -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1+k)^i}$$

Donde:

- **n:** corresponde al número de años considerados para los flujos de caja, en este caso será de 3 años, que corresponde a la vida útil del proyecto sin realizar modificaciones por nuevos requerimientos.
- **i:** corresponde al año de cada flujo de caja, iniciando desde el año 1(i) al año 3(n).
- **FCi:** corresponde a los flujos de caja de cada periodo, año1, año2 y año3.
- **k:** corresponde a la tasa de descuento, (tasa de oportunidad, rendimiento o rentabilidad mínima), para este proyecto se consideró tasa de 5%.
- **Io:** corresponde a la inversión inicial, en este caso \$7.280.913.

	Año 1	Año 2	Año 3
(+) Ahorro estimado	\$ 4.680.000	\$ 4.680.000	\$ 4.680.000
(-) Costos Periodo	(\$ -720.000)	(\$ -720.000)	(\$ -720.000)
(=) Flujos de caja netos	<b>\$ 3.960.000</b>	<b>\$ 3.960.000</b>	<b>\$ 3.960.000</b>

Tabla 38: Flujos cajas proyecto

$$VAN = -7.280.913 + \frac{3.960.000}{(1+0,05)^1} + \frac{3.960.000}{(1+0,05)^2} + \frac{3.960.000}{(1+0,05)^3}$$

$$VAN = 3.503.149$$

Como el cálculo del indicador financiero VAN nos entrega un valor mayor que cero, podemos concluir que, de acuerdo a los flujos de caja esperados para los próximos 3 años y descontando la inversión inicial, obtendremos una ganancia esperada de \$3.503.149, lo que hace viable el proyecto de acuerdo a la factibilidad económica.

### **TIR (Tasa interna de retorno)**

Esta corresponde a la tasa de interés o rentabilidad que ofrece una inversión, es decir, es el porcentaje de beneficio o pérdida que tendrá una inversión. También se define como el valor de la tasa de descuento (k) que hace que el VAN sea igual a cero para un proyecto de inversión.

$$VAN = -I_0 + \sum_{i=1}^n \frac{FC_i}{(1 + TIR)^i}$$

Para el cálculo del TIR, se utilizó una planilla Excel ingresando los valores de las tablas de costos e inversión del proyecto, el resultado obtenido fue:

$$TIR = 29,13\%$$

Como el valor calculado de la TIR (29,13%) es mayor que la tasa de descuento k (k=5%), es decir, la tasa de rendimiento del proyecto es mayor a la tasa mínima de rentabilidad exigida para el proyecto (5%) se concluye que económicamente es viable el proyecto.

#### **4.4. Conclusión de la factibilidad**

De acuerdo resultado de las factibilidades realizadas podemos concluir:

- Técnicamente, la empresa cuenta con los recursos técnicos, infraestructura y humanos para el desarrollo, implementación, explotación y mantenimiento del proyecto sin necesidad de recurrir a recursos externos a la organización.
- Operativamente, el área en estudio (servicio técnico) cuenta con el personal con conocimientos adecuados para el uso de la aplicación. El sistema no realiza un gran cambio a la forma como se realizan las funciones relacionadas con la realización de las órdenes de trabajo, sino que apoya la optimización del tiempo en los registros y control de estas, por lo que los usuarios no debieran presentar problemas de adaptación al nuevo sistema. El riesgo mayor se puede presentar si los usuarios interpretan al sistema solo como un método medición de productividad personal y que se vean afectados por los resultados sin un mayor análisis por parte de las jefaturas.
- Económicamente, considerando que la organización tiene los recursos técnicos necesarios para todo el ciclo del producto y no necesita realizar una gran inversión, sino que solo reutilizar sus recursos se realizaron los análisis de estimación de costos y beneficios. El principal beneficio que se cuantifica es el ahorro de HH para el proceso intervenido, proyectando un ahorro del 50% del tiempo utilizado en las actividades el registro y control de las órdenes de trabajo. Los resultados de los índices financieros VAN (3.503.149) y TIR (29,13%)

permiten concluir que económicamente el proyecto es viable y tiene la aprobación de la organización.

---

# **CAPÍTULO V**

## **ETAPA DE ANALISIS**

---

## 5. ANALISIS

### 5.1. Procesos de Negocios futuros

De acuerdo al estudio realizado, levantamiento de procesos actuales, definición de requerimientos, definición de objetivos y alcances de la solución propuesta, es necesario realizar una nueva descripción actualizada de los procesos de negocio en estudio.

Se ha utilizado la herramienta Bizagi, que corresponde a un software que está basado en el estándar BPMN (Business Process Model and Notation), este estándar permite representar de forma gráfica los procesos de negocios de la organización, ayudando a entender de forma más didáctica los procesos.

Icono	Función
	Evento de Inicio, representa el inicio del proceso.
	Eventos de inicio múltiples, representa inicios múltiples los cuales se pueden gatillar en forma independiente y en forma paralela.
	Evento de Finalización, representa el fin del proceso.
	Tareas, representan tareas que se realizan como parte del proceso.
	Subprocesos, representa un proceso dentro de otro proceso (subproceso), que corresponde a un conjunto de tareas básicas con inicio y fin de procesos respectivos.
	Almacenamiento de datos, representa un repositorio de datos utilizados por los procesos, en este caso corresponden a archivos y/o planillas de cálculo.
	Pool, representa un participante en el proceso, Ej: Servicio Técnico.
	Lane, representa un participante dentro del Pool, Ej: Jefe ST.

Tabla 39: Descripción de iconos en modelos de procesos

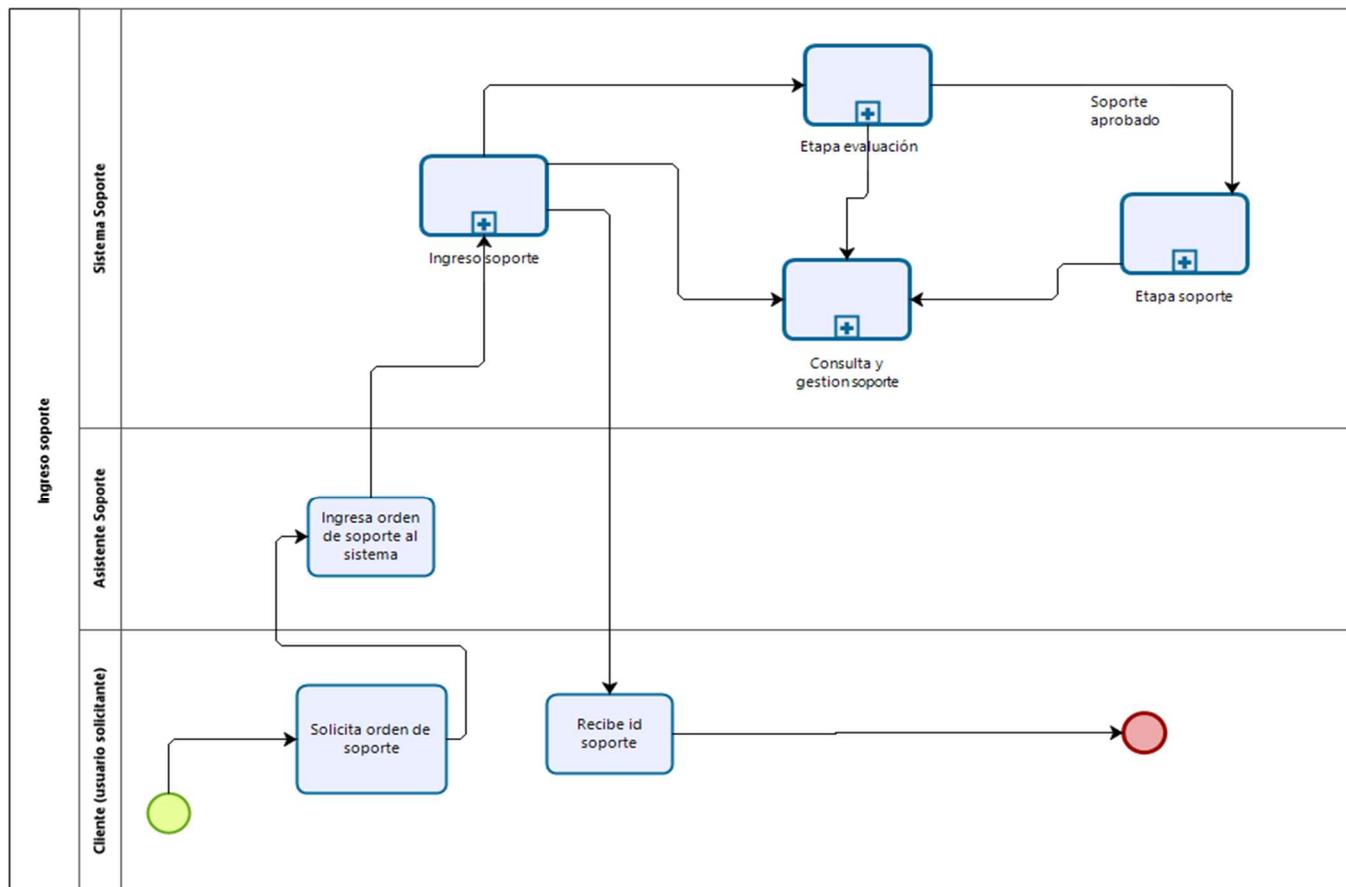


Ilustración 17: Diagrama BPMN Ingreso soporte

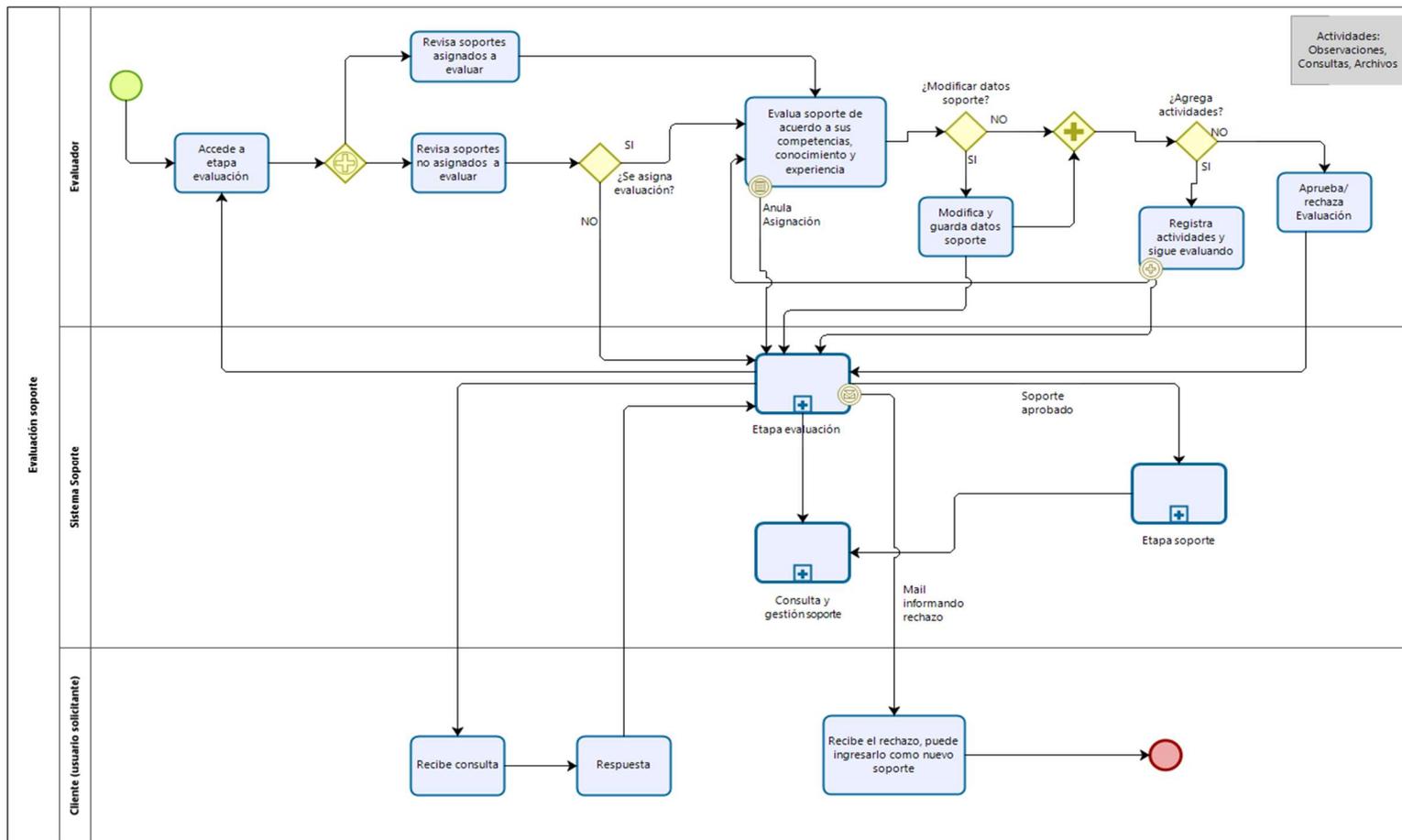


Ilustración 18: Diagrama BPMN evaluación soporte

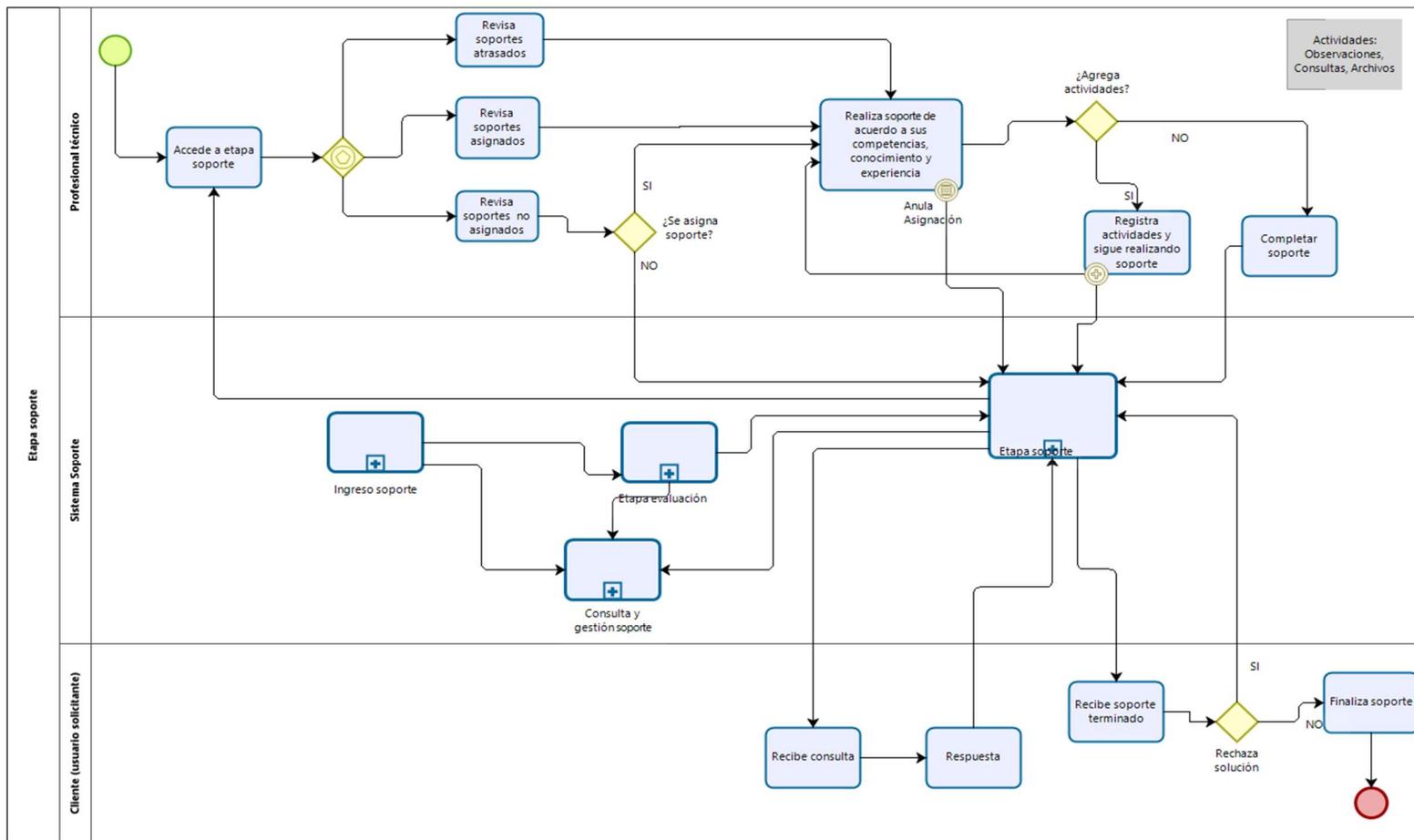


Ilustración 19: Diagrama BPMN realizar soporte

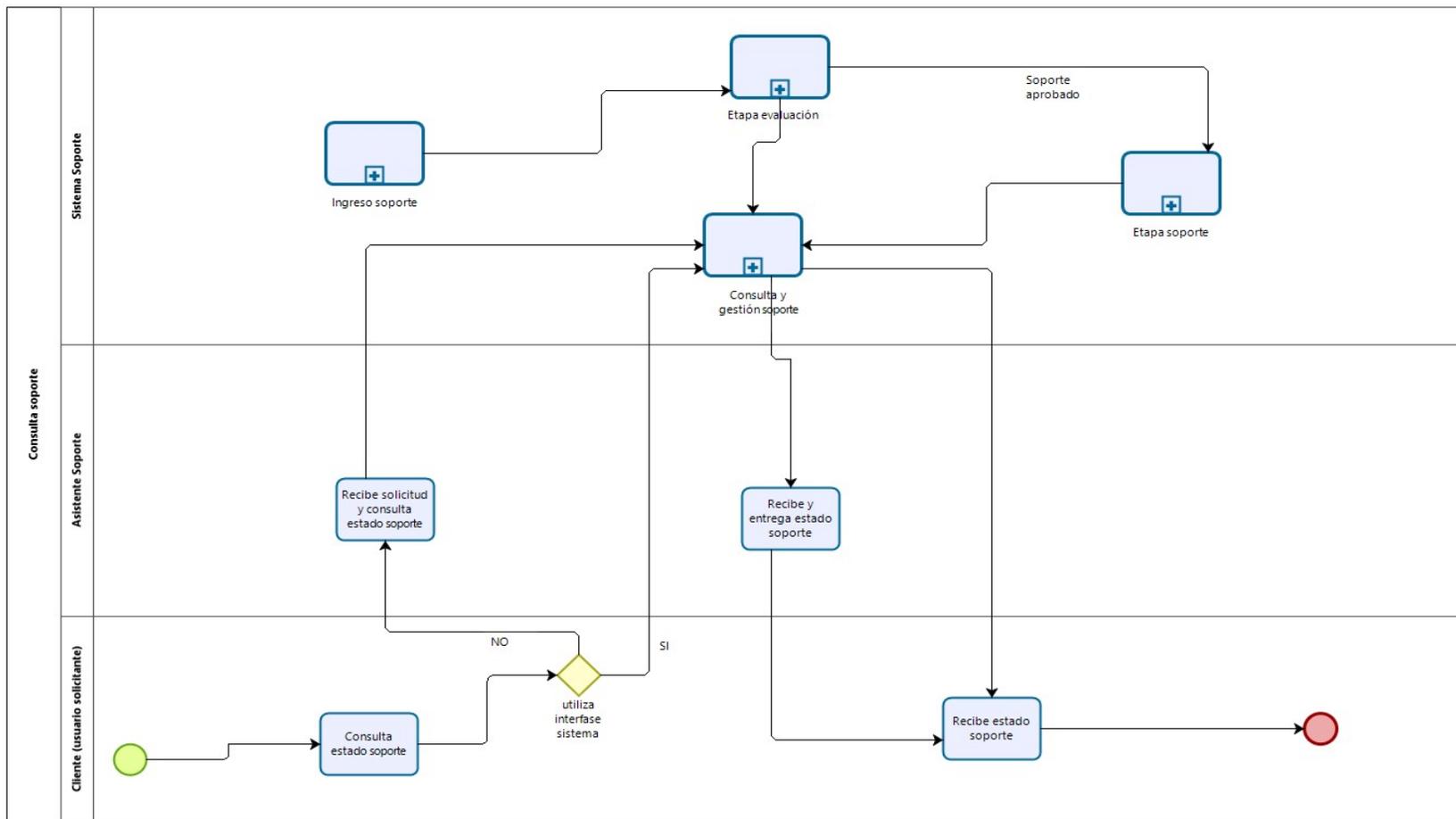


Ilustración 20: Diagrama BPMN consulta soporte

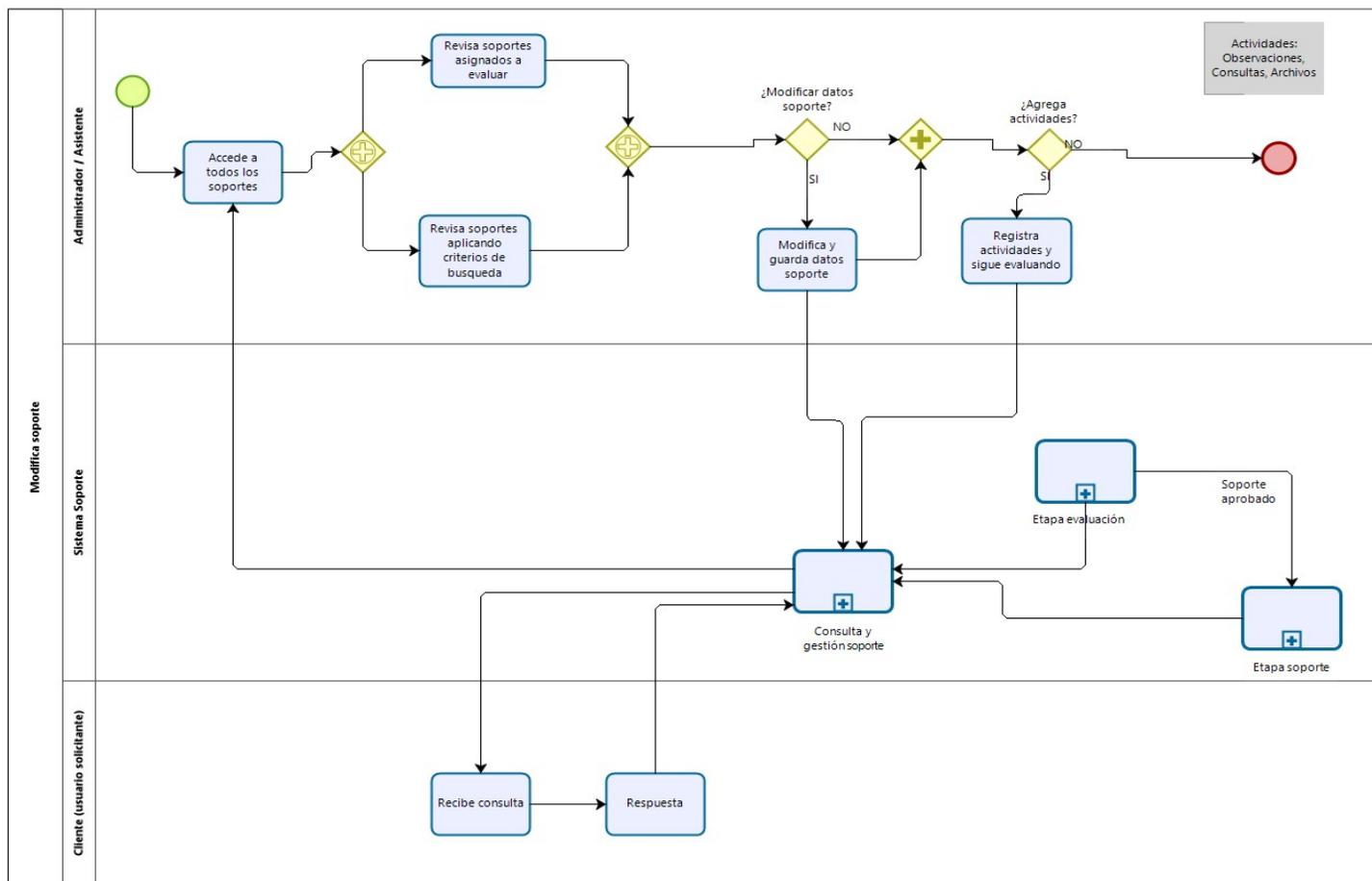


Ilustración 21: Diagrama BPMN modifica soporte

## **5.2. Diagrama de Flujo de Datos**

Los diagramas de flujo de datos, es una herramienta que permite representar los procesos, entidades externas que interactúan con el sistema, almacenes de datos y los flujos de datos, se presentaran los DFD de Contexto y de nivel superior del Sistema de gestión y control de órdenes de trabajo con sus procesos y flujos de datos más relevantes.

### **5.2.1. Diagrama de Contexto**

## DIAGRAMA CONTEXTO

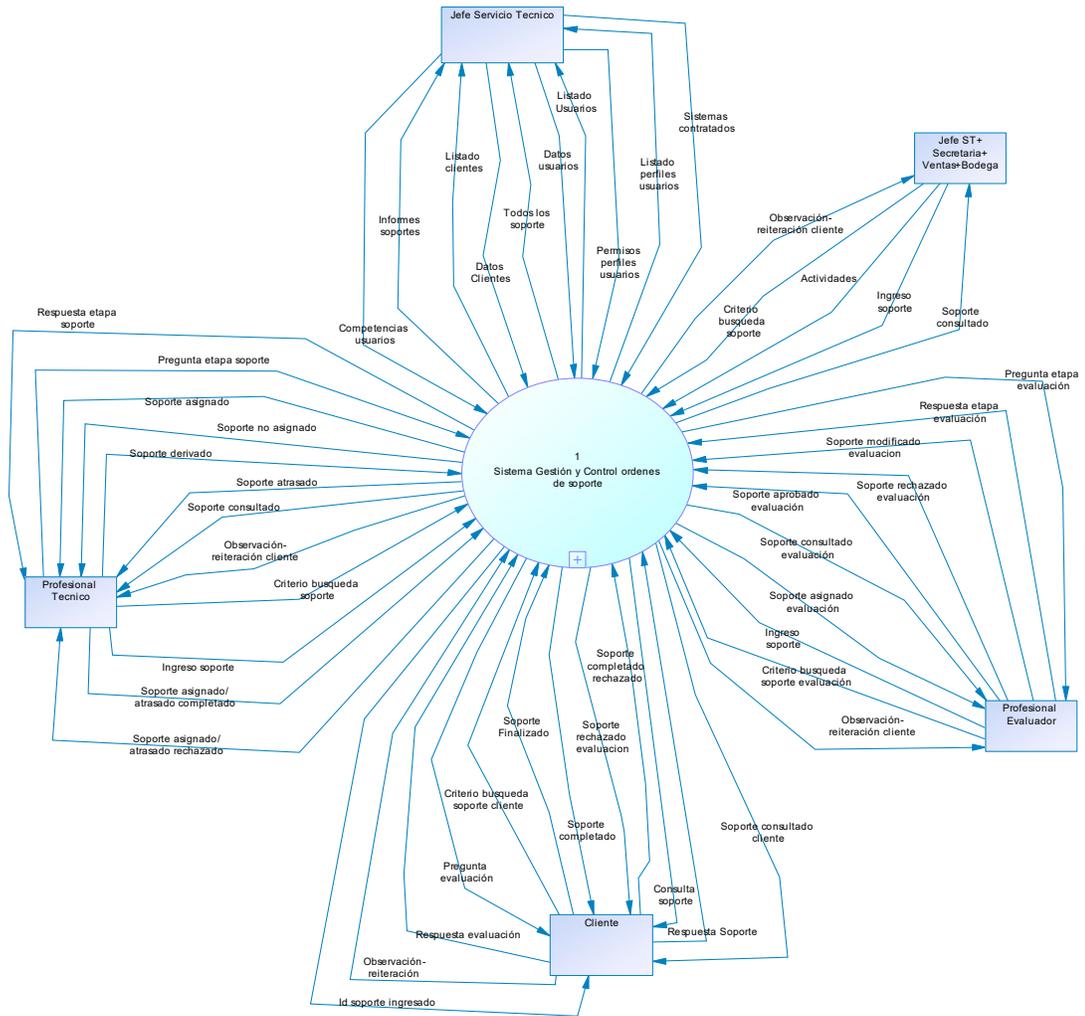


Ilustración 22: Diagrama de Contexto

## 5.2.2. Diagrama de Nivel Superior

### DIAGRAMA NIVEL SUPERIOR

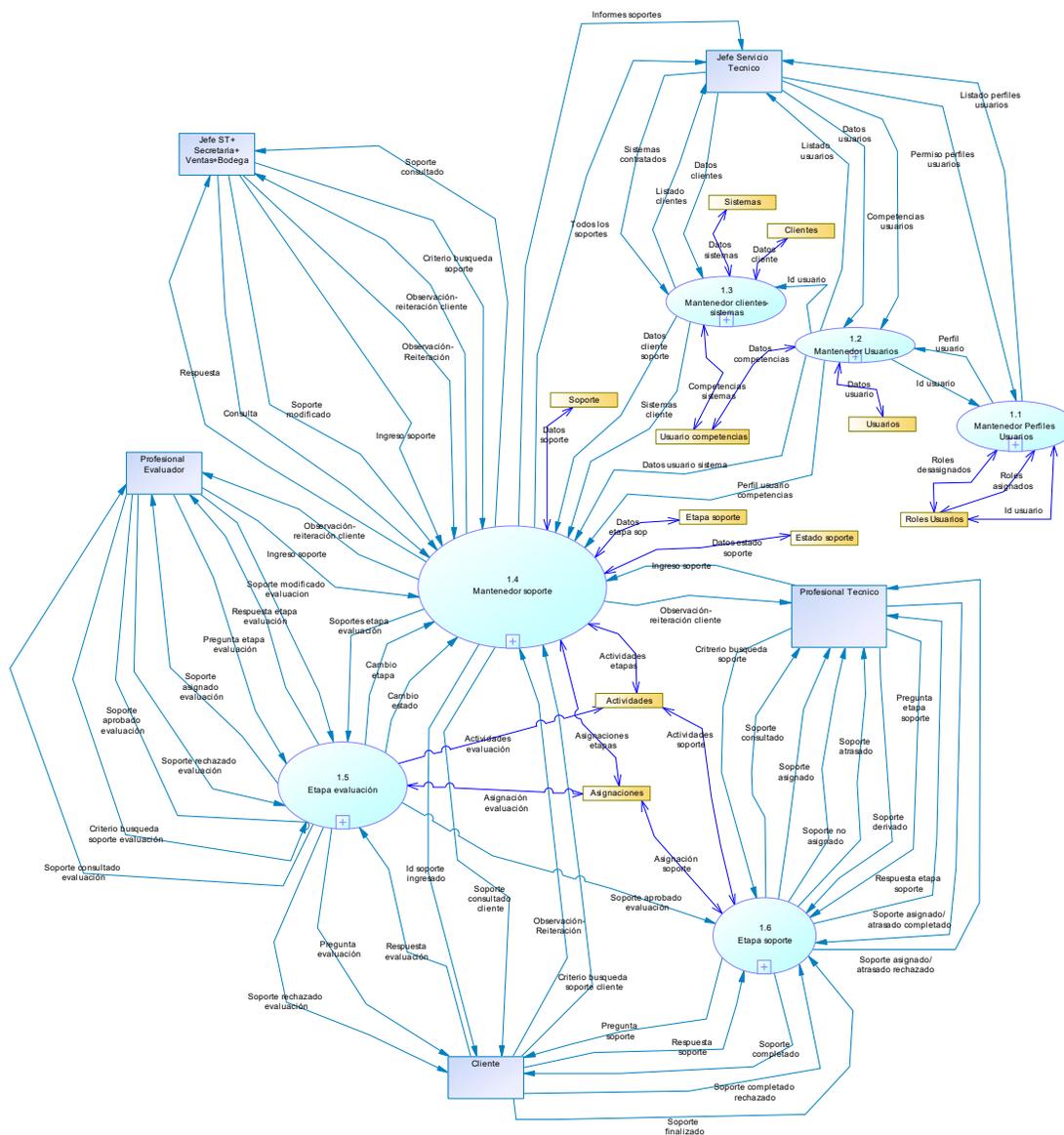


Ilustración 23: Diagrama de Nivel Superior

### **5.3. Diagrama de casos de uso (CU)**

Los diagramas de casos de usos (CU), son una herramienta que permite representar los requerimientos funcionales en forma gráfica al cliente y usuarios, obteniendo la validación por parte de ellos, ya que la representación de los requerimientos a través de los CU debe describirse en lenguaje natural para ser comprensibles por los usuarios. “Un caso de uso especifica el comportamiento de un sistema o de una parte de éste, y es una descripción de un conjunto de secuencias de acciones, incluyendo variantes, que ejecuta un sistema para producir un resultado observable de valor para un actor”. (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2006)

Los presentados acá corresponden a casos de uso de sistema (CUS) y no a casos de uso de negocios (CUN).

Los casos de uso son requisitos, antes que todo, requisitos funcionales que indican que hará el sistema. Los casos de uso definen una promesa o contrato de la manera en la que se comportara un sistema. (Larman G. , 2003)

Los casos de uso son documentos de texto, no diagramas y el modelado de casos de uso es, sobre todo, una acción de escribir texto, no dibujar, sin embargo UML define un diagrama de casos de uso para ilustrar los nombres de casos de uso y actores, y sus relaciones. (Larman G. , 2003)

Los casos de uso bien estructurados denotan solo comportamientos esenciales del sistema o de un subsistema, y nunca deben ser excesivamente genéricos ni demasiados específicos. (Booch, Rumbaugh, & Jacobson, 2006).

#### **5.3.1. Actores**

Los actores son entidades que interactúan directamente con el sistema, del análisis y estudio realizado se han definido los siguientes actores:

Administrador

Evaluador

Asistente

Profesional

Cliente

A continuación, se detallan cada uno de ellos:

ACTOR	Administrador
ROL	Administra el sistema, teniendo acceso a las funcionalidad que le permiten apoyar la administración, control y gestión de las ordenes de soporte, revisar todos los informes generados
Nivel de Conocimientos técnicos requeridos	Debe tener conocimiento de las reglas de negocio dentro del ámbito que debe supervisar
	Debe entender todos los procesos que se ejecutan para llevar a cabo las tareas del Servicio Técnico, manuales y automatizados, para poder tomar decisiones para lograr los resultados esperados y corregir cuando sea necesario
	Conocimiento práctico en herramientas informáticas
Nivel de privilegio en el sistema	Debe tener acceso a todos los mantenedores del sistema. Es el único que tiene acceso al mantenedor de usuarios y asigna o quita permisos. Accesa a todos los informes generados por el sistema.
Funcionalidades del Software a las cuales tiene acceso	Iniciar y cerrar sesión, modificar password de su cuenta
	Ingresar, modificar, buscar y eliminar usuarios
	Asignar y quitar roles a usuarios
	Ingresar, modificar, buscar y eliminar cargos usuarios
	Mantenedores de todo el sistema
	Ingreso de órdenes de soportes
	Búsqueda de Soportes
	Modificación ordenes de soporte en etapa de evaluación
	Revisión estados de soportes
	Agregar, modificar y consultar actividades
	Impresión de informes

Tabla 40: Actor Administrador

Actor	Asistente
ROL	Ingresar y mantener las ordenes de soporte. Dar repuesta a los clientes del estado de las ordenes de soporte
Nivel de Conocimientos técnicos requeridos	Debe entender el proceso de generación de órdenes y su posterior seguimiento en caso de ser necesario.
	Debe manejar herramientas computacionales a nivel de usuario principalmente Ofimática
Nivel de privilegio en el sistema	Acceso a todos los soportes.
Funcionalidades del Software a las cuales tiene acceso	Iniciar y cerrar sesión, modificar password de su cuenta
	Ingreso de órdenes de soportes
	Búsqueda de Soportes
	Modificación ordenes de soporte en etapa de evaluación y soporte
	Revisión estados de soportes
	Agregar, modificar y consultar actividades
	Impresión de informes
	Mantenedor sistemas
	Mantenedor de sistemas en clientes
	Mantenedor de proyectos
Mantenedor tipo de proyectos	

Tabla 41: Actor Asistente

Actor	Profesional técnico
ROL	Realiza las tareas necesarias para resolver una orden de soporte , para ellos tiene acceso a funciones específicas de la etapa de soporte, las ordenes son mostradas en su agenda (escritorio) clasificadas en, atrasadas, asignadas y no asignadas.
Nivel de Conocimientos técnicos requeridos	Debe manejar herramientas computacionales a nivel de usuario principalmente Ofimática
Nivel de privilegio en el sistema	Tiene acceso a su agenda de soportes (escritorio) en etapa de soporte, Podrán ejecutar todas las funciones relacionadas a la realización de órdenes de soporte, solo en la etapa de soporte.
Funcionalidades del Software a las cuales tiene acceso	Iniciar y cerrar sesión, modificar password de su cuenta
	Acceso a los soportes solo en etapa de soporte, para cuales tiene las competencias.
	Ingreso de órdenes de soporte cuando sean por soporte telefónico directo o soportes internos a la organización, cuando no hay un asistente disponible para el ingreso
	Búsqueda de Soportes
	Revisión estados de soporte en los que a realizado
	Agregar, modificar y consultar actividades
	Impresión de informes
	Mantenedor sistemas
	Mantenedor de sistemas en clientes
	Mantenedor de proyectos
	Mantenedor tipo de proyectos
	Asignarse soportes no asignados
	Derivar soportes no asignados
	Anular asignación (libera soporte a no asignado)
Completar soporte asignado (cerrar orden de soporte de acuerdo al trabajo realizado)	

Tabla 42: Actor profesional técnico

Actor	Evaluador
ROL	Realiza las tareas de evaluación de las ordenes de soporte, él es quien puede rechazar un soporte en esta etapa o bien aprobar el soporte liberándolo a la siguiente etapa (soporte) para que sea tomado por un profesional técnico. Las ordenes son mostradas en su agenda (escritorio) clasificadas en asignadas y no asignadas.
Nivel de Conocimientos técnicos requeridos	Debe manejar herramientas computacionales a nivel de usuario principalmente Ofimática
Nivel de privilegio en el sistema	Tiene acceso a su agenda de soportes (escritorio) en etapa de evaluación, poder trabajar con las ordenes de soportes a evaluar las que corresponde a: asignadas, no asignadas de libre disponibilidad. Podrán ejecutar todas las funciones relacionadas en la etapa de evaluación.
Funcionalidades del Software a las cuales tiene acceso	Iniciar y cerrar sesión, modificar password de su cuenta
	Acceso a los soportes solo en etapa de evaluación
	Ingreso de órdenes de soporte cuando sean por soporte telefónico directo o soportes internos a la organización, cuando no hay un asistente disponible para el ingreso
	Búsqueda de Soportes
	Revisión estados de soporte en los que a realizado evaluación.
	Agregar, modificar y consultar actividades
	Impresión de informes
	Mantenedor sistemas
	Mantenedor de sistemas en clientes
	Mantenedor de proyectos
	Mantenedor tipo de proyectos
	Asignarse soportes no asignados para evaluación
	Anular asignación (libera soporte a no asignado para evaluación)
	Aprabar evaluación (liberar a la siguiente etapa soporte)
Rechazar soporte (soporte llega hasta esta etapa, se informa al cliente rechazo)	

Tabla 43: Actor Evaluador

Actor	Cliente
ROL	Solicita asistencia técnica a través de una orden de soporte, en relación a los sistemas contratados a la empresa.
Nivel de Conocimientos técnicos requerido	Debe manejar herramientas computacionales a nivel de usuario principalmente Ofimática
Nivel de privilegio en el sistema	Debe tener acceso que le permitirá revisar el estado de órdenes de soporte solicitadas por él. Realizar comentarios, reiteraciones y consultas relacionadas a la orden de soporte.
Funcionalidades del Software a las cuales tiene acceso	Iniciar y cerrar sesión, modificar password de su cuenta
	Ver todos los soportes de su cuenta (usuario)
	Búsqueda de Soportes de su comuna
	Agregar comentario o reiteración a un caso de soporte pendiente, o rechazado por cliente
	Finalizar o rechazar un soporte completado
	ver las actividades de una orden de soporte
	Responder una consulta

Tabla 44: Actor Cliente

### 5.3.2. Casos de Uso y su especificación

Los Casos de Uso se representan su diagrama y respectiva especificación

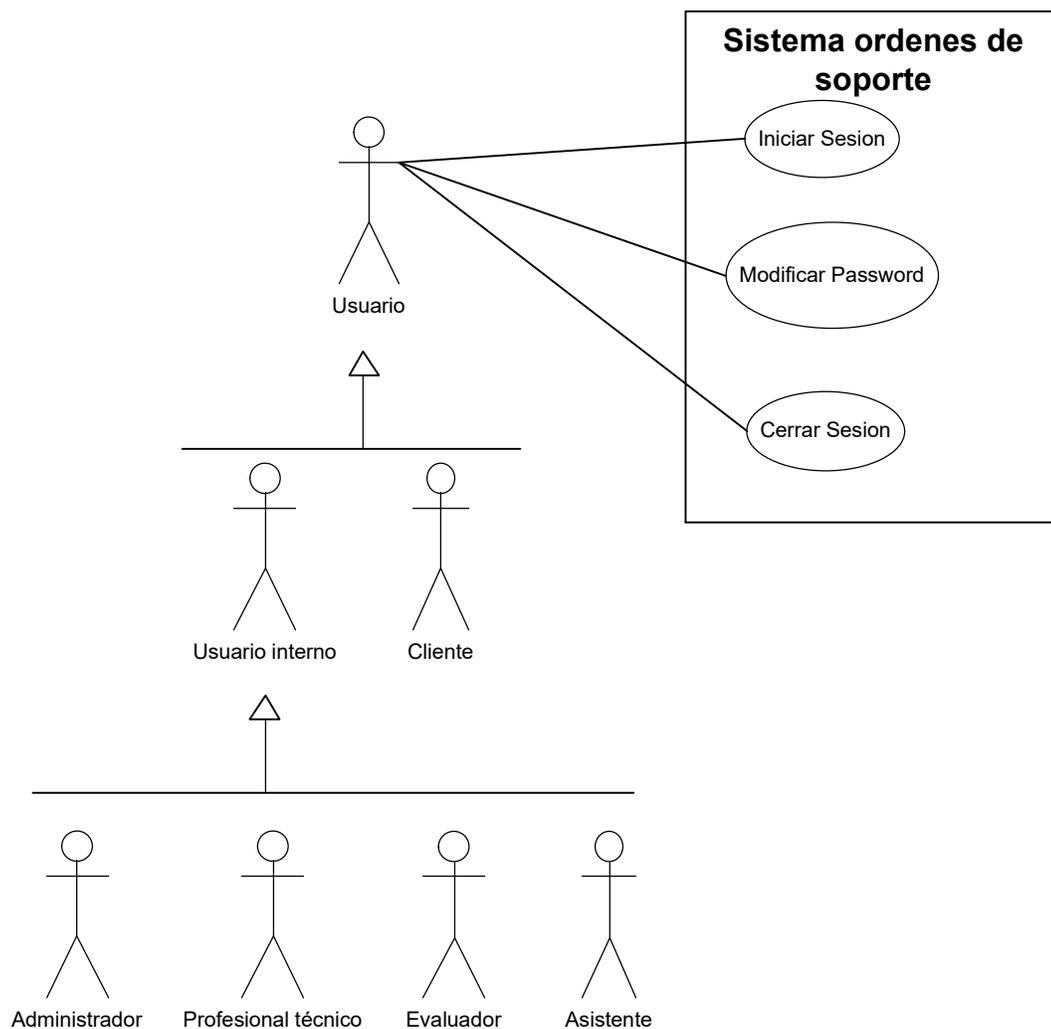


Ilustración 24: Diagrama CU iniciar sesión, CU modificar password y CU cerrar sesión

<b>Casos de Uso: Iniciar Sesión</b>	
<b>ID:</b>	CU1
<b>Descripción:</b>	Permite ingresar al sistema y utilizar las funcionalidades de acuerdo al perfil asignado. Puede modificar su propia password
<b>Actor Principal:</b>	Usuario
<b>Actor Secundario:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	El login debe ser único en el sistema e identificará únicamente a un usuario
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Abre aplicación  3.- Ingresa login y password	2.- Se muestra formulario para ingresar al sistema, solicita login y password  4.- Valida login y password, si password corresponde a la del login (usuario), ingresa al sistema y muestra el perfil del usuario logeado
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
	4.1.- Si password actual no corresponde se solicita al usuario que vuelva a ingresarla (paso)
<b>Post Condición:</b> El usuario ingresara al sistema y quedara habilitado para su uso de acuerdo al perfil que tenga asignado.	

Ilustración 25: Caso de uso iniciar sesión

<b>Casos de Uso: Modificar Password</b>	
<b>ID:</b>	CU2
<b>Descripción:</b>	Permite modificar la propia password de usuario que se ha logeado
<b>Actor Principal:</b>	Usuario
<b>Actor Secundario:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	Usuario debe haber iniciado sesión y estar dentro de la aplicación
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Selecciona modificar password  3.- En el mismo formulario debe ingresar password nueva	2.- Se muestra formulario para cambiar la password  4.- Valida que la nueva password y confirmación sean iguales  5.- Actualiza la password en la BD y envía mensaje de éxito cambio de password al usuario
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
	4.1.- Si password actual no corresponde se solicita al usuario que vuelva a ingresarla vuelve paso 3
<b>Post Condición:</b> El cambio de password quedara almacenada en la BD y el usuario sigue dentro de la aplicación para seguir ejecutando otras funciones.	

Ilustración 26: Caso de uso modificar password

<b>Casos de Uso: Cerrar Sesión</b>	
<b>ID:</b>	CU3
<b>Descripción:</b>	Permite cerrar la sesión y salir de aplicación
<b>Actor Principal:</b>	Usuario
<b>Actor Secundario:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	Usuario debe haber iniciado sesión y estar dentro de la aplicación
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Selecciona cerrar sesión	2.- Cierra la aplicación
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
<b>Post Condición:</b> Se cierra la aplicación, para volver a utilizar la aplicación debe volver a iniciar la sesión	

Ilustración 27: Caso de uso cerrar sesión

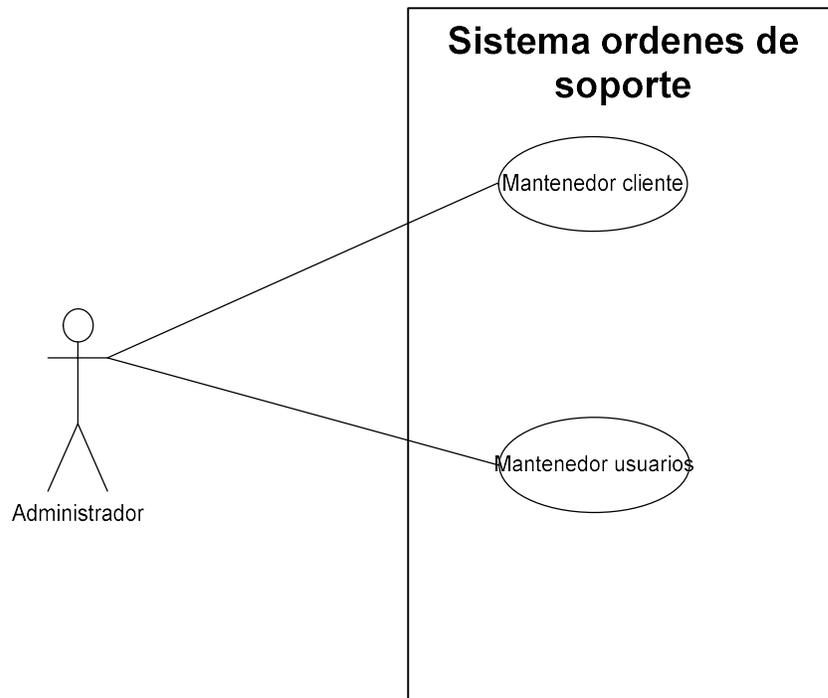


Ilustración 28: Diagrama CU mantenedor usuarios, CU mantenedor cliente

<b>Casos de Uso: Mantenedor usuarios</b>	
<b>ID:</b>	CU4
<b>Descripción:</b>	Permite crear, modificar, activar y desactivar las cuentas a los usuarios del sistema, protegiendo el acceso por login y password, se registran sus datos necesarios para la cuenta
<b>Actor Principal:</b>	Administrador
<b>Actor Secundario:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	El login debe ser único en el sistema e identificará únicamente a un usuario. Cada usuario debe estar asociado a una organización, por lo tanto será contacto de esa organización. La organización (cliente) debe estar creada previamente CU Mantenedor cliente
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Selecciona administrar cuenta de usuarios  3.- Puede ingresar un nuevo usuario, modificar, activar o desactivar.  4.- Debe asociar el usuario al cliente correspondiente  5.- Selecciona guardar	2.- Se muestra tabla para crear, modificar, activar/desactivar      6.- revisar si no hay errores y graba los datos en la BD.  7.- Si todas las validaciones con correctas, actualiza los datos en la BD
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
3.1.- Puede buscar usuario específico  4.1.- Si no encuentra el cliente para asociar al usuario, debe ingresarlo CU Mantenedor Cliente  6.2.- Corrige errores y vuelve a punto 3.-	6.1.- Si detecto errores informa para que sean corregidos
<b>Post Condición:</b> El usuario quedara creado, modificado, activado, desactivado en la base de datos, con su login, password y datos asociados	

Ilustración 29: Caso de uso mantenedor usuarios

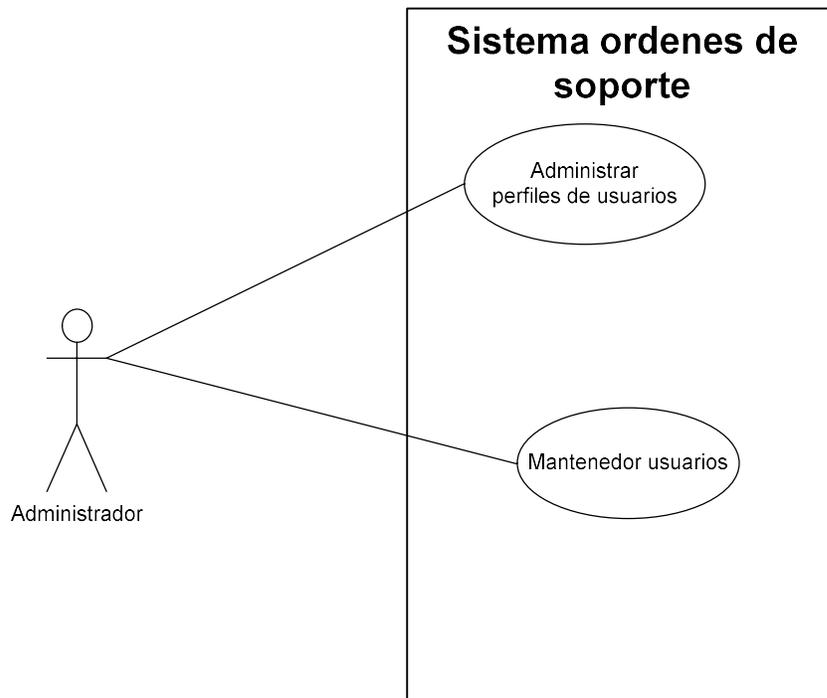


Ilustración 30: Diagrama CU Administrar perfiles de usuarios

<b>Casos de Uso: Administrar Perfiles de Usuarios</b>	
<b>ID:</b>	CU5
<b>Descripción:</b>	Permite crear los perfiles de usuarios asignando o quitando roles del sistema los usuarios de SMC.
<b>Actor Principal:</b>	Administrador
<b>Actor Secundario:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	Los perfiles de usuarios están definidos por los roles asignados a los usuarios creados previamente en el CU Mantenedor de usuarios. Solo a los usuarios de SMC se podrán activar perfiles adicionales a al perfil cliente. El perfil cliente es por defecto para todos los usuarios cliente.
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Selecciona administrar roles de usuarios  3.- Buscar al usuario y asigna o quita roles  4.- Selecciona guardar	2.- Se muestra formulario (tabla) para Asignar o quitar perfiles de usuarios  5.- Se revisa que los datos cumplan las validaciones establecidas  6.- Si todas las validaciones con correctas, actualiza los datos en la BD
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
5.2.- Corrige errores y vuelve a punto 3.-	5.1.- Si detecto errores informa para que sean corregidos
<b>Post Condición:</b> El perfil de usuario quedara compuesto por la asignación de roles indicados.	

Ilustración 31: Caso de uso administrar perfiles de usuarios

<b>Casos de Uso: Mantenedor Cliente</b>	
<b>ID:</b>	CU6
<b>Descripción:</b>	Permite administrar a los clientes del sistema, permitiendo ingresar, modificar, listar, imprimir los clientes
<b>Actor Principal:</b>	Administrador
<b>Actor Secundario:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	Los clientes corresponden a Municipalidades de Chile, por lo que se identificarán solo con su nombre y no podrán repetirse.
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Selecciona clientes  3.- Puede ingresar un nuevo cliente, modificar o eliminar  4.- selecciona guardar	2.- Muestra tabla con datos de todos los clientes  5.- revisar si no hay errores y graba los datos en la BD.
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
5.2.- Corrige errores y vuelve a punto 4.-	5.1.- Si detecto errores informa para que sean corregidos
<b>Post Condición:</b> El cliente quedara creado o modificado en la base de datos de acuerdo a lo solicitado por el usuario	

Ilustración 32: Caso de uso mantenedor cliente

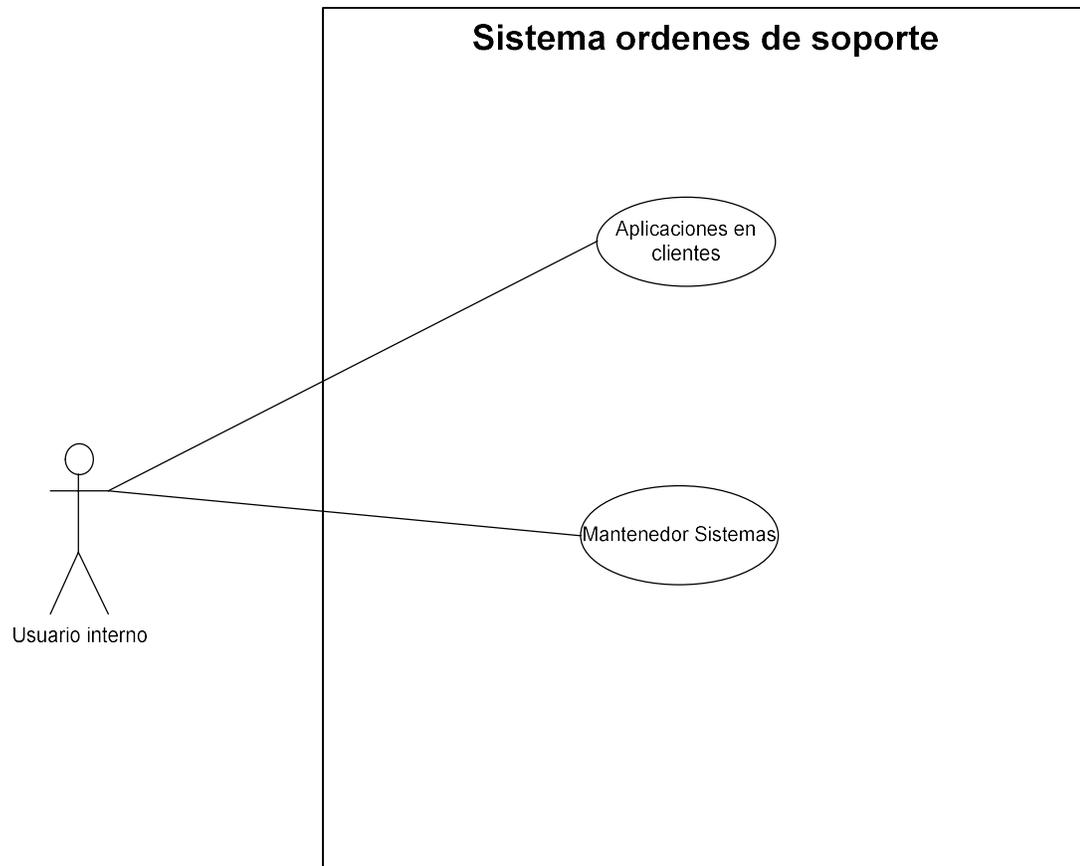


Ilustración 33: Diagrama CU mantenedor sistemas, CU aplicaciones en cliente

<b>Casos de Uso: Mantenedor Sistemas</b>	
<b>ID:</b>	CU7
<b>Descripción:</b>	Permite administrar los sistemas, permitiendo ingresar, modificar, listar
<b>Actor Principal:</b>	Administrador
<b>Actor Secundario:</b>	Asistente, evaluador, profesional técnico.
<b>Precondiciones:</b>	De ser necesario también se ingresan los usuarios responsables de SMC por para cada sistema. Los usuarios deben estar ingresados previamente CU Mantenedor usuarios
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Selecciona sistemas  3.- Puede ingresar un nuevo sistema, modificar o eliminar  4.- Puede asociar un usuario responsable por cada sistema.  5.- selecciona guardar	2.- Muestra tabla con datos de todos los sistemas     6.- revisar si no hay errores y graba los datos en la BD, de acuerdo a los cambios realizados
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
6.2.- Corrige errores y vuelve a punto 4.-	6.1.- Si detecto errores informa para que sean corregidos
<b>Post Condición:</b> El sistema quedara creado o modificado en la base de datos de acuerdo a lo solicitado por el usuario	

Ilustración 34: Caso de uso mantenedor sistemas

<b>Casos de Uso: Aplicaciones en clientes</b>	
<b>ID:</b>	CU8
<b>Descripción:</b>	Permite seleccionar los sistemas que tiene contratado cada cliente (Municipalidad).
<b>Actor Principal:</b>	Administrador
<b>Actor Secundario:</b>	Asistente, evaluador, profesional técnico.
<b>Precondiciones:</b>	Para asociar los sistemas a los clientes respectivos, se necesita que ambos hayan sido ingresados previamente. De ser necesario también se ingresan los usuarios responsables por parte del cliente. CU Mantenedor cliente, CU Mantenedor usuarios, Mantenedor sistemas.
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
<p>1.- Selecciona aplicaciones en clientes</p> <p>3.- Selecciona el cliente.</p> <p>5.- Puede agregar o quitar sistemas, seleccionando o quitando la selección en cada sistema</p> <p>6.- Puede asociar un usuario responsable de un cliente respectivo por cada sistema.</p> <p>7.- Una vez terminada las selecciones, guarda los cambios</p>	<p>2.- Muestra formulario para seleccionar un cliente, muestra tabla con todos los sistemas para seleccionar si el cliente utiliza o no el sistema correspondiente.</p> <p>4.- Se despliega tabla con listado de sistemas que tiene contratados y no contratados</p> <p>8.- revisar si no hay errores y graba los datos en la BD, de acuerdo a los cambios realizados</p>
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
<p>8.2.- Corrige errores y vuelve a punto 4.-</p>	<p>8.1.- Si detecto errores informa para que sean corregidos</p>
<b>Post Condición:</b>	
Quedaran seleccionados los sistemas que utiliza cada cliente en la base de datos de acuerdo a lo solicitado por el usuario	

Ilustración 35: Caso de uso aplicaciones en clientes

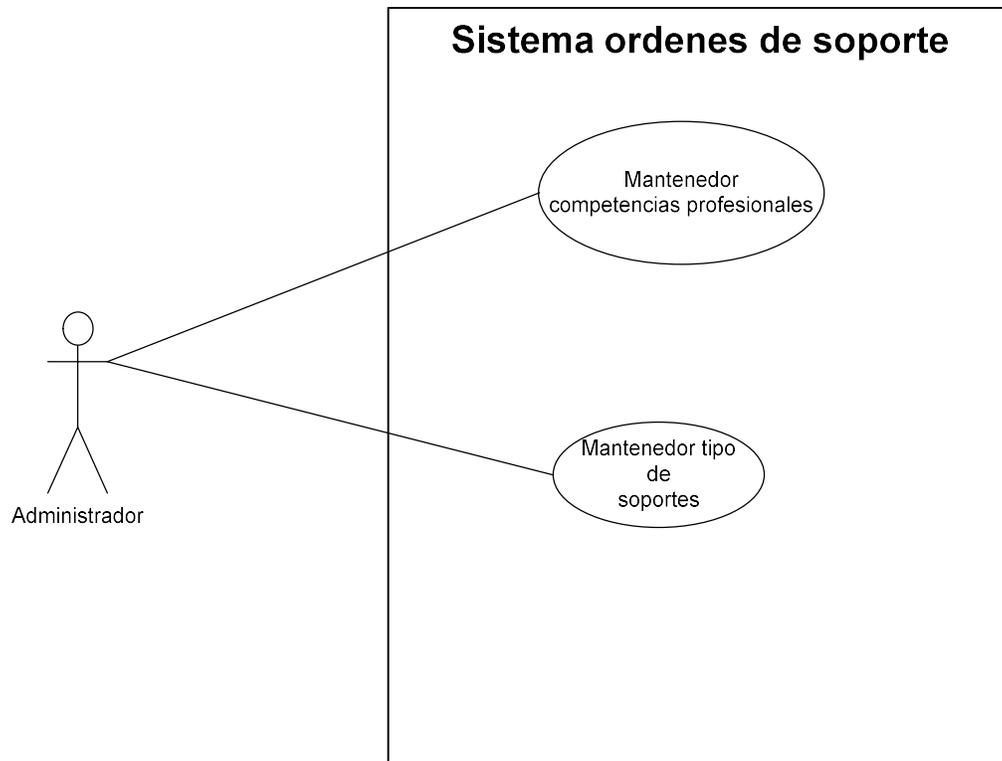


Ilustración 36: Diagrama CU mantenedor tipos de soportes, CU mantenedor competencias profesionales

<b>Casos de Uso: Mantenedor tipos de soportes</b>	
<b>ID:</b>	CU9
<b>Descripción:</b>	Permite administrar los tipos de soportes, permitiendo ingresar, modificar, listar
<b>Actor Principal:</b>	Administrador
<b>Actor Secundario:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Selecciona tipos de soportes  3.- Puede ingresar un nuevo tipo de soporte, modificar o eliminar  4.- selecciona guardar	2.- Muestra tabla con datos de todos los tipos de soportes  5.- revisar si no hay errores y graba los datos en la BD.
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
5.2.- Corrige errores y vuelve a punto 4.-	5.1.- Si detecto errores informa para que sean corregidos
<b>Post Condición:</b> Los tipos de soporte quedaran creados o modificados en la base de datos de acuerdo a lo solicitado por el usuario	

Ilustración 37: Caso de uso mantenedor tipos de soportes

<b>Casos de Uso: Mantenedor competencias profesionales</b>	
<b>ID:</b>	CU10
<b>Descripción:</b>	Permite seleccionar a que sistemas puede dar soporte un profesional específico.
<b>Actor Principal:</b>	Administrador
<b>Actor Secundario:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	Solo a los usuarios de SMC se asignan las competencias profesionales por lo que deben encontrarse ingresados previamente. Los sistemas también deben encontrarse ingresados previamente.
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
<p>1.- Selecciona competencias profesionales</p> <p>3.- Selecciona el profesional.</p> <p>5.- Puede agregar o quitar a que sistemas tiene permiso para dar soporte.</p> <p>6.- Una vez terminada las selecciones, guarda los cambios</p>	<p>2.- Muestra formulario para seleccionar un profesional, muestra tabla con todos los sistemas para seleccionar si tiene permisos para dar soporte a cada sistema.</p> <p>4.- Se despliega tabla con listado de sistemas, indicando si tiene o no tiene permiso.</p> <p>7.- revisar si no hay errores y graba los datos en la BD, de acuerdo a los cambios realizados</p>
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
<p>7.2.- Corrige errores y vuelve a punto 4.-</p>	<p>7.1.- Si detecto errores informa para que sean corregidos</p>
<p><b>Post Condición:</b>                      Quedaran seleccionados los sistemas a los cuales puede dar soporte cada profesional en la base de datos de acuerdo a lo asignado por el administrador</p>	

Ilustración 38: Caso de uso mantenedor competencias profesionales

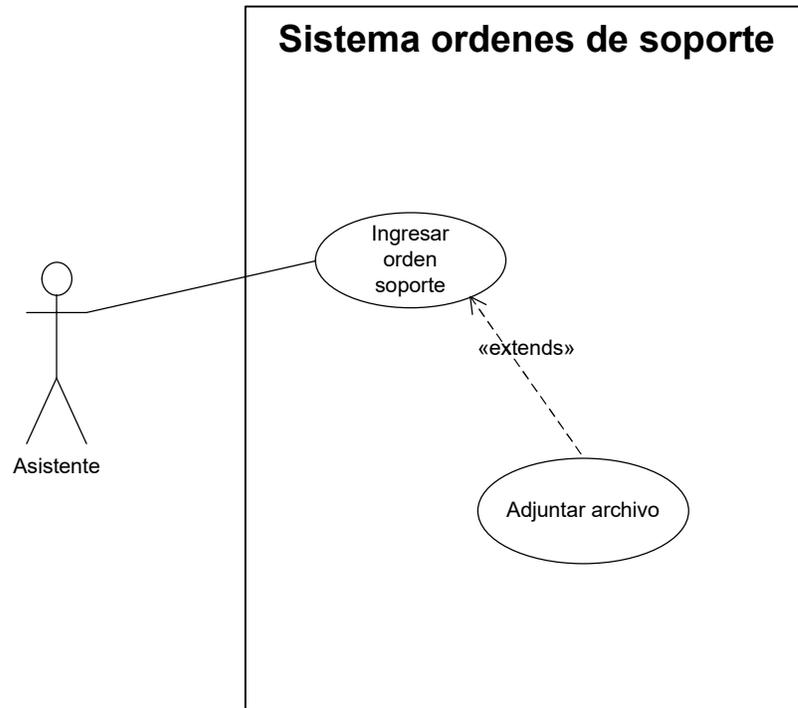


Ilustración 39: Diagrama CU ingresar orden soporte

<b>Casos de Uso: Ingresar orden de soporte</b>	
<b>ID:</b>	CU11
<b>Descripción:</b>	Permite ingresar una nueva orden de soporte asignando un número único correlativo como identificador y fecha actual, secciones para ser completadas por el usuario que registra los datos necesarios para realizar prestación.
<b>Actor Principal:</b>	Asistente
<b>Actor Secundario:</b>	Administrador, profesional técnico, evaluador
<b>Precondiciones:</b>	El número de la orden de soporte es generado automáticamente en forma correlativa y único para todos los registros de la BD. Las secciones tipo de soporte, prioridad y complejidad se cargan desde la BD al abrir el formulario para que estén disponibles como selección.
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Selecciona ingresar nuevo soporte  3.- Selecciona tipo de soporte  4.- Ingresar nombre del cliente  6.- Selecciona el cliente que corresponde  8.- Ingresar nombre del sistema y selecciona el requerido de la lista ofrecida  9.- Selecciona la prioridad de la lista ofrecida	2.- Muestra formulario para ingreso de nueva orden de soporte.  5.- Ejecuta búsqueda del cliente o similar  7.- Ejecuta búsqueda de los usuarios (contactos) disponibles del cliente ingresado

Ilustración 40: Caso de uso ingresar orden de soporte. 1 de 3

<p>10.- Ingresar nombre del usuario (contacto) y seleccionar el requerido de la lista ofrecida</p> <p>11.- Seleccionar del listado de proyectos (contratos) al cual asociara la orden de soporte, en caso de ser necesario</p> <p>12.- Seleccionar la complejidad de la orden de soporte</p> <p>13.- Ingresar la fecha de solución en caso de ser requerida o necesaria</p> <p>14.- Ingresar un resumen de la orden de soporte</p> <p>15.- Ingresar una descripción detallada del requerimiento de soporte</p> <p>16.- Si es necesario ingresar archivos adjuntos.</p> <p>18.- Seleccionar guardar</p>	<p>17.- CU adjuntar archivo</p> <p>19.- Verificar que todos los campos de datos requeridos estén ingresados.</p> <p>20.- Si la verificación no informa error se ingresa la orden de soporte al sistema y envía mensaje de éxito al usuario informando el identificador de la orden de soporte y cierra el formulario.</p>
--	---

Ilustración 41: Caso de uso ingresar orden de soporte. 2 de 3

FLUJO ALTERNATIVO	
<p>6.1 Si los datos del cliente no se encuentran, ingresa datos del cliente CU mantenedor cliente y CU mantenedor usuario si corresponde.</p> <p>10.1 No encuentra el contacto, o los datos del usuario no corresponden, ingresa datos del usuario CU mantenedor usuario</p> <p>20.2 Corrige los errores que informo la verificación de datos y vuelve al paso 18.-</p>	<p>20.1 Si se informa algún error de verificación no se ingresa la orden, se solicita al usuario que corrija los errores de los datos requeridos</p>
<p><b>Post Condición:</b> Se guardan todos los datos de la orden con un numero único en la BD. La orden quedara en la estado, pendiente, etapa de evaluación.</p>	

*Ilustración 42: Caso de uso ingresar orden de soporte. 3 de 3*

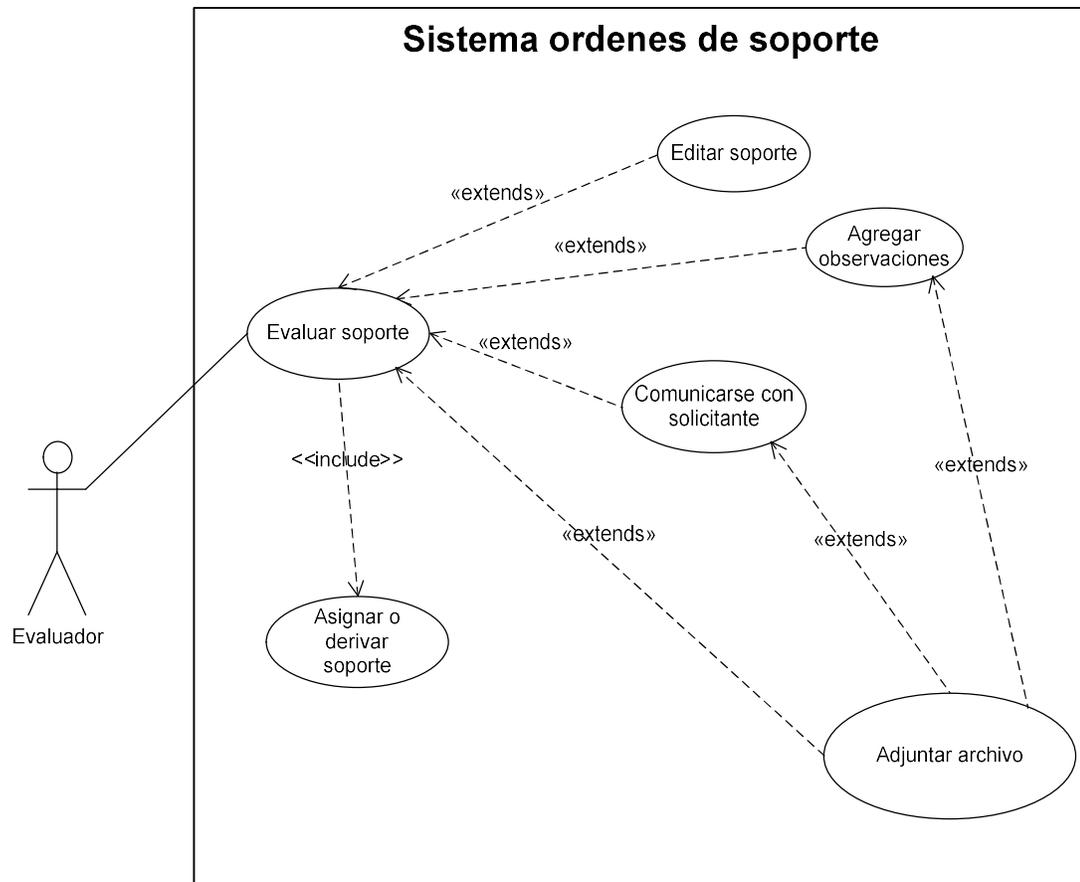


Ilustración 43: Diagrama CU evaluar soporte, CU editar soporte, CU agregar observaciones, CU comunicarse con solicitante, CU adjuntar archivo

<b>Casos de Uso: Evaluar soporte</b>	
<b>ID:</b>	CU12
<b>Descripción:</b>	Permite realizar la evaluación de una orden de soporte, al finalizar esta podrá ser aprobada (pasar a la etapa de evaluación) o rechazada (devuelta al cliente)
<b>Actor Principal:</b>	Evaluador
<b>Actor Secundario:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	La orden debe haber sido ingresada al sistema
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
<p>1.- Selecciona soporte a evaluar del listado soportes no asignados o asignados. Etapa evaluación</p> <p>3.- Revisa los antecedentes, puede modificar el detalle del soporte, de ser necesario modifica la prioridad, complejidad y fecha de solución. CU Editar soporte</p> <p>4.- De ser necesario puede:                      Agregar observaciones (CU Agregar observaciones).                      Agregar archivo: CU adjuntar archivo.                      Comunicarse con solicitante: CU Comunicarse con solicitante.</p> <p>5.- Asigna evaluación</p>	<p>2.- Muestra formulario del soporte para evaluación</p> <p>6.- Soporte se asigna al usuario actual (pasa a soporte asignado etapa evaluación) y agrega al formulario las opciones de anular, aprobar, rechazar o cerrar.</p>

Ilustración 44: Caso de uso evaluar soporte, 1 de 2

<p>7.- Decide Aprobar evaluación</p> <p>9.- Ingresar alguna nota o razón de la aprobación y adjunta archivos de ser necesario. CU Adjuntar archivo.</p>	<p>8.- Muestra formulario para aprobar evaluación</p> <p>10.- Soporte se libera a etapa de soporte, quedando libre (no asignado) para que sea tomado por algún profesional</p>
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
<p>5.1.- Decide anular asignación de evaluación</p> <p>7.1.- Decide Rechazar soporte</p> <p>7.3.- Ingresar razón del rechazo y adjunta archivos de ser necesario. CU Adjuntar archivo.</p>	<p>5.2.- Anular: se quita el usuario asignado y vuelve a soportes no asignados (etapa evaluación). Termina el CU Evaluar soporte.</p> <p>7.2.- Muestra formulario para rechazar soporte</p> <p>7.4.- Se informa al cliente rechazo del soporte. Finaliza el soporte. Termina el CU Evaluar soporte</p>
<p><b>Post Condición:</b>                  La orden de soporte quedara en uno de los siguiente estados:  <b>Pendiente en etapa de soporte (10.-)</b>, evaluación aprobada, soportes no asignados en etapa soporte.  <b>Rechazada evaluación (7.4.-)</b>, devuelta al cliente.  <b>Pendiente en etapa de evaluación (5.2.-)</b>.</p>	

Ilustración 45: Caso de uso evaluar soporte, 2 de 2

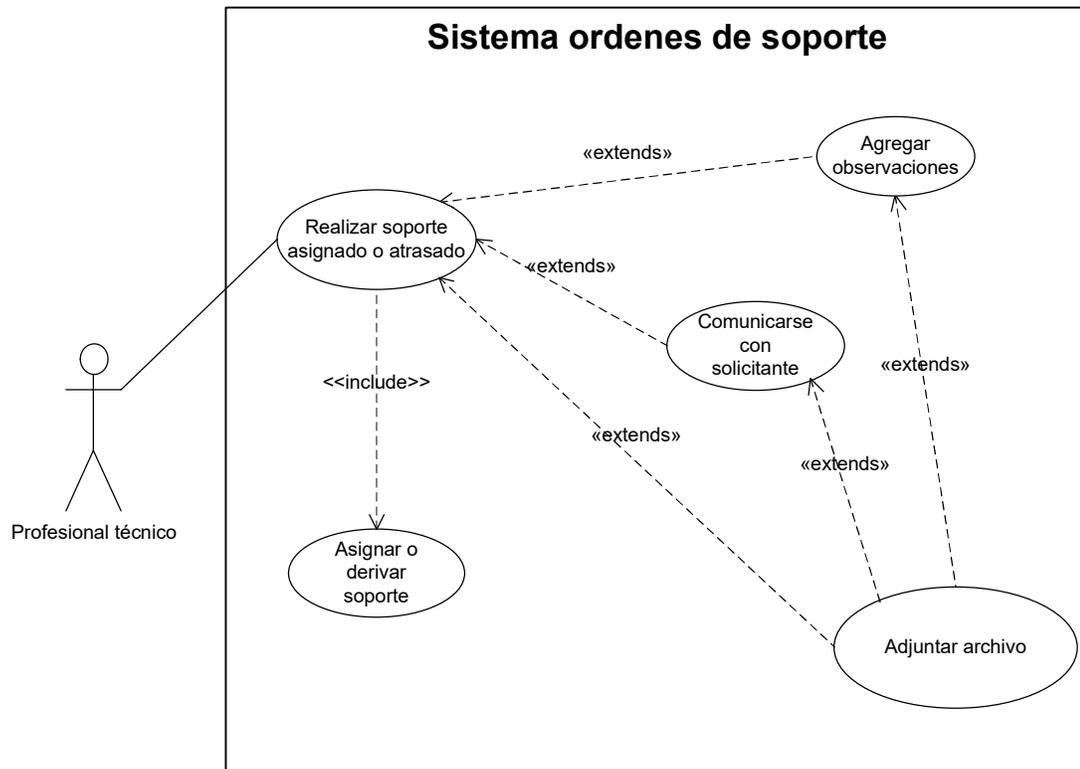


Ilustración 46: Diagrama CU asignar o derivar soporte, CU realizar soporte asignado o atrasado

<b>Casos de Uso: Asignar o derivar soporte</b>	
<b>ID:</b>	CU13
<b>Descripción:</b>	Permite asignarse un caso de soporte o bien asignar a otro (derivar) profesional
<b>Actor Principal:</b>	Profesional técnico
<b>Actor Secundario:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	Las orden fue ingresada y se encuentra en la clasificación de soportes no asignados en la etapa de evaluación o soporte. Solo en la etapa de soporte se puede derivar.
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
<p>1.- Revisa listado de soportes no asignados y selecciona cual se asignara o derivara</p> <p>3.- Selecciona asignarse el soporte</p>	<p>2.- Muestra formulario con el detalle del soporte, puede asignarse o derivar el soporte</p> <p>4.- registra la asignación o derivación en el soporte y queda en la clasificación soporte asignado</p>
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
<p>3.1.- Selecciona derivar (solo en etapa soporte)</p> <p>3.3.- Debe seleccionar profesional a asignar y observación de la derivación</p>	<p>3.2- Formulario de derivación</p>
<b>Post Condición:</b>	
Orden de soporte quedara asignada a un profesional, se registrara la asignación en la BD	

Ilustración 47: Caso de uso asignar o derivar soporte

<b>Casos de Uso: Realizar soporte asignado o atrasado</b>	
<b>ID:</b>	CU14
<b>Descripción:</b>	Permite mantener los registros de trabajo de la realización de una orden de soporte por parte de un profesional técnico, la orden cambiara de estado automáticamente de acuerdo a los eventos registrados permitiendo el seguimiento de la orden, estas actividades las pueden ir registrando durante todo el proceso de realización de la orden de soporte.
<b>Actor Principal:</b>	Profesional técnico
<b>Actor Secundario:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	Las ordenes fueron asignadas o derivadas a un profesional técnico.
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Revisa listado de soportes asignados y selecciona con el que trabajara  3.- Revisa los antecedentes para ver el detalle del trabajo a realizar  4.- De ser necesario puede: Agregar observaciones (CU Agregar observaciones). Agregar archivo: CU adjuntar archivo. Comunicarse con solicitante: CU Comunicarse con solicitante.	2.- Muestra formulario para ver soporte

Ilustración 48: Caso de uso realizar soporte asignado o atrasado, 1 de 2

<p>5.- Una vez finalizado el trabajo, selecciona completar soporte</p> <p>7.- Ingresar descripción del trabajo realizado y archivos adjuntos (CU adjuntar archivo) de ser necesario, selecciona guardar</p>	<p>6.- Muestra formulario completar soporte</p> <p>8.- Graba soporte con los registros ingresados.</p>
<b>FLUJO ALTERNATIVO A</b>	
<p>5.1.- Si no ha completado el soporte, cierra formulario para continuar en otro momento</p>	<p>5.2.- Muestra agenda del usuario. Termina el CU realizar soporte asignado o atrasado.</p>
<b>FLUJO ALTERNATIVO B</b>	
<p>5.1a.- Si no puede seguir con el trabajo para completarlo, puede anular la asignación, para que sea asignado a otro profesional</p>	<p>5.2a.- Deja el soporte sin profesional asignado (libre disposición), queda clasificado en soportes no asignados. Termina el CU realizar soporte asignado o atrasado.</p>
<p><b>Post Condición:</b>                  Todos los registros y cambios de estados de la orden se guardan automáticamente asociados a la orden de soporte seleccionada.</p>	

Ilustración 49: Caso de uso realizar soporte asignado o atrasado, 2 de 2

<b>Casos de Uso: Editar soporte</b>	
<b>ID:</b>	CU15
<b>Descripción:</b>	Permite mantener los registros de trabajo de la realización de una orden de soporte por parte de un profesional técnico, la orden cambiara de estado automáticamente de acuerdo a los eventos registrados permitiendo el seguimiento de la orden, estas actividades las pueden ir registrando durante todo el proceso de realización de la orden de soporte.
<b>Actor Principal:</b>	Asistente
<b>Actor Secundario:</b>	Administrador, evaluador
<b>Precondiciones:</b>	La orden de soporte debe ser seleccionada por alguno de los actores en CU evaluar soporte o CU ver estado orden de soporte. Evaluador solo puede modificar datos en etapa de evaluación.
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
<p>2.- De ser necesario modifica el detalle del soporte</p> <p>3.- Si realizo cambios debe guardar los cambios</p>	<p>1.- Muestra formulario de edición de soporte con el detalle de la orden de soporte</p> <p>4.- Graba los cambios en la BD y envía mensaje de éxito o error por pantalla (no graba los cambios)</p>
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
	4.1.- si hubo error vuelve al paso 1.-
<b>Post Condición:</b>	
Las modificaciones al detalle de la orden de soporte se graban en la BD asociados a la orden de soporte seleccionada.	

Ilustración 50: Caso de uso editar soporte

<b>Casos de Uso: Agregar observaciones</b>	
<b>ID:</b>	CU16
<b>Descripción:</b>	Permite agregar observaciones a las orden de soporte que serán ejecutadas o están en proceso de realización
<b>Actor Principal:</b>	Profesional técnico
<b>Actor Secundario:</b>	Administrador, Asistente, Evaluador
<b>Precondiciones:</b>	Se llama desde CU evaluar soporte, CU realizar soporte asignado o atrasado, CU ver estado orden de soporte.
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Selecciona observaciones o reiteraciones  3.- Selecciona agregar nueva observación o reiteración  5.- Debe seleccionar tipo de actividad, escribir la observación o reiteración y adjuntar archivo si es necesario (CU adjuntar archivo)  6.- selecciona guardar	2.- Se despliega lista con observaciones y reiteraciones ya realizadas  4.- Muestra formulario para ingresar nueva observación  7.- Registra la observación para el caso de soporte
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
3.1.- Del listado puede ver o editar observaciones  4.2.- Puede cambiar el tipo de actividad (seleccionar), modificar la observación o reiteración y adjuntar archivo si es necesario (CU adjuntar archivo)	4.1.- Muestra formulario para ver o editar observaciones, en las que pueda editar se habilita el botón guardar
<b>Post Condición:</b>	
Ingresa una nueva observación o la modifica para la orden especificada, queda guardada especificando, usuario, fecha y hora.	

Ilustración 51: Caso de uso agregar observaciones

<b>Casos de Uso: Adjuntar archivo</b>	
<b>ID:</b>	CU17
<b>Descripción:</b>	Permite adjuntar, ver y eliminar archivos a la orden de soporte que serán ejecutadas o están en proceso de realización y se reutiliza en otros caso de usos que necesitan adjuntar archivos
<b>Actor Principal:</b>	Profesional técnico
<b>Actor Secundario:</b>	Administrador, Asistente, Evaluador
<b>Precondiciones:</b>	Se llama desde CU evaluar soporte, CU realizar soporte asignado o atrasado, CU ver estado orden de soporte y otros CU que necesitan adjuntar archivos
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Selecciona ingresar archivos adjuntos	2.- Se despliega lista con archivos que han sido adjuntados
3.- Presiona seleccionar archivo	4.- abre explorado de archivo
5.- Busca archivo y lo selecciona para adjuntar	6.- Si el archivo es inferior a 4Mb, lo agrega a la lista de archivos adjuntos y graba en la BD, si es superior a 4Mb lo rechaza y vuelve al paso 1.-
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
2.1.- Del listado puede ver, editar o eliminar los archivos adjuntos	
<b>Post Condición:</b> Ingresa archivos para a la actividad que solicito adjuntar archivo, queda guardado especificando, usuario, fecha y hora. También puede eliminar archivos.	

Ilustración 52: Caso de uso adjuntar archivo

<b>Casos de Uso: Comunicación con solicitante</b>	
<b>ID:</b>	CU18
<b>Descripción:</b>	Permite realizar consultas al cliente (usuario solicitante) y ver las respuestas a consultas ya realizadas a las orden de soporte que serán ejecutadas o están en proceso de realización
<b>Actor Principal:</b>	Profesional técnico
<b>Actor Secundario:</b>	Administrador, Asistente, Evaluador
<b>Precondiciones:</b>	Se llama desde CU evaluar soporte, CU realizar soporte asignado o atrasado, CU ver estado orden de soporte.
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Selecciona comunicación con solicitante  3.- Selecciona nueva consulta, para ingresar una nueva  5.- Escribe la consulta y adjuntar archivo si es necesario (CU adjuntar archivo)  6.- selecciona guardar	2.- Se despliega lista con consultas ya realizadas  4.- Muestra formulario para ingresar nueva consulta  7.- Registra consulta para el caso de soporte
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
3.1.- Del listado puede ver o editar consultas  4.2.- Puede modificar la consulta y adjuntar archivo si es necesario (CU adjuntar archivo)	4.1.- Muestra formulario para ver o editar consultas, en las que pueda editar se habilita el botón guardar
<b>Post Condición:</b>	
Ingresa una nueva consulta o la modifica para la orden especificada, queda guardada especificando, usuario realizo la consulta, fecha y hora, consulta.	

Ilustración 53: Caso de uso comunicación con solicitante

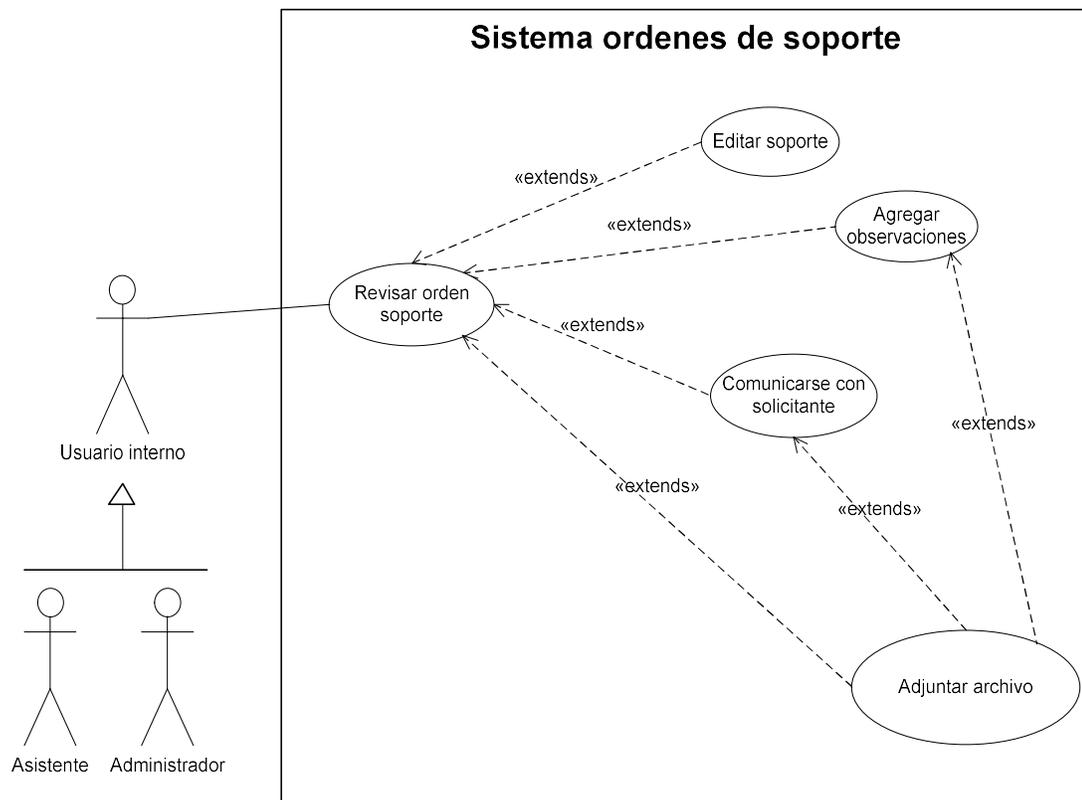


Ilustración 54: Diagrama CU ver estado orden soporte

Casos de Uso: Revisar orden soporte	
<b>ID:</b>	CU19
<b>Descripción:</b>	Permite revisar en que situación se encuentra una orden de soporte y podrán modificar el detalle de los soportes que tengan permiso para edición y agregar actividades cuando sea necesario
<b>Actor Principal:</b>	Asistente
<b>Actor Secundario:</b>	Administrador
<b>Precondiciones:</b>	Idealmente debe tener el id de soporte para realizar la búsqueda mas eficiente, pero igual se podrá aplicar filtros por cliente, usuario (contacto), profesional asignado, entre fechas, proyecto, estado. Rango de fecha inicial es de 2 meses desde la fecha actual. Solo podrán modificar el detalle de los soportes que tengan permiso para edición.
FLUJO PRINCIPAL	
USUARIO	SISTEMA
<p>1.- Ingresar número de orden que desea consultar o aplica criterios de búsqueda. Considerar rango de fecha</p> <p>3.- Revisa los antecedentes, puede modificar el detalle del soporte CU Editar soporte</p> <p>4.- De ser necesario puede: Agregar observaciones (CU Agregar observaciones). Agregar archivo: CU adjuntar archivo. Comunicarse con solicitante: CU Comunicarse con solicitante.</p> <p>5.- Revisa el registro de eventos (bitácora) del soporte</p>	<p>2.- Busca la orden y muestra toda su información</p> <p>6.- Muestra en grilla el registro de eventos, donde estarán las actividades realizadas.</p>
FLUJO ALTERNATIVO	
1.1.- Busca visualmente en listado de todos los soportes	2.1 Si no encuentra la orden, envía mensaje de no encontrada y vuelve al paso 1.- Se recomienda ampliar el rango de fecha a buscar
<b>Post Condición:</b>	
El usuario tendrá información respecto a la situación actual que se encuentra la orden de soporte y agregado alguna actividad si fue necesario.	

Ilustración 55: Caso de uso ver estado orden de soporte

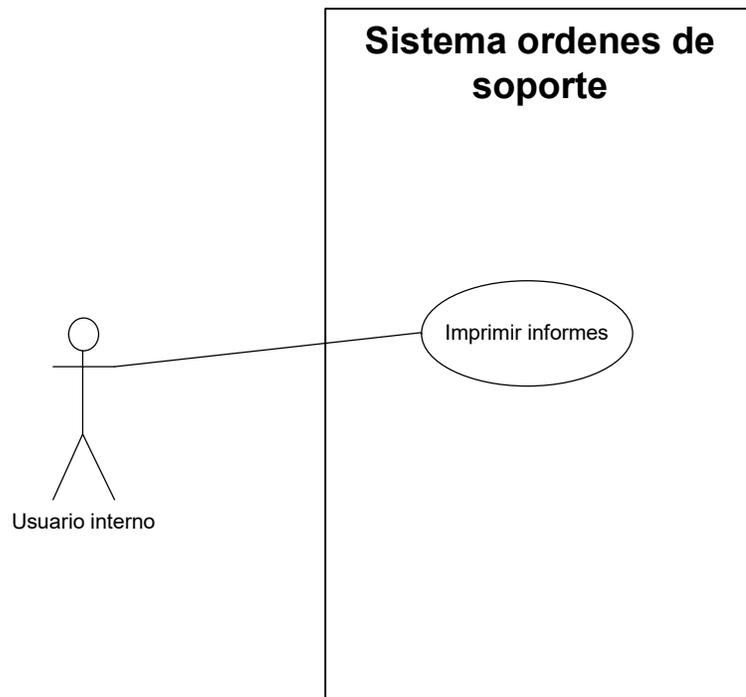


Ilustración 56: Diagrama CU imprimir informes

<b>Casos de Uso: Imprimir informes</b>	
<b>ID:</b>	CU20
<b>Descripción:</b>	Permite imprimir los informes de los indicadores de la realización de ordenes de soporte: Informe usuarios por cliente, Informe de soportes por comuna (entre fechas), informe mensual de soportes, clasificados por estado. Informe soportes realizados entre fechas Sistema/Profesional. Informe control de soportes.
<b>Actor Principal:</b>	Administrador
<b>Actor Secundario:</b>	Asistente, evaluador, profesional
<b>Precondiciones:</b>	Se tendrá acceso a ver los informes de acuerdo al rol que este utilizando el usuario interno.
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
1.- Selecciona informes	2.- Muestra listado de informes
3.- Selecciona el informe deseado	4.- recopila la información y muestra a través del monitor
5.- Revisa y visualiza el reporte en pantalla, selecciona imprimir si lo requiere	6.- Imprime el reporte
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
<b>Post Condición:</b> Los informes se mostrara por pantalla e imprimir como pdf en caso de algunos	

Ilustración 57: Caso de uso imprimir informes

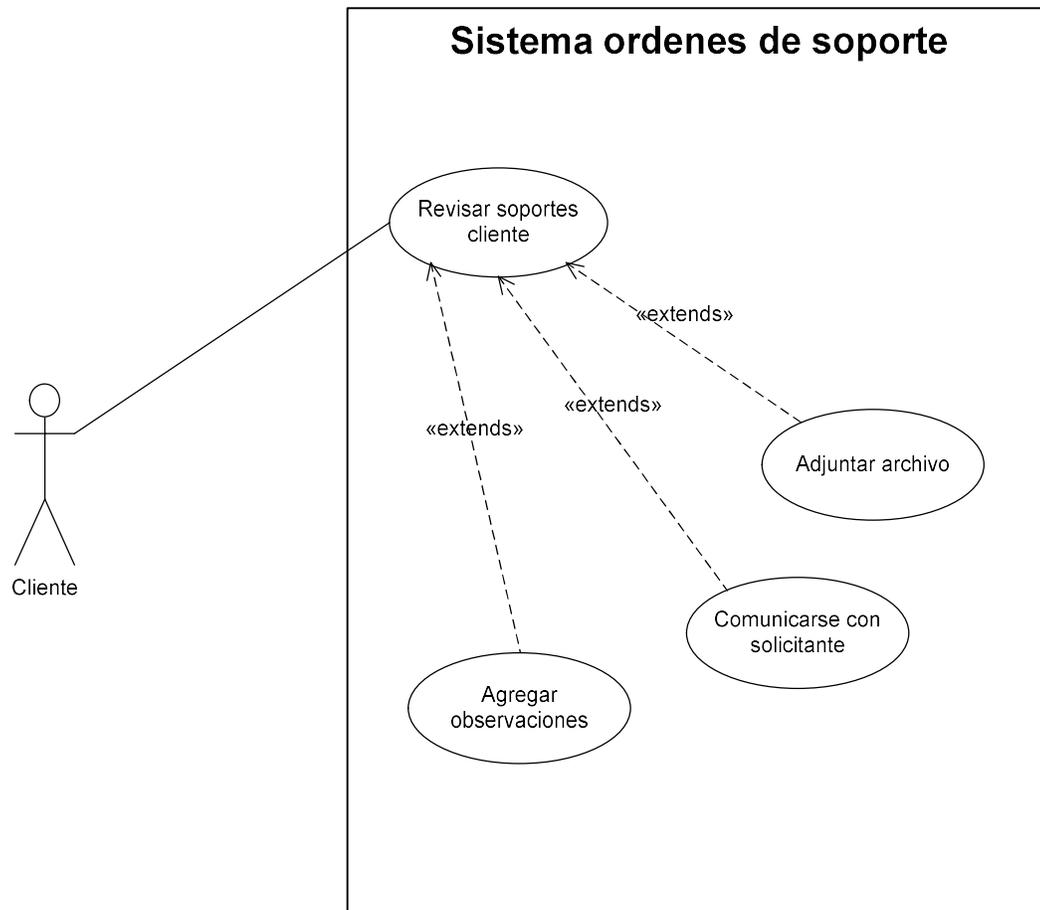


Ilustración 58: Diagrama CU revisar soportes cliente

<b>Casos de Uso: Revisar soportes cliente</b>	
<b>ID:</b>	CU21
<b>Descripción:</b>	Permite revisar en que situación se encuentra una orden de soporte e interactuar realizando reiteraciones u observaciones, respondiendo las consultas y finalizando cada caso de soporte.
<b>Actor Principal:</b>	Cliente
<b>Actor Secundario:</b>	
<b>Precondiciones:</b>	Usuario cliente debe logearse para ver los soportes. Solo tendrá acceso a sus soportes. Idealmente debe tener el id de soporte entregado al ingreso para realizar la búsqueda mas eficiente, pero igual se podrá aplicar filtros por estado, sistema.
<b>FLUJO PRINCIPAL</b>	
<b>USUARIO</b>	<b>SISTEMA</b>
<p>1.- Ingresar número de orden entregado al ingresar el soporte o aplica criterios de búsqueda.</p> <p>3.- Revisa los antecedentes y actividades del soporte</p> <p>4.- De ser necesario puede: realizar una reiteración (CU Agregar observaciones) y adjuntar archivo:CU adjuntar archivo.</p> <p>7.- Puede responder una consulta si esta fue realizada</p> <p>9.- Puede finalizar la orden de soporte terminada. Finaliza el caso de soporte</p>	<p>2.- Busca la orden y muestra toda su información</p> <p>6.- Muestra formulario para realizar reiteración, permite adjuntar archivos (CU adjuntar archivo)</p> <p>8.- Muestra formulario para responder, permite adjuntar archivos (CU adjuntar archivo)</p>
<b>FLUJO ALTERNATIVO</b>	
<p>1.1.- Busca visualmente en listado de todos los soportes</p> <p>9.1.- Si no esta conforme con el trabajo realizado puede rechazar la orden de soporte terminada. Vuelve a CU Realizar soporte.</p>	<p>2.1 Si no encuentra la orden, envía mensaje de no encontrada y vuelve al paso 1.-</p>
<b>Post Condición:</b>	
El usuario tendrá información detallada del caso de soporte y haber interactuado para poder finalizar o rechazar el caso de soporte.	

Ilustración 59: Caso de uso ver soportes cliente

### 5.3.3. Matriz relación requerimientos funcionales v/s Casos de uso

ID	CASOS DE USO REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	CU 01	CU 02	CU 03	CU 04	CU 05	CU 06	CU 07
ID		Iniciar Sesión	Modificar Password	Cerrar Sesión	Mantenedor usuarios	Administrar Perfiles de Usuarios	Mantenedor Cliente	Mantenedor Sistemas
RF01	Autenticar Usuario	X	X	X				
RF02	Registrar Usuarios				x			
RF03	Asignación de roles de usuarios					x		
RF04	Registrar Clientes						x	
RF05	Registrar listado de sistemas que generen soportes							x
RF06	Registrar Sistemas que tengan contratados por cada cliente							
RF07	Registrar los tipos de soporte							
RF08	Registrar los profesionales que tengan competencias para atender los soportes de clientes							
RF09	Ingresar casos de soporte							
RF10	Modificar casos de soporte							
RF11	Registrar Actividad Observaciones o reiteraciones							

Ilustración 60: Matriz relación requerimientos v/s casos de uso, 1 de 3

ID	CASOS DE USO	CU 08	CU 09	CU 10	CU 11	CU 12	CU 13	CU 14
ID	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	Aplicaciones clientes	Mantenedor tipos soportes	Mantenedor competencias profesionales	Ingresar orden de soporte	Evaluar soporte	Asignar o derivar soporte	Realizar soporte asignado o atrasado
RF01	Autenticar Usuario							
RF02	Registrar Usuarios							
RF03	Asignación de roles de usuarios							
RF04	Registrar Clientes							
RF05	Registrar listado de sistemas que generen soportes							
RF06	Registrar Sistemas que tengan contratados por cada cliente	x						
RF07	Registrar los tipos de soporte		x					
RF08	Registrar los profesionales que tengan competencias para atender los soportes de clientes			x				
RF09	Ingresar casos de soporte				x			
RF10	Modificar casos de soporte							
RF11	Registrar Actividad Observaciones o reiteraciones							
RF12	Registrar actividad comunicación con el cliente							
RF13	Ingresar archivos adjuntos							
RF14	Etapa evaluación de soporte					x		
RF15	Etapa de soporte							x
RF16	Asignación de soportes (etapa de soporte)						x	
RF17	Soportes atrasados (etapa de soporte)							x
RF18	Búsqueda casos de soporte							

Ilustración 61: Matriz relación requerimientos v/s casos de uso, 2 de 3

ID	CASOS DE USO	CU 16	CU 17	CU 18	CU 19	CU 20	CU 21
ID	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	Agregar Observaciones	Adjuntar archivo	Comunicación con solicitante	Revisar orden soporte	Imprimir informes	Revisar soportes cliente
RF01	Autenticar Usuario						
RF02	Registrar Usuarios						
RF03	Asignación de roles de usuarios						
RF04	Registrar Clientes						
RF05	Registrar listado de sistemas que generen soportes						
RF06	Registrar Sistemas que tengan contratados por cada cliente						
RF07	Registrar los tipos de soporte						
RF08	Registrar los profesionales que tengan competencias para atender los soportes de clientes						
RF09	Ingresar casos de soporte		x				
RF10	Modificar casos de soporte						
RF11	Registrar Actividad Observaciones o reiteraciones	x	x				x
RF12	Registrar actividad comunicación con el cliente			x			x
RF13	Ingresar archivos adjuntos		x				x
RF14	Etapa evaluación de soporte	x		x			
RF15	Etapa de soporte	x		x			
RF16	Asignación de soportes (etapa de soporte)						
RF17	Soportes atrasados (etapa de soporte)	x	x	x			
RF18	Búsqueda casos de soporte				x		x

Ilustración 62: Matriz relación requerimientos v/s casos de uso, 3 de 3

	ID	CU 06	CU 11	CU 12	CU 14	CU 15	CU 20
ID	CASOS DE USO SALIDAS	Mantenedor Cliente	Ingresar orden de soporte	Evaluar soporte	Realizar soporte asignado o atrasdo	Editar soporte	Imprimir informes
IS01	Reporte de Usuarios ( por cliente)						x
IS02	Reporte de Clientes	x					
IS03	Reporte Listado de soportes por comunas						x
IS04	Orden de soporte		x			x	
IS05	Agenda etapa soporte				x		
IS06	Agenda etapa evaluación			x			
IS07	Reporte mensuales de soportes, clasificados por estados						x
IS08	Reporte, soportes realizado entre fechas, sistema / profesional.						x
IS09	Reporte, soportes realizado entre fechas, Cliente Sistema / profesional						x
IS10	Reporte control de soportes						x

Ilustración 63: Matriz relación salidas v/s casos de uso

## **5.4. Modelamiento de datos**

### **5.4.1. Modelo Entidad Relación**

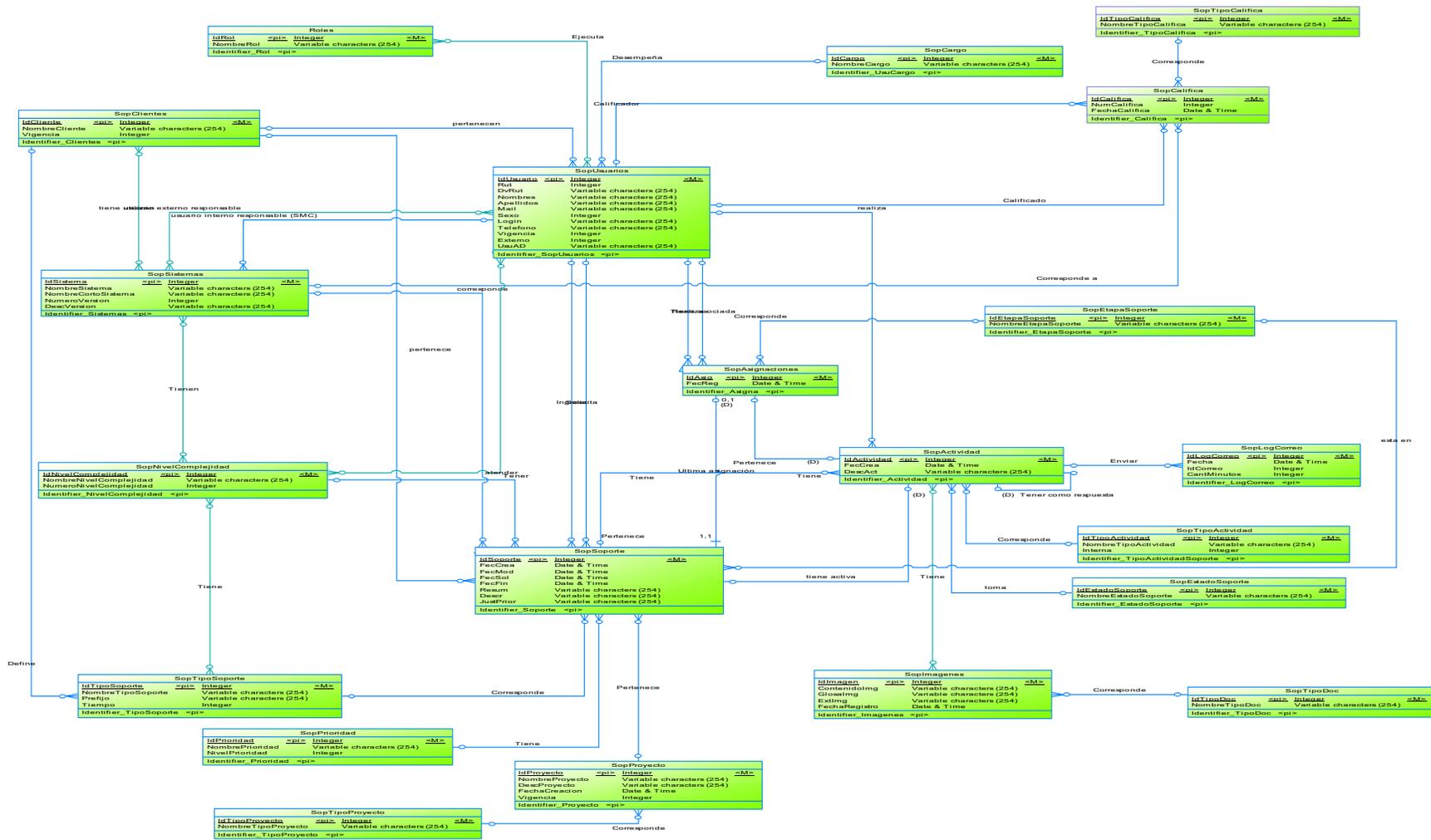


Ilustración 64: Modelo Entidad Relación A



## 5.4.2. Descripción Entidades

Las Entidades del sistema corresponden a las siguientes:

### **Roles:**

Entidad que mantiene los diferentes roles (perfiles) que se podrá asignar a cada usuario de acuerdo a los permisos que tendrá para la ejecución de los procesos del sistema.

Sus principales atributos: Id\_rol y nombre rol, descripción

RoleName	Descripción
ROL_ASISTENTE	Ingreso y mantención registros de soporte
ROL_CLIENTE	Rol de usuarios clientes municipales
ROL_ADMIN	Rol de usuarios administradores del sistema
ROL_PROFESIONAL	Rol encargado de resolver tareas ingresadas a soporte
ROL_EVALUADOR	Rol encargado de categorizar, liberar o rechazar soportes en etapa de evaluación

### **Usuarios:**

Entidad que representa a los usuarios del sistema, son internos o externos a la organización (SMC). Los internos son funcionarios de SMC quienes ejecutaran las funciones del sistema de acuerdo a la asignación de usuario y rol. Los externos corresponden a funcionarios de las organizaciones clientes, quienes solicitaran las ordenes de soporte en nombre de cada cliente. Sus principales atributos: Rut, Nombres, Apellidos, Mail, Mail2 sexo, teléfono, vigente, externo, login.

Clave primaria: idUsuario.

### **Cargo:**

Entidad que representa los cargos que tiene cada funcionario en la organización correspondiente, SMC o cliente.

Principales atributos: Idcargo, nombre del cargo.

Clave primaria: idcargo.

**Clientes:**

Entidad que representa a los clientes que corresponde a las organizaciones que tiene una relación contractual con SMC, principalmente contratos.

Principales atributos: idcliente, nombre cliente, vigente.

Clave primaria: idcliente.

**Sistemas:**

Entidad que representa los servicios prestados por SMC a sus clientes y por los cuales se podrán generar ordenes de soporte.

Principales atributos: idSistema, NombreSistema, NombrecortoSistema.

**SistemasClientes:**

Entidad relación fuerte, corresponde a los sistemas utilizados por los clientes y para los cuales puede tener un usuario externo responsable por cada sistema contratado.

Principales atributos: IdSistemasClientes

**Soporte:**

Entidad que representa las ordenes de soporte, en donde se registra la información de un cada caso de soporte.

Principales atributos: IdSoporte, FechaCreación, FechaModificación, FechaSolución, FechaInicio, FechaFinalización, Resumen, Descripción, JustPrioridad.

**Etapasoporte:**

Entidad que representa las etapas por los que pasara cada orden de soporte, etapa Evaluación y etapa de soporte.

Principales atributos: IdEtapasoporte, NombreEtapasoporte.

**Actividad:**

Entidad que registra las diferentes actividades realizadas para resolver una orden de soporte.

Principales atributos: IdActividad, FechaCreación, Descripción.

**TipoActividad:**

Entidad que mantiene los diferentes tipos de actividades que pueden darse para las ordenes de soporte.

Principales atributos: IdTipoActividad, NombreTipoActividad.

**EstadoSoporte:**

Entidad que mantiene los diferentes estados de las ordenes de soporte.

Principales atributos: IdEstadoSoporte, NombreEstadoSoporte.

**Asignaciones:**

Entidad que registra las asignaciones de usuarios a las órdenes de soporte.

Principales atributos: IdAsignación, FechaRegistro.

**LogCorreo:**

Entidad que registra los correos enviados a los usuarios de acuerdo a lo indicado en algunas actividades.

Principales atributos: IdLogCorreo, FechaCorreo, Idcorreo, CantidadMinutos.

**NivelComplejidad:**

Entidad que mantiene los niveles de complejidad de los soportes de acuerdo al tipo de soporte.

Principales atributos: IdNivelComplejidad, NombreNivelComplejidad, NúmeroNivelComplejidad.

**UsuariosCompetencias:**

Entidad que representa si los usuarios de SMC, tienen competencias para atender ordenes de soportes, de acuerdo al nivel de complejidad definidos para cada uno de ellos.

Principales atributos: IdUsuarioCompetencias.

**TipoSoporte:**

Entidad que mantiene los tipos de soporte en que pueden clasificarse las ordenes de soporte al ser ingresadas.

Principales atributos: IdTipoSoporte, NombreTipoSoporte, Prefijo.

**TiemposTipoSoporte:**

Entidad relación fuerte, corresponde al tiempo en horas que puede tener para atender un soporte, considerando el cliente, tipo de soporte y nivel de complejidad.

Principales atributos: IdTiemposTipoSoporte, Horas.

**Prioridad:**

Entidad que mantiene los tipos de prioridad que pueden tener las ordenes de soporte.

Principales atributos: IdPrioridad, NombrePrioridad, NivelPrioridad.

**Proyecto:**

Entidad que mantiene los diferentes proyectos que puedan desarrollarse en la empresa.

Principales atributos: IdProyecto, NombreProyecto, DescripcionProyecto, FechaCreación, Vigente.

**Prioridad:**

Entidad que mantiene los tipos de proyecto en los que se pueden clasificar los proyectos.

Principales atributos: IdTipoProyecto, NombreTipoProyecto.

**Imágenes:**

Entidad que registra las imágenes (documentos) que se adjuntan a las órdenes de soporte a través de las diferentes actividades que se realizan para atender los soportes.

Principales atributos: Idimagen, ContenidoImagen, GlosaImagen, ExtensiónImagen, FechaRegistro.

**TipoDoc:**

Entidad que mantiene los tipos de documentos que pueden clasificarse las imágenes adjuntas a las órdenes de soporte.

Principales atributos: IdTipoDocumento, NombreTipoDocumento.

**Region:**

Entidad que representa las diferentes regiones del país a las cuales pertenecen los clientes.

Principales atributos: IdRegion, NombreRegion.

**Califica:**

Entidad que registra las calificaciones realizadas por los usuarios, personal de SMC a usuarios clientes y usuarios clientes a personal de SMC.

Principales atributos: IdCalifica, Notacalificación, FechaCalificación.

**TipoCalifica:**

Entidad que mantiene los tipos de calificaciones que en los que se pueden clasificar las encuestas.

Principales atributos: IdTipoCalifica, NombreTipoCalifica.

---

# **CAPÍTULO VI**

## **ETAPA DE DISEÑO**

---

---

## **6. DISEÑO**

---

### **6.1. Diseño físico de la base de datos**

El modelo físico de la base de datos corresponde a la representación de la implementación física del modelo mostrado en el punto 5.4.1 (Ilustración 57) de la etapa de análisis, este modelo se transformará en las tablas físicas de la base de datos en las cuales se contendrán los datos del sistema, aplicando las formas normales consideradas al desarrollar el modelo y las características de la base de datos relacionales, concurrencia e integridad de los datos.



## 6.2. Procedimientos almacenados

Listado procedimientos almacenados que debieran desarrollarse para manejar los datos contenidos en las tablas de la base de datos.

Principales procedimientos almacenados a considerar:

Mantenedor clientes
Mantenedor regiones
Mantenedor sistemas
Mantenedor sistemas cliente
Mantenedor usuarios
Mantenedor roles usuarios
Mantenedor cargos
Mantenedor competencias usuarios
Mantenedor proyectos
Mantenedor tipo proyectos
Mantenedor soportes OT
Mantenedor actividades soporte
Mantenedor tipo soportes
Mantenedor tipo actividad
Mantenedor imágenes actividad
Mantenedor imágenes soportes
Mantenedor etapas soporte
Mantenedor estados soporte
Mantenedor prioridad soportes
Mantenedor nivel de complejidad
Mantenedor tiempos tipo soporte
Mantenedor asignaciones soporte
Reporte soportes por comuna
Reporte mensuales de soporte
Reporte soportes realizados por sistema
Reporte soportes realizados por cliente
Reporte control de soportes por profesional

Tabla 45: Listado principales procedimientos almacenados

### **6.3. Diseño de arquitectura funcional**

En este diseño se especifican las interrelaciones entre los módulos del software y la dependencia de ellos, se utiliza como herramienta un árbol de descomposición funcional, en el cual los últimos niveles de descomposición corresponderán a la programación (codificación) de los módulos, considerando implementar módulos reutilizables, maximizar la cohesión y minimizar el acoplamiento.

Los primeros niveles de este árbol están relacionados con los casos de uso y diagramas de flujo de datos.

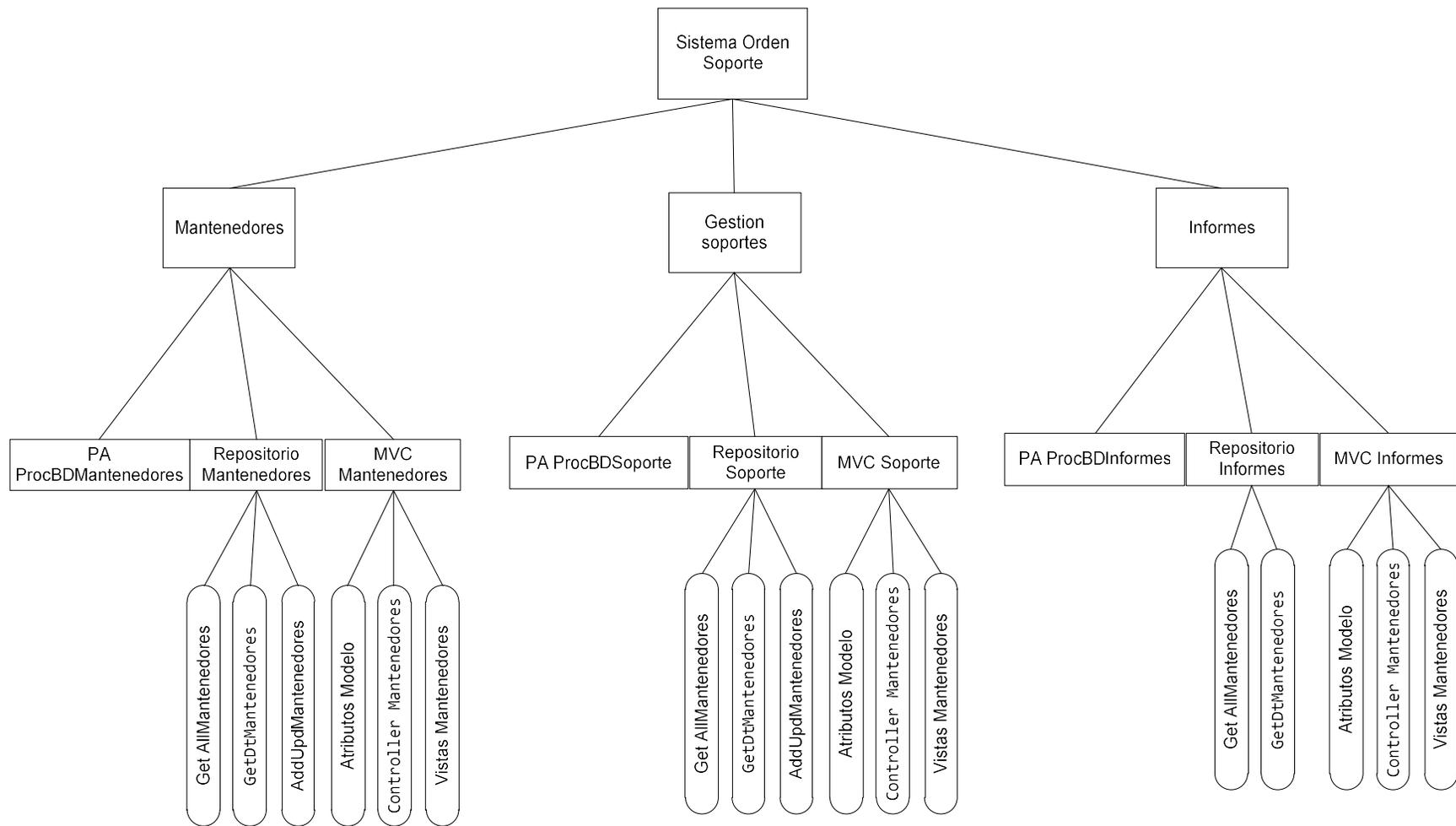


Ilustración 67: Arquitectura funcional MVC Sistema orden soporte

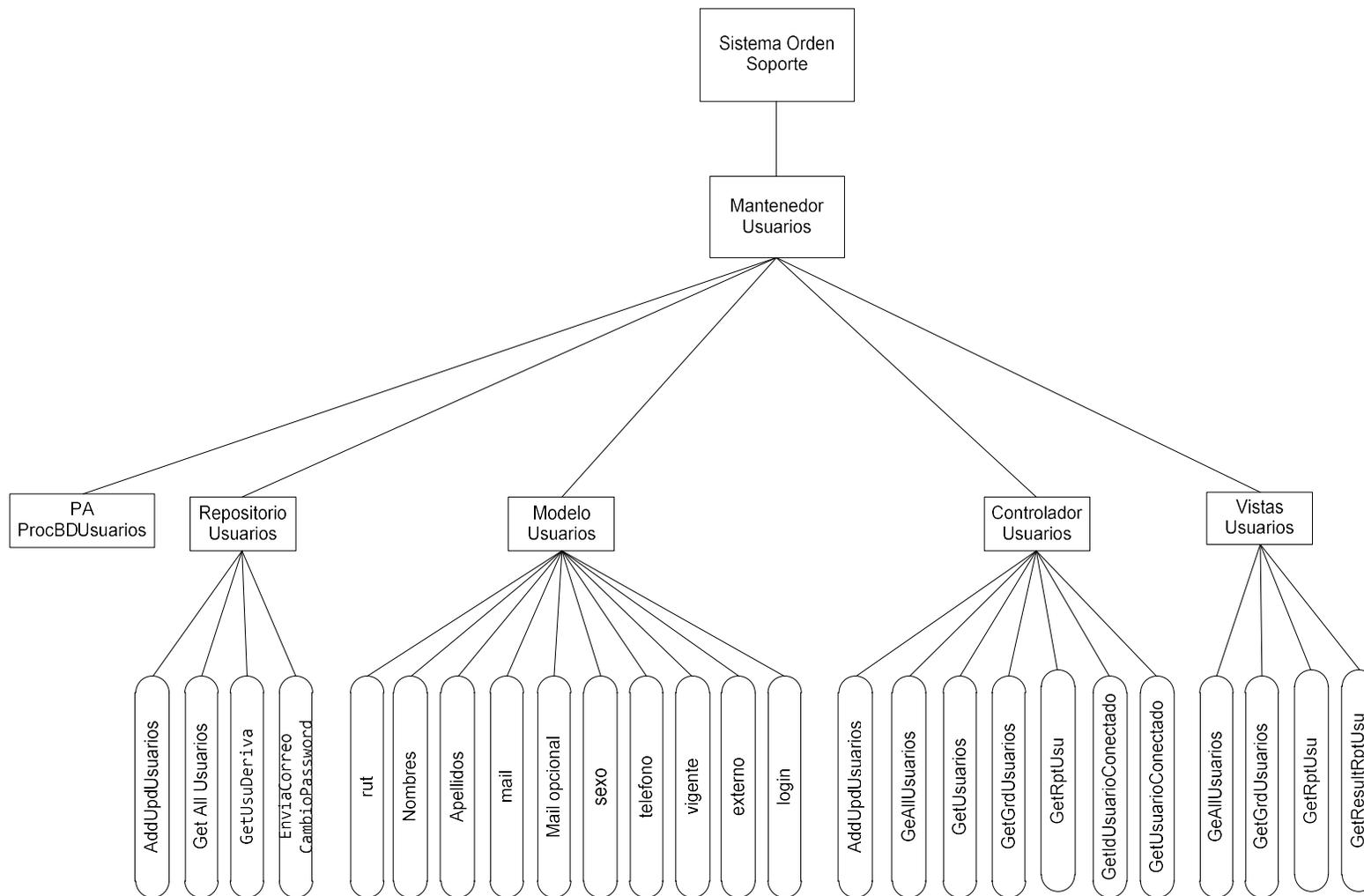


Ilustración 68: Arquitectura funcional MVC Mantenedor Usuarios

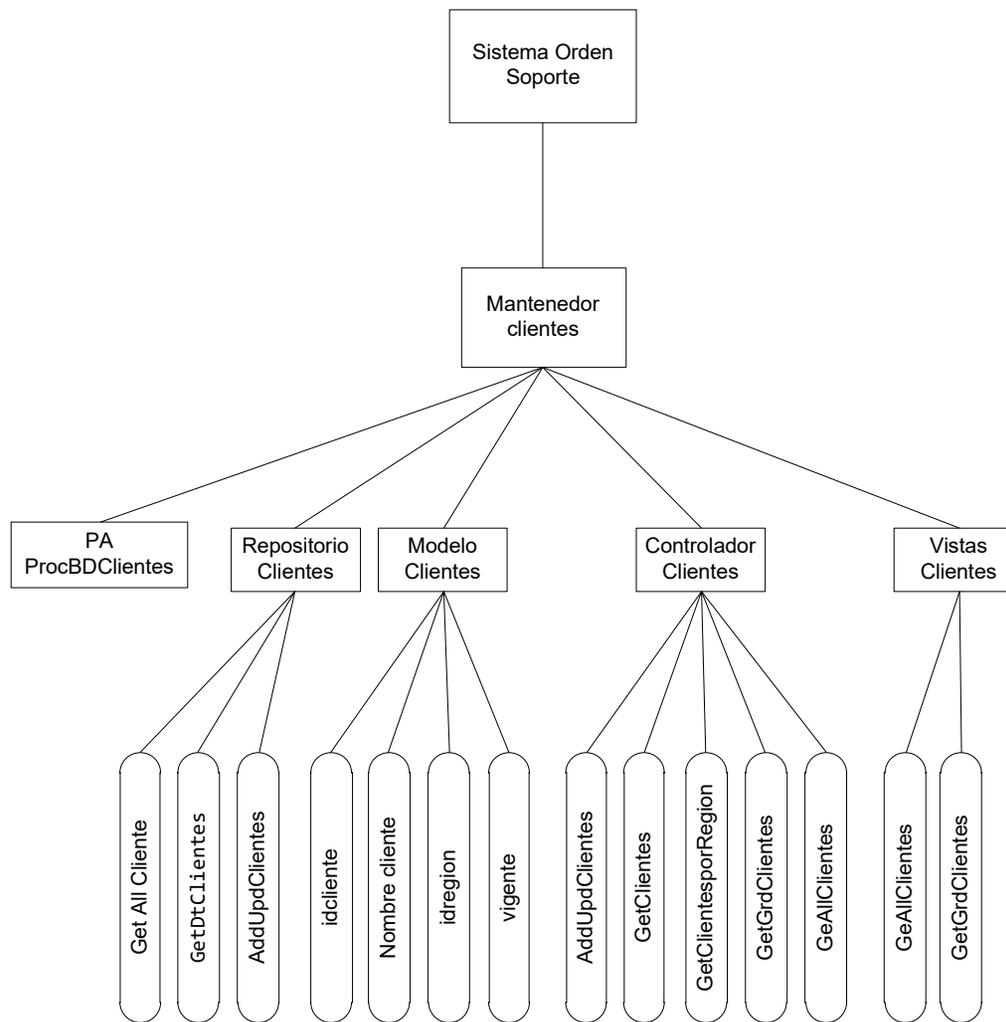


Ilustración 69: Arquitectura funcional MVC Mantenedor Clientes

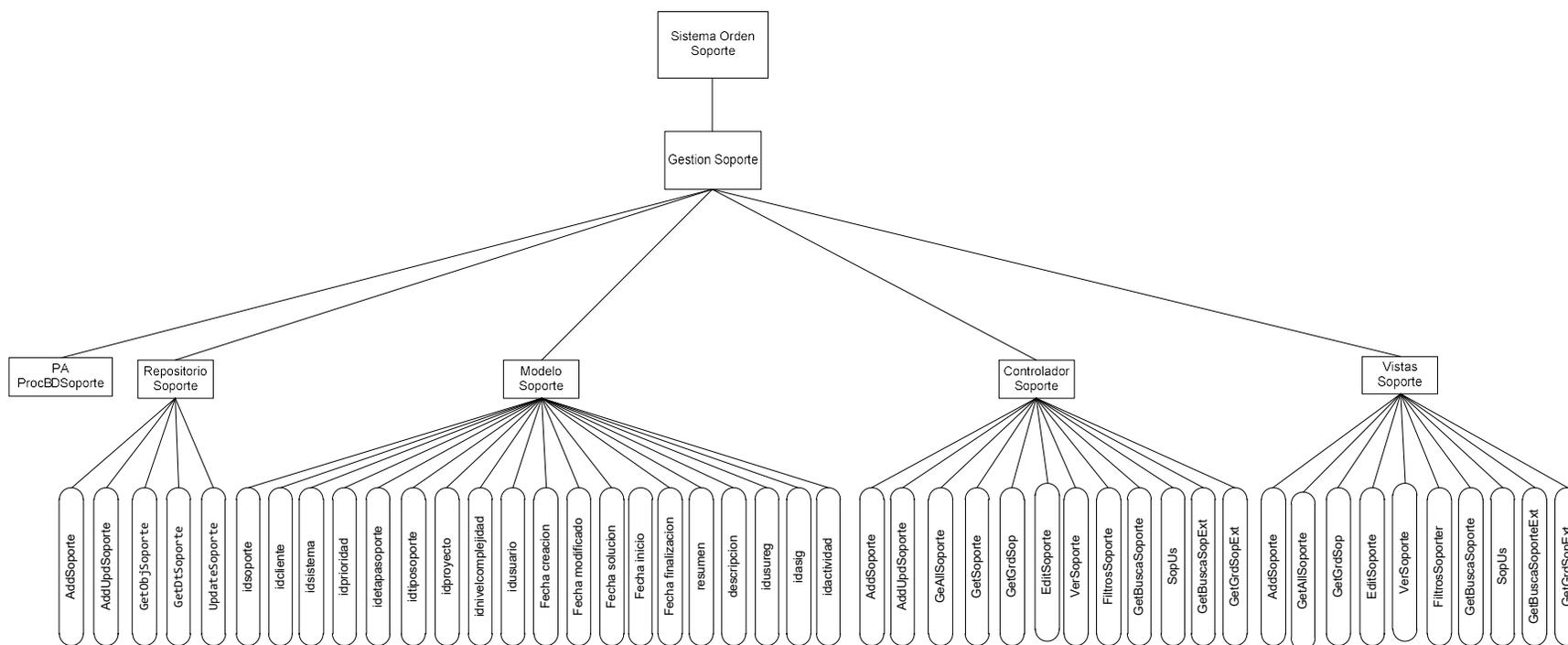


Ilustración 70: Arquitectura funcional MVC Gestión soporte

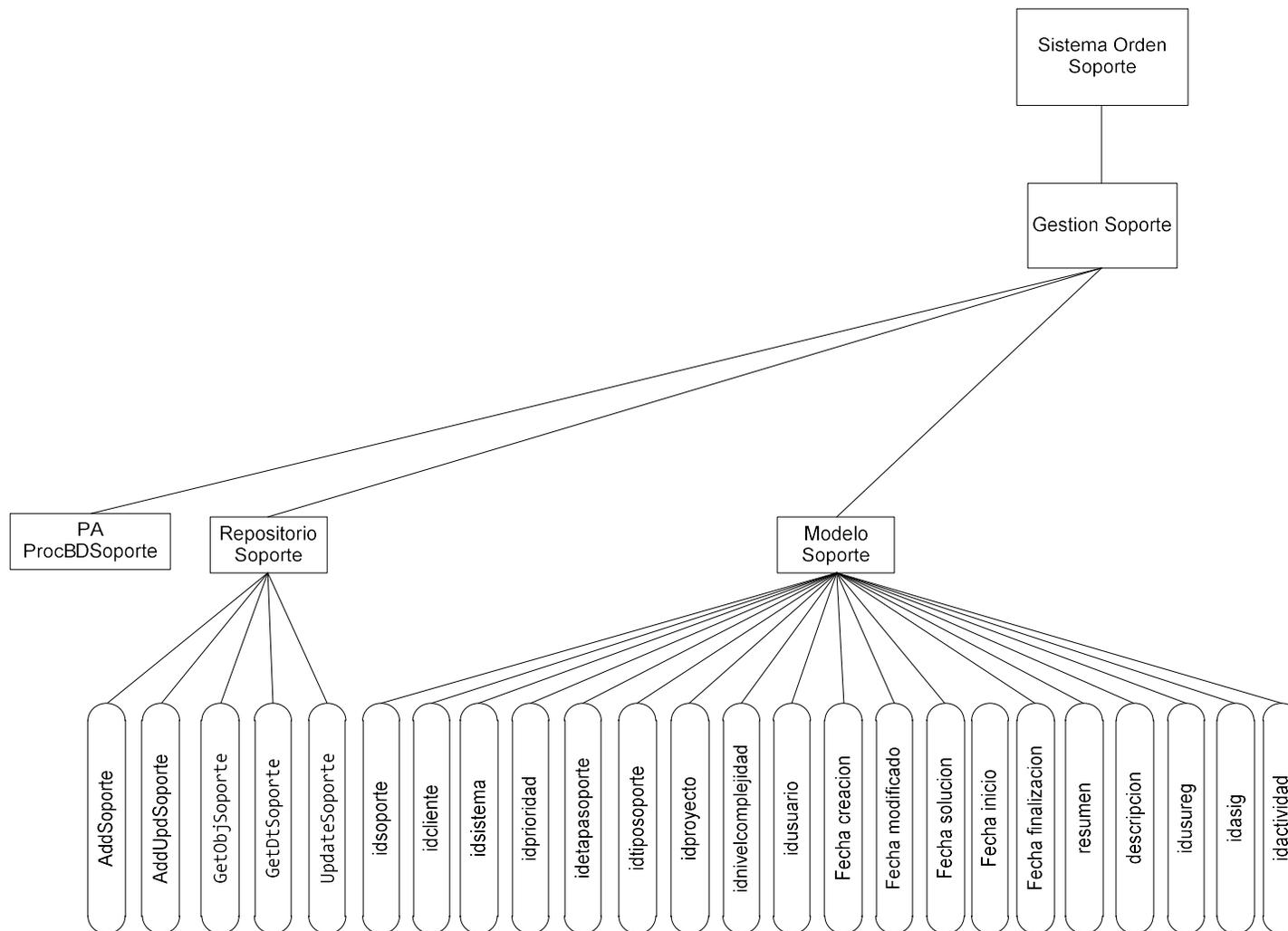


Ilustración 71: Desglose Arquitectura funcional MVC Gestión soporte

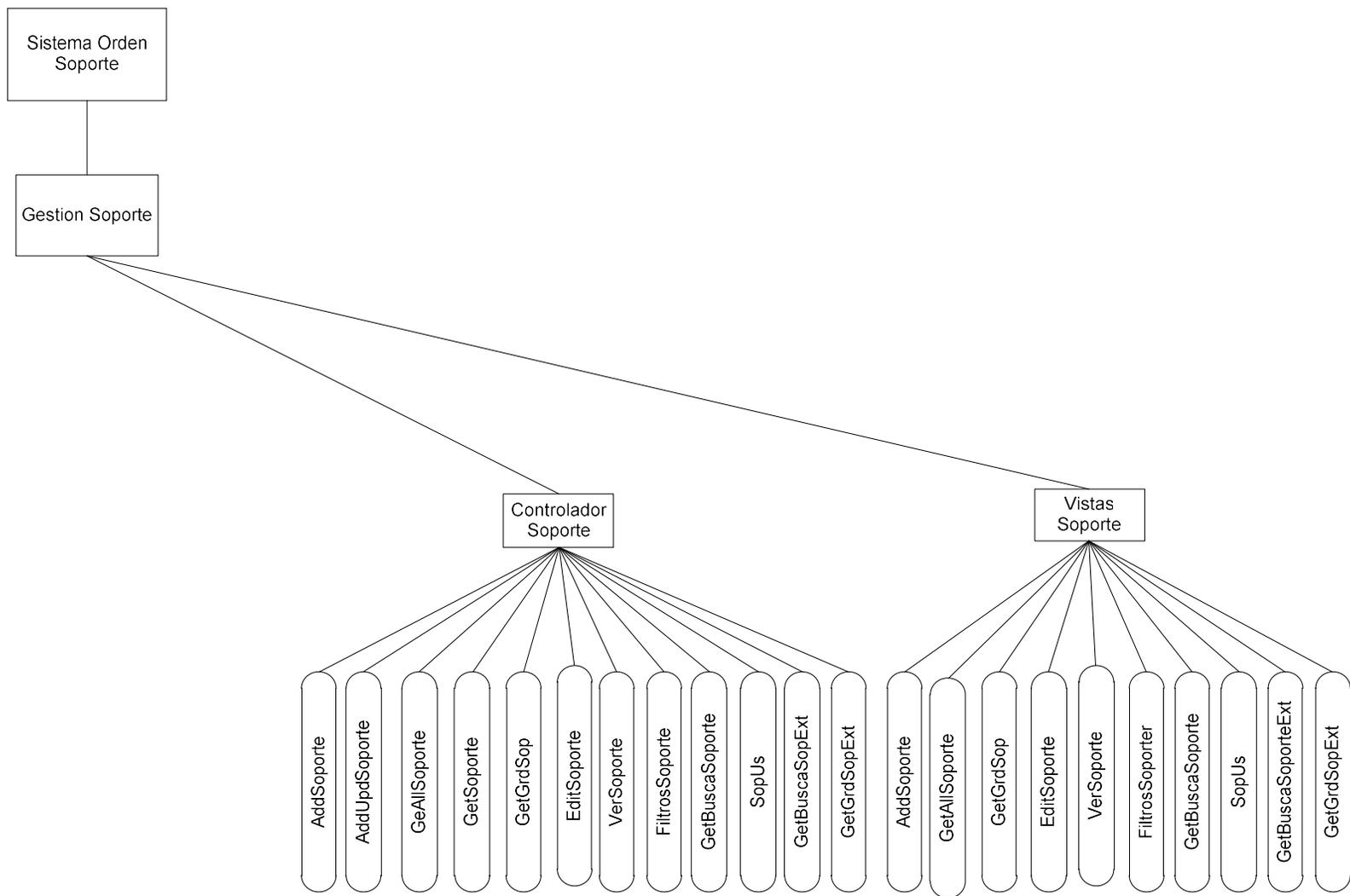


Ilustración 72: Desglose Arquitectura funcional MVC Gestión soporte

## 6.4. Diseño interfaz y navegación

### 6.4.1. Diseño de Interfaz

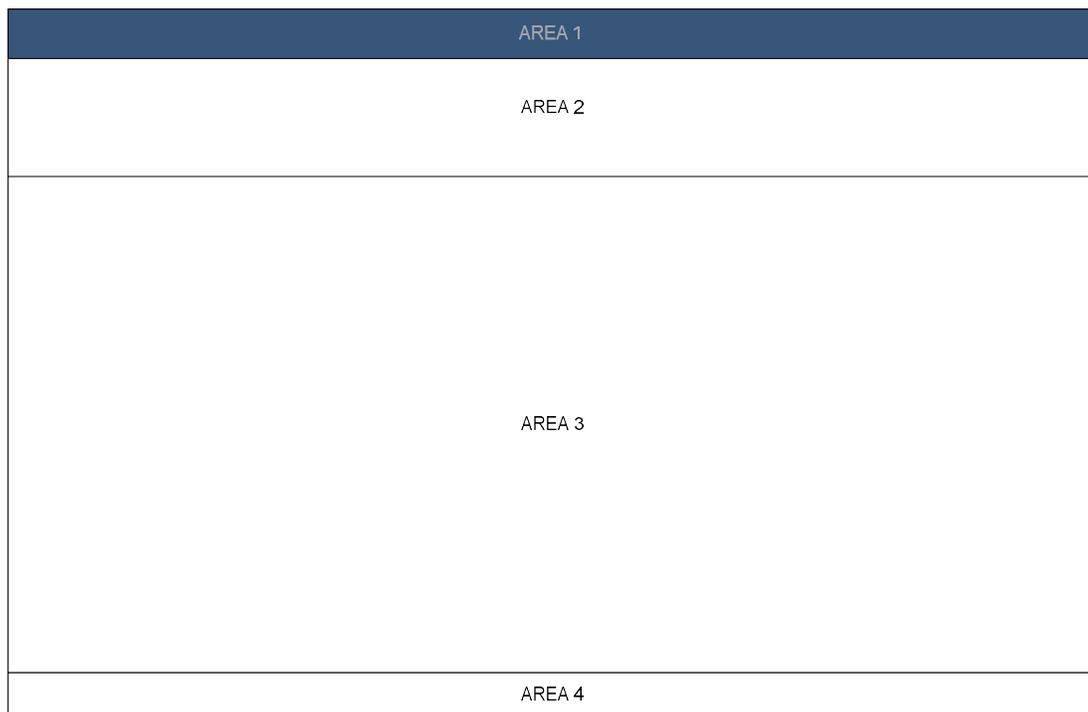
El diseño de la interfaz de usuario considera un formato estándar para contener cada una de la pantalla del sistema, la interfaz base corresponde a la siguiente y se mantienen como layout en todas las pantallas que corresponden a los mantenedores, escritorios de soportes e informes.

Nombre Sistema		Iniciar Session
Descripción e instrucciones para inicio de Session		
<p>Usuario <input data-bbox="662 1003 1117 1041" type="text"/></p> <p>Password <input data-bbox="662 1066 1117 1104" type="text"/></p>		
<input data-bbox="792 1276 902 1339" type="button" value="Iniciar Session"/>		
Pie de página, derechos año desarrollador		

*Ilustración 73: Pantalla acceso al sistema*



*Ilustración 74: Pantalla Menú Principal*



*Ilustración 75: Distribución pantallas por áreas*

Área 1: Título Ventana actual, menú principal y estado del usuario logeado. Cinta de color azul.

Área 2: Título opción menú actual, herramientas para la funcionalidad del sistema, botones y opciones de búsqueda.

Área 2: Título opción menú actual, corresponde al área en la cual se desplegarán las diferentes ventanas que presentarán la funcionalidad del sistema, de acuerdo a las selecciones realizadas en el Menú principal, esta área tendrá su propia distribución.

Área 3: Corresponde al área en la cual se desplegarán las diferentes ventanas que presentaran la funcionalidad del sistema, de acuerdo a las selecciones realizadas en el menú principal, esta área tendrá distribución de grilla para los mantenedores e informes.

Área 4: Pie de página, de mostraran los derechos de autor y año.

## Diseño pantallas distribuidas por áreas

Nombre Sistema	Adm Usuarios	Mantenedores	Soportes	Informes	Nombre usuario	Cambiar contraseña	Cerrar Session
Seleccionar criterio busqueda		Ingresar criterio busqueda		Buscar			
Nombre mantenedor		Guardar		Cancelar			
Grilla con registros de acuerdo a criterio de búsqueda. Permite realizar operaciones CRUD cuando corresponda							
Pie de página, derechos año desarrollador							

Ilustración 76: Pantallas Mantenedores

Nombre Sistema	Adm Usuarios	Mantenedores	Soportes	Informes	Nombre usuario	Cambiar contraseña	Cerrar Session
EVALUACION							
Soportes	Evaluacion	Todos los Soportes					
Criterios de búsqueda				Soportes OT atrasados			
Buscar	Nuevo Soporte OT	Ver seleccionado					
Soportes No Asignados	Soportes Asignados						
Soportes No Asignados							
Archivos adjuntos							
Pie de página, derechos año desarrollador							

Ilustración 77: Pantalla escritorio soportes, etapa evaluación

Nombre Sistema	Adm Usuarios	Mantenedores	Soportes	Informes	Nombre usuario	Cambiar contraseña	Cerrar Session
SOPORTE							
Soportes	Evaluacion	Todos los Soportes					
Criterios de busqueda				Soportes OT atrasados			
Buscar	Nuevo Soporte OT	Ver seleccionado					
Soportes No Asignados	Soportes Asignados						
Soportes No Asignados							
Archivos adjuntos							
Pie de página, derechos año desarrollador							

Ilustración 78: Pantalla escritorio soportes, etapa soporte

## Diseño pantallas para funcionalidad

### Nuevo Registro Soporte OT

Tipo Soporte  Cliente

Sistema  Prioridad

Usuario  Proyecto

Complejidad

Fecha solución

Resumen

Descripción

**Archivos adjuntos**

Archivos Adjuntos (Máximo 4MB)

Seleccionar archivo

N°	Documento	Fecha	Acciones
1	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/> <input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
2	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/> <input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
3	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/> <input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Eliminar"/>

Ilustración 79: Pantalla ingreso orden de soporte

### Edición registro soporte «Idsoporte» Etapa Evaluación

Tipo Soporte  Cliente  Fecha creación:

Sistema **i**  Prioridad  Estado

Usuario **i**  Proyecto

Complejidad  Ingresado por

Fecha solución  Fecha finalización

Resumen

Descripción

**Observaciones o reiteraciones** **0**    Archivos adjuntos **0**    Comunicación solicitante **0**    Registro eventos **0**

Comentarios o reiteraciones

Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	Acciones
Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	<input type="text" value="Accion"/>
Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	<input type="text" value="Accion"/>
Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	<input type="text" value="Accion"/>

Ilustración 80: Pantalla edición orden de soporte etapa evaluación

**Edición registro soporte «Idsoporte» Etapa Evaluacion**

Resumen

**Nueva Actividad**

Tipo

Seleccionar

**Descripción**

Archivos adjuntos

Archivos Adjuntos (Máximo 4MB)

Seleccionar archivo

N°	Documento	Fecha	Acciones		
1	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/>	<input type="button" value="Ver"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
2	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/>	<input type="button" value="Ver"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
3	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/>	<input type="button" value="Ver"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>

Ilustración 81: Pantalla ingreso observaciones etapa evaluación

### Edición registro soporte «ldsoporte» Etapa Evaluación

Tipo Soporte  Cliente  Fecha creación:

Sistema  Prioridad  Estado

Usuario  Proyecto

Complejidad  Ingresado por

Fecha solución  Fecha finalización

Resumen

Descripción

[Observaciones o reiteraciones](#) 
[Archivos adjuntos](#) 
[Comunicación solicitante](#) 
[Registro eventos](#)

Archivos Adjuntos (Máximo 4MB)

N°	Documento	Fecha	Acciones		
1	Nombre archivo	Fecha	<input type="text" value="Descargar"/>	<input type="text" value="Ver"/>	<input type="text" value="Eliminar"/>
2	Nombre archivo	Fecha	<input type="text" value="Descargar"/>	<input type="text" value="Ver"/>	<input type="text" value="Eliminar"/>
3	Nombre archivo	Fecha	<input type="text" value="Descargar"/>	<input type="text" value="Ver"/>	<input type="text" value="Eliminar"/>

Ilustración 82: Pantalla archivos adjuntos etapa evaluación

### Edición registro soporte «Idsoporte» Etapa Evaluación

Tipo Soporte  Cliente  Fecha creación:

Sistema  Prioridad  Estado

Usuario  Proyecto

Complejidad  Ingresado por

Fecha solución  Fecha finalización

Resumen

Descripción

Observaciones o reiteraciones 
Archivos adjuntos 
Comunicación solicitante 
Registro eventos

Consultas y Respuestas Clientes

Tipo Actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	Acciones
Tipo actividad	Usuario	Fecha	Descripción	<input type="button" value="Acción"/>
Tipo actividad	Usuario	Fecha	Descripción	<input type="button" value="Acción"/>
Tipo actividad	Usuario	Fecha	Descripción	<input type="button" value="Acción"/>

Ilustración 83: Pantalla comunicación con usuario solicitante, etapa evaluación

### Edición registro soporte «Idsoporte» Etapa Evaluación

Resumen

**Nueva consulta a usuario**

Descripción

Archivos adjuntos

Archivos Adjuntos (Máximo 4MB)

N°	Documento	Fecha	Acciones		
1	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/>	<input type="button" value="Ver"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
2	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/>	<input type="button" value="Ver"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
3	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/>	<input type="button" value="Ver"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>

Ilustración 84: Pantalla nueva consulta, etapa evaluación

### Edición registro soporte «Idsoporte» Etapa Evaluacion

Tipo Soporte  Cliente  Fecha creación:

Sistema  Prioridad  Estado

Usuario  Proyecto

Complejidad  Ingresado por

Fecha solución  Fecha finalización

Resumen

Descripción

[Observaciones o reiteraciones](#) 0
[Archivos adjuntos](#) 0
[Comunicación solicitante](#) 0
[Registro eventos](#) 0

Historial de Actividades

Tipo Actividad	Estado soporte	Realizada por	Fecha	Descripción
Tipo actividad	Estado soporte	Usuario	Fecha	Descripción
Tipo actividad	Estado soporte	Usuario	Fecha	Descripción
Tipo actividad	Estado soporte	Usuario	Fecha	Descripción
Tipo actividad	Estado soporte	Usuario	Fecha	Descripción

Ilustración 85: Pantalla registro de eventos, etapa evaluación

### Edición registro soporte «ldsoporte» Etapa Evaluacion

Tipo Soporte  Cliente  Fecha creación:

Sistema  Prioridad  Estado

Usuario  Proyecto

Complejidad  Ingresado por

Fecha solución  Fecha finalización

Resumen

Descripción

Observaciones o reiteraciones  Archivos adjuntos  Comunicación solicitante  Registro eventos

Comentarios o reiteraciones

Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	Acciones
Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	<input type="text" value="Acción"/>
Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	<input type="text" value="Acción"/>
Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	<input type="text" value="Acción"/>

Ilustración 86: Pantalla evaluación soporte, etapa evaluación

### Edición registro soporte «ldsoporte» Etapa Evaluacion

Resumen

Aprobar Evaluación

Descripción

Archivos Adjuntos (Máximo 4MB)

N°	Documento	Fecha	Acciones		
1	Nombre archivo	Fecha	<input type="text" value="Descargar"/>	<input type="text" value="Ver"/>	<input type="text" value="Eliminar"/>
2	Nombre archivo	Fecha	<input type="text" value="Descargar"/>	<input type="text" value="Ver"/>	<input type="text" value="Eliminar"/>
3	Nombre archivo	Fecha	<input type="text" value="Descargar"/>	<input type="text" value="Ver"/>	<input type="text" value="Eliminar"/>

Ilustración 87: Pantalla aprobar evaluación, etapa evaluación

**Edición registro soporte «Idsoporte» Etapa Evaluacion**

Resumen

Resumen registro soporte

**Rechazar Soporte**

Descripción

Archivos adjuntos

Archivos Adjuntos (Máximo 4MB)

N°	Documento	Fecha	Acciones		
1	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/>	<input type="button" value="Ver"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
2	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/>	<input type="button" value="Ver"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
3	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/>	<input type="button" value="Ver"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>

Ilustración 88: Pantalla rechazar soporte, etapa evaluación

### Edición registro soporte «ldsoporte» Etapa Soporte

Tipo Soporte  Cliente  Fecha creación:

Sistema  Prioridad  Estado

Usuario  Proyecto

Complejidad  Ingresado por

Fecha solución  Fecha finalización

Resumen

Descripción

Observaciones o reiteraciones 0
Archivos adjuntos 0
Comunicación solicitante 0
Registro eventos 0

Comentarios o reiteraciones

Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	Acciones
Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	<input type="button" value="Accion"/>
Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	<input type="button" value="Accion"/>
Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	<input type="button" value="Accion"/>

Ilustración 89: Pantalla edición soporte, etapa soporte

### Edición registro soporte «Idsoporte» Etapa Soporte

Tipo Soporte  Cliente  Fecha creación:

Sistema **i**  Prioridad  Estado

Usuario **i**  Proyecto

Complejidad  Ingresado por

Fecha solución  Fecha finalización

Resumen

Descripción

Observaciones o reiteraciones **0**
Archivos adjuntos **0**
Comunicación solicitante **0**
Registro eventos **0**

Comentarios o reiteraciones

Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	Acciones
Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	<input type="button" value="Accion"/>
Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	<input type="button" value="Accion"/>
Tipo actividad	Realizada por	Fecha	Descripción	<input type="button" value="Accion"/>

Ilustración 90: Pantalla asignar soporte, etapa soporte

### Edición registro soporte «Idsoporte» Etapa Soporte

Resumen

Resumen registro soporte

**Derivación Soporte**

**Profesional**

**Observación**

Ilustración 91: Pantalla derivar soporte, etapa soporte

**Edición registro soporte «Idsoporte» Etapa Soporte**

Resumen

Resumen registro soporte

**Completar Soporte**

Descripción

Archivos adjuntos

Archivos Adjuntos (Máximo 4MB)

N°	Documento	Fecha	Acciones		
1	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/>	<input type="button" value="Ver"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
2	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/>	<input type="button" value="Ver"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
3	Nombre archivo	Fecha	<input type="button" value="Descargar"/>	<input type="button" value="Ver"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>

Ilustración 92: Pantalla completar soporte

### 6.4.2. Diseño menú y navegación

El diseño de menú y navegación permite visualizar las diferentes opciones que tendrá el usuario para ejecutar la funcionalidad del software,

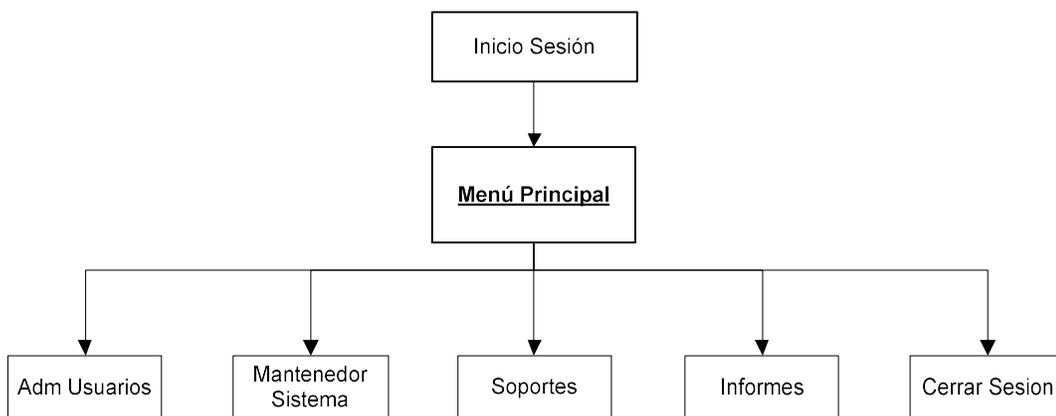


Ilustración 93: Menú Principal

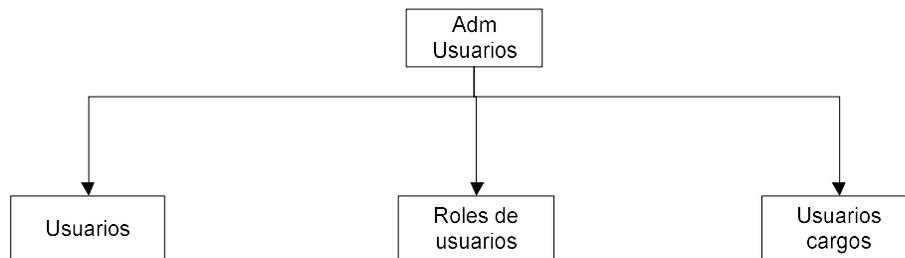
La estructura de menú se muestra en la ilustración 45, posterior al inicio de sesión, se accederá al menú principal, el cual tiene los siguientes menús:

- Adm Usuarios
- Mantenedor Sistema
- OT Soportes
- Informes
- Cerrar Sesión

A continuación, se describen cada uno de ellos en forma separada, pero siempre se debe considerar que son parte integrante del menú principal, por lo que siempre se podrá volver al menú principal para elegir una opción deseada de acuerdo a la jerarquía mostrada en la ilustración 25.

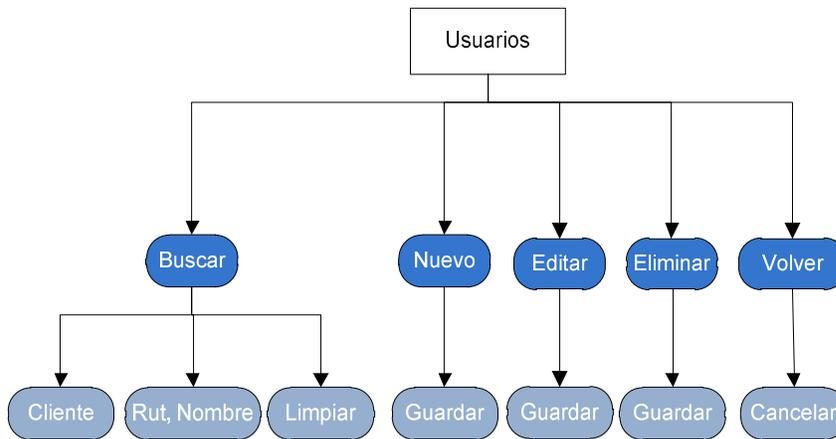
### **Menú Adm Usuarios**

La opción Adm usuarios, tiene tres submenús, que permitirán realizar tareas de mantención a los usuarios y darles funcionalidad dentro del sistema.



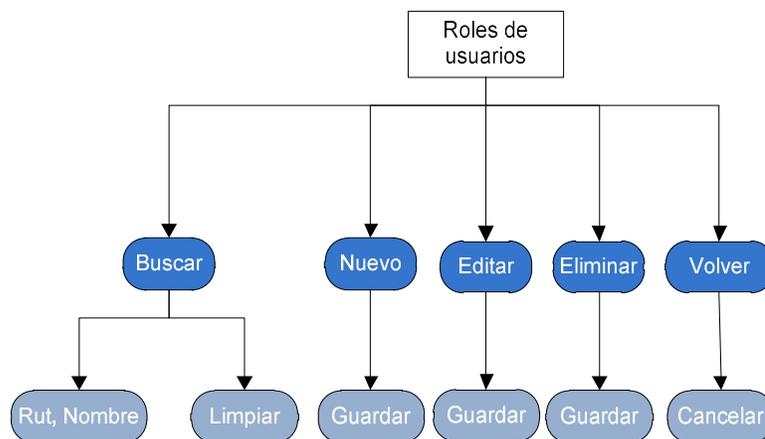
**Usuarios:**

Permite ejecutar las funciones básicas de Crear Nuevo (Create), Leer (Read), Actualizar (Update), Eliminar (Delete) los usuarios del sistema. Los usuarios deben asociarse a un cliente específico.



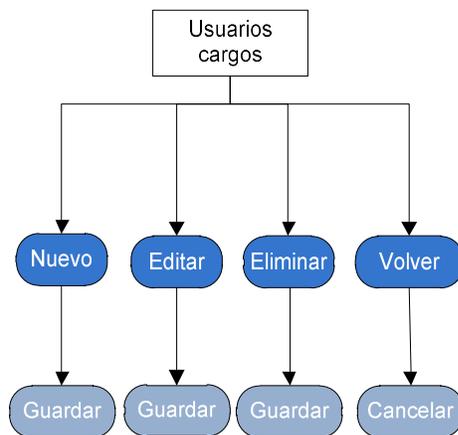
**Roles de Usuarios:**

Permite asignar los roles que cumplirá cada usuario de la empresa en el sistema de órdenes de soporte, solo se muestran los usuarios de SMC.



**Usuarios cargos:**

Permite tener listado de los diferentes cargos que pueden tener los usuarios internos y externos.



### Menú Mantenedores

La opción mantenedores, permite ejecutar las funciones básicas Crear Nuevo (Create), Leer (Read), Actualizar (Update), Eliminar (Delete), generalmente se utiliza el acrónimo en inglés CRUD.

La siguiente ilustración muestra la estructura del menú mantenedores

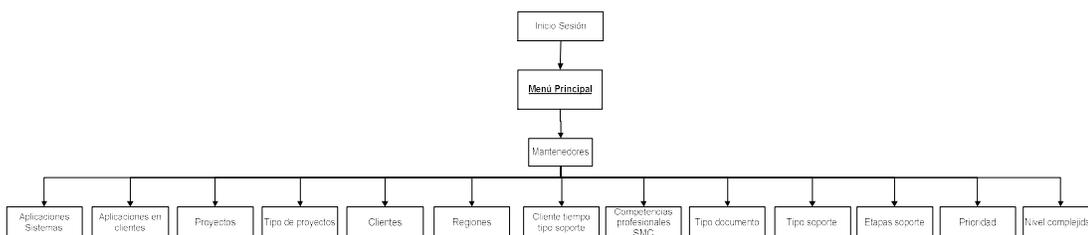


Ilustración 94: Menú Mantenedores

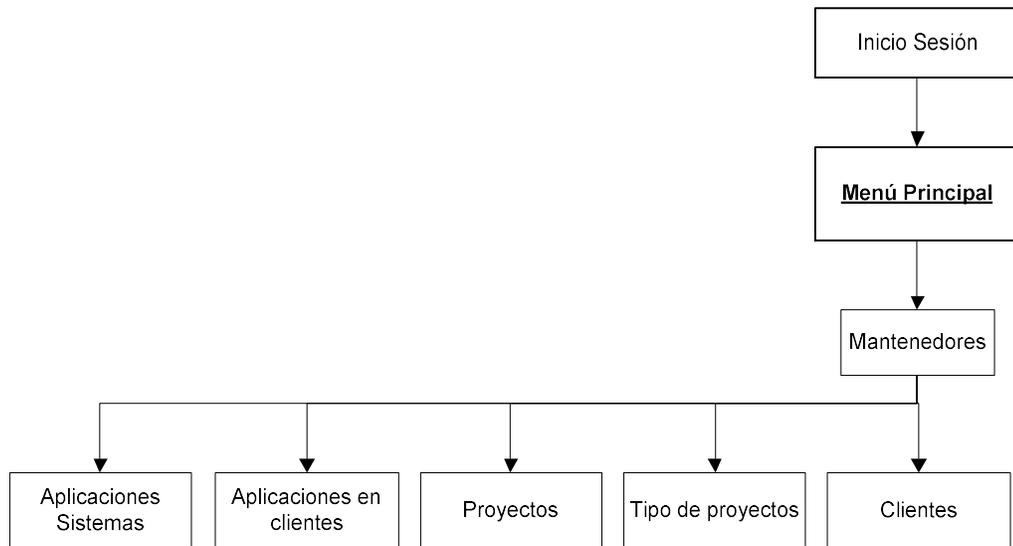


Ilustración 95: Desglose menú mantenedores 1 de 3

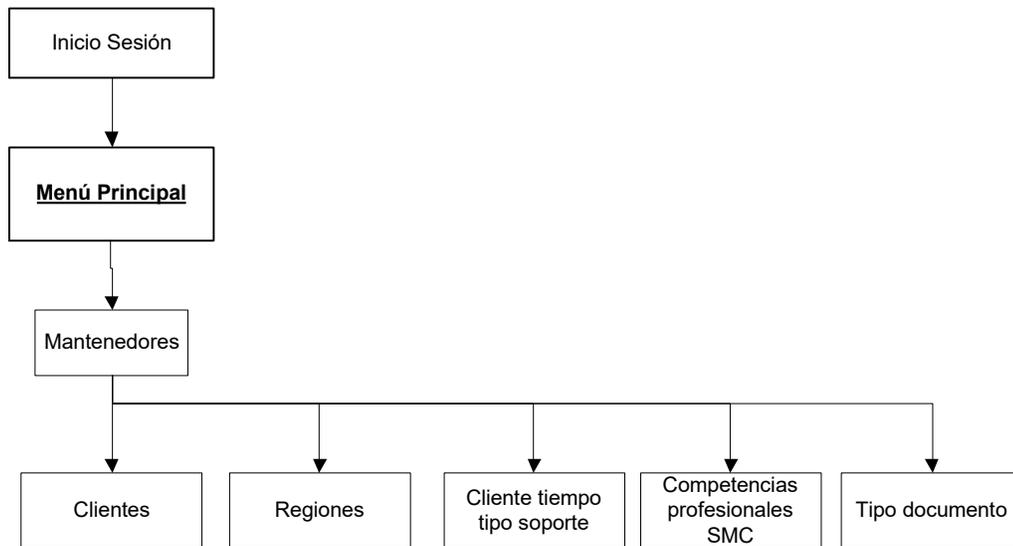


Ilustración 96: Desglose menú mantenedores 2 de 3

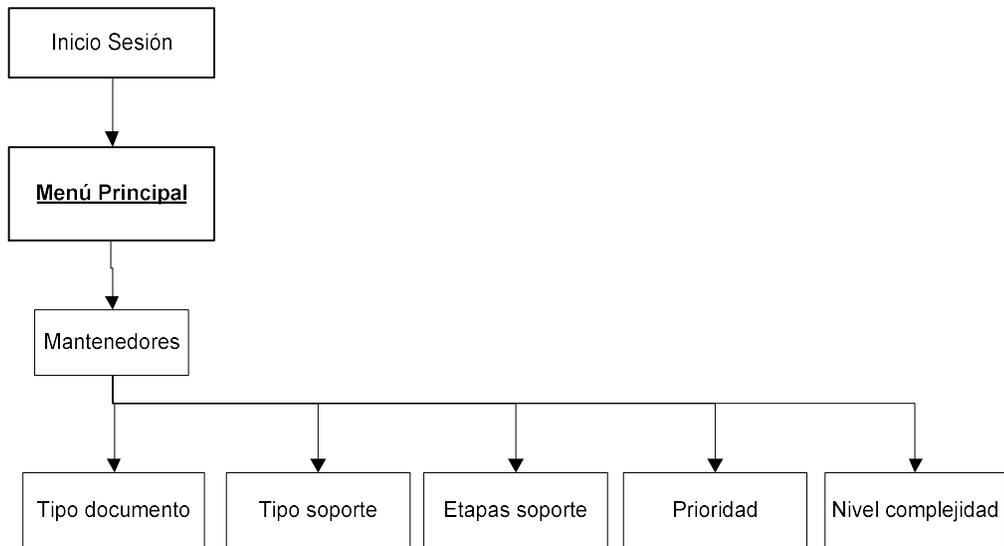


Ilustración 97: Desglose menú mantenedores 3 de 3

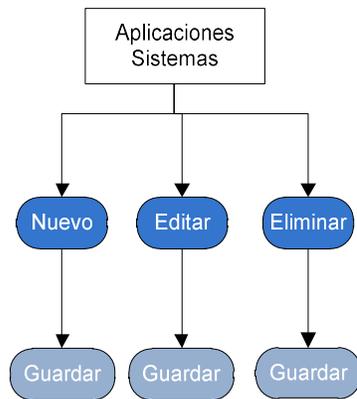


Ilustración 98: Mantenedor Aplicación Sistemas

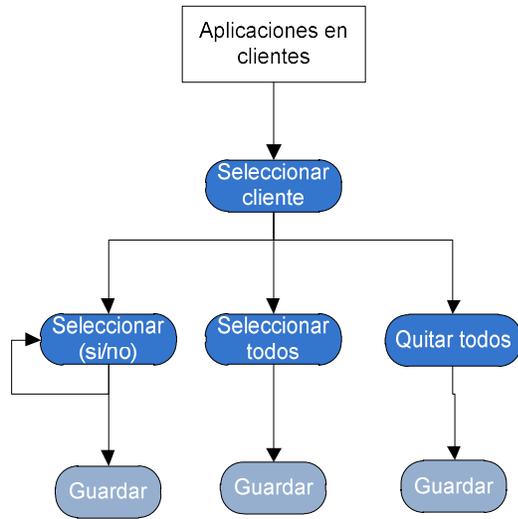


Ilustración 99: Mantenedor Aplicaciones en Clientes

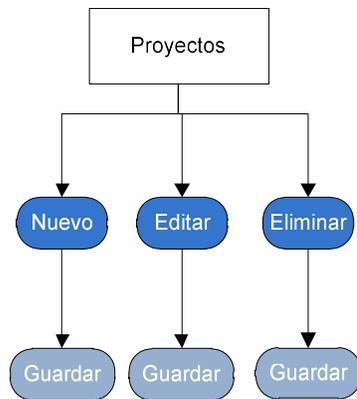


Ilustración 100: Mantenedor Proyectos

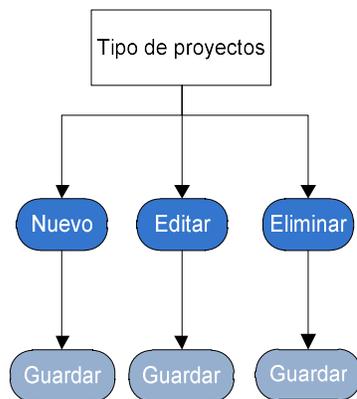


Ilustración 101: Mantenedor Tipo de proyectos



Ilustración 102: Mantenedor clientes

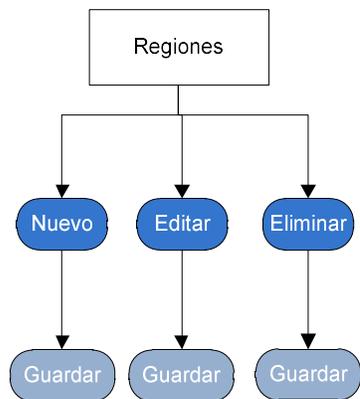


Ilustración 103: Mantenedor regiones

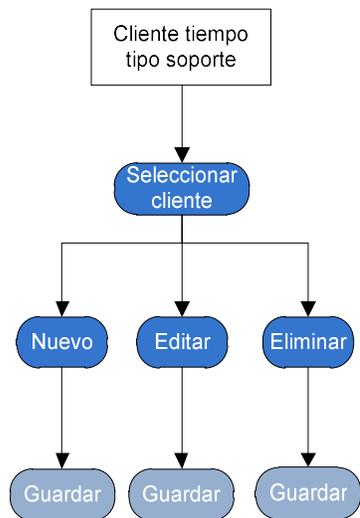


Ilustración 104: Mantenedor tiempo tipo soporte

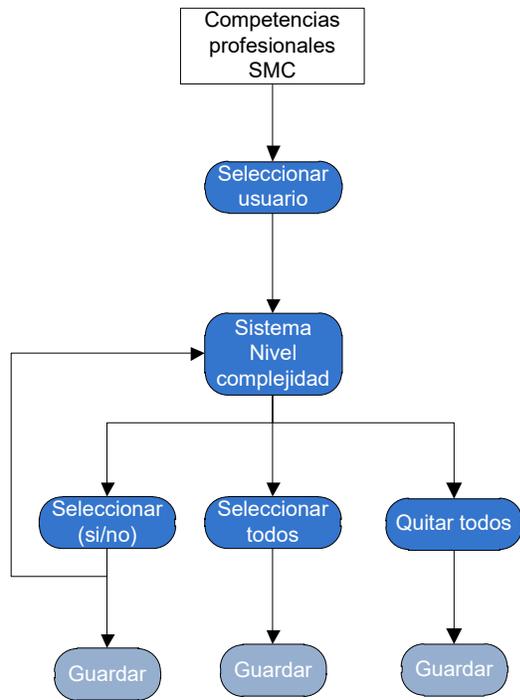


Ilustración 105: Mantenedor competencias profesionales SMC

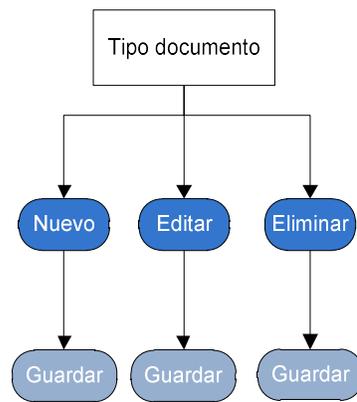


Ilustración 106: Mantenedor tipo documento

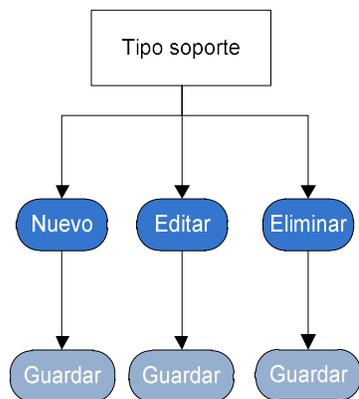


Ilustración 107: Mantenedor tipo soporte

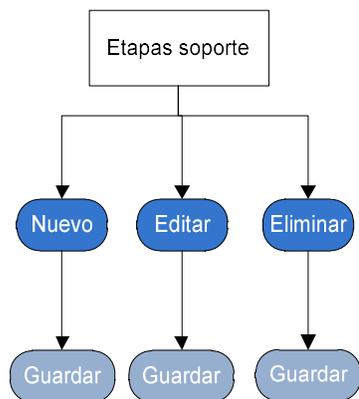


Ilustración 108: Mantenedor etapas soporte

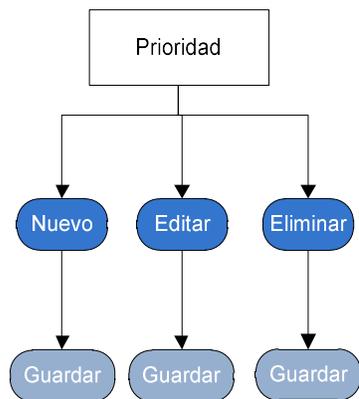


Ilustración 109: Mantenedor prioridad



*Ilustración 110: Mantenedor nivel complejidad*

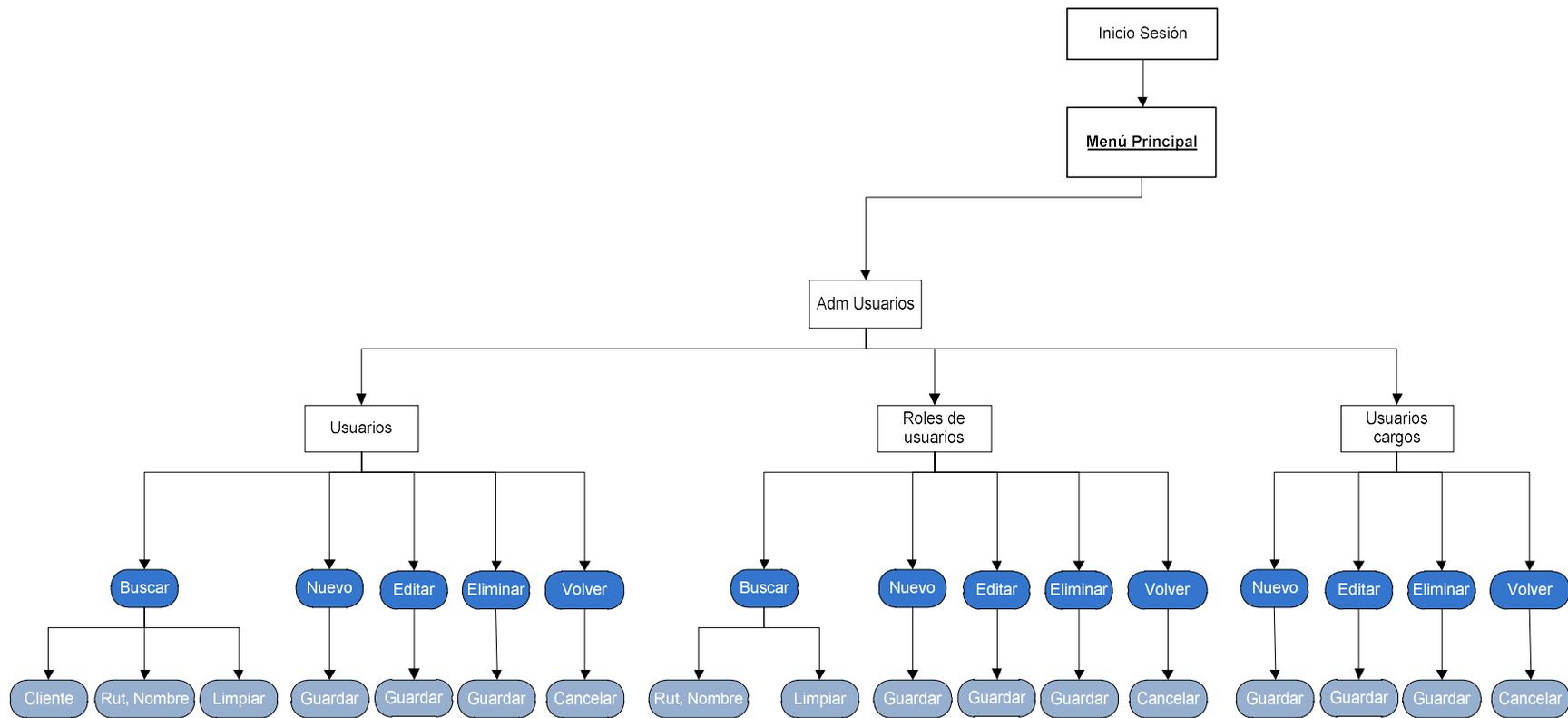


Ilustración 111: Menú administrador de usuarios

## **Menú soportes (etapa evaluación)**

Esta opción permitirá realizar la evaluación de las ordenes de soporte ingresadas al sistema, las ordenes se clasifican en no asignadas y asignadas. En el escritorio también se tiene la opción de ingreso de órdenes de soporte y búsquedas de soporte por diversos criterios.

- Buscar ordenes de soporte por diversos criterios.
- Ingresar nueva orden de soporte.
- Soportes no asignados, ver seleccionado:
  - Editar soporte.
  - Observaciones: Ingresar, ver, editar.
  - Archivos adjuntos: Ingresar, ver, descargar, eliminar.
  - Comunicación con solicitante: Ingresar, ver, editar.
  - Registro de eventos: Ver.
  - Asignar evaluación.
- Soportes Asignados, ver seleccionado:
  - Editar soporte
  - Observaciones: Ingresar, ver, editar.
  - Archivos adjuntos: Ingresar, ver, descargar, eliminar.
  - Comunicación solicitante: Ingresar, ver, editar.
  - Registro de eventos: Ver.
  - Anula evaluación.
  - Aprobar evaluación.
  - Rechazar soporte.

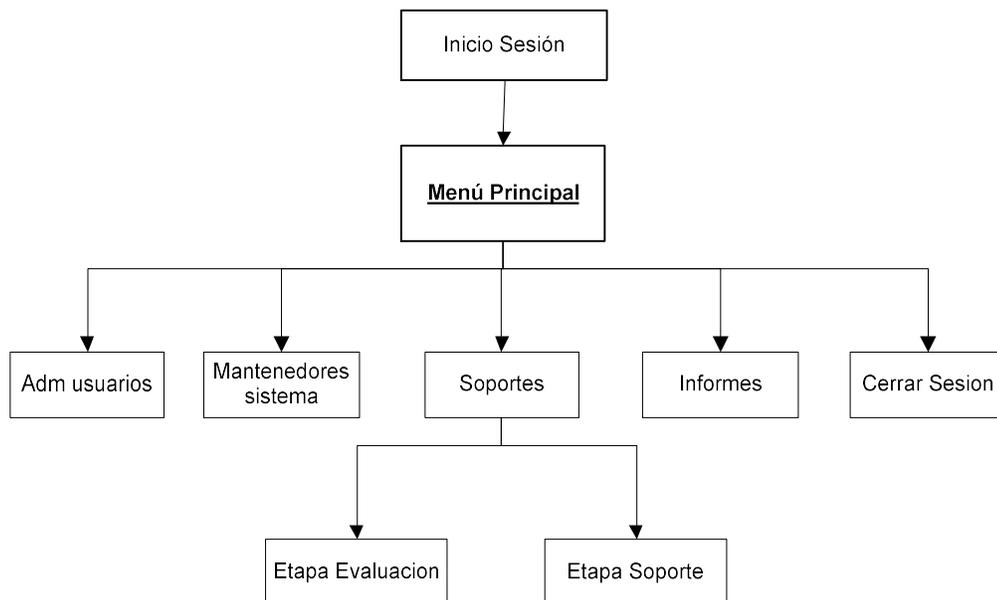


Ilustración 112: Menú soportes

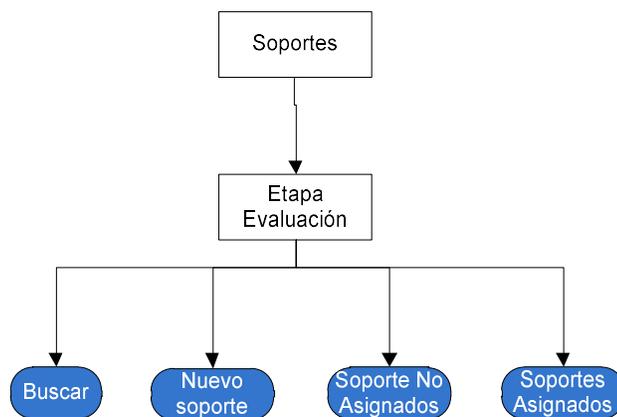


Ilustración 113: Menú soportes etapa evaluación

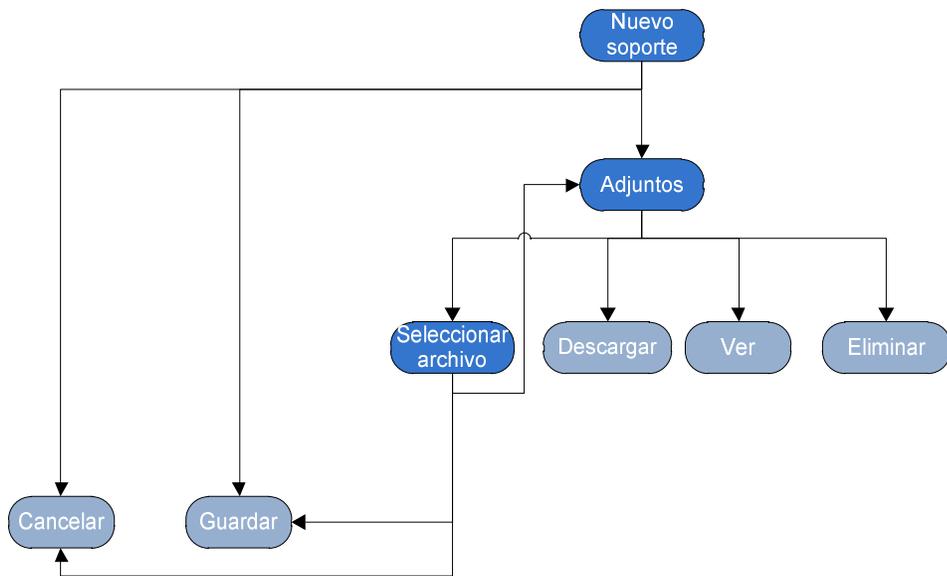


Ilustración 114: Menú nuevo soporte

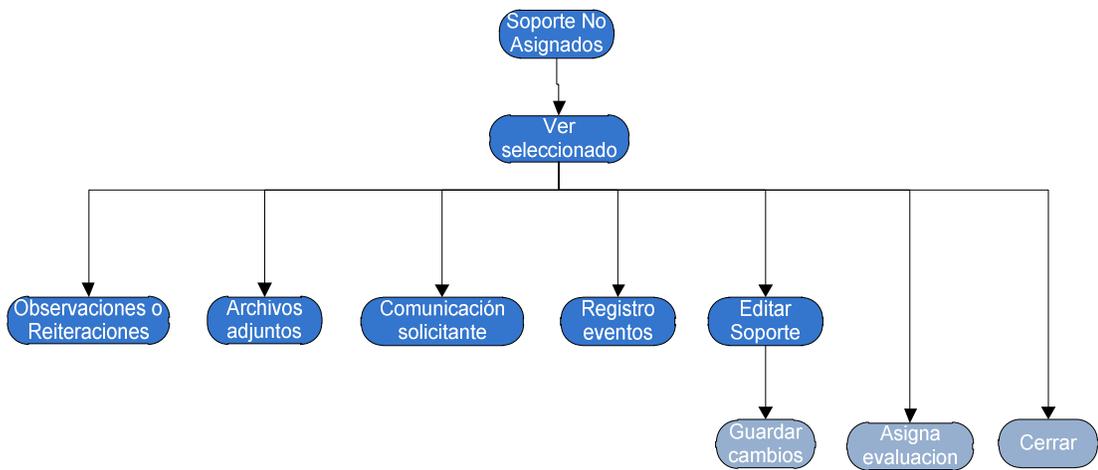


Ilustración 115: Menú soporte no asignados, etapa evaluación

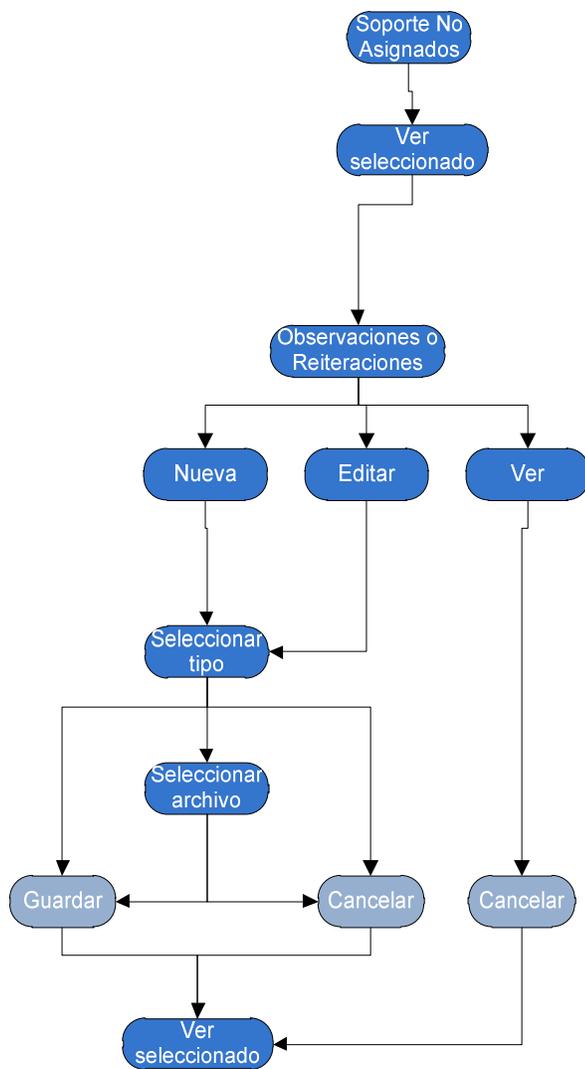


Ilustración 116: Menú observaciones

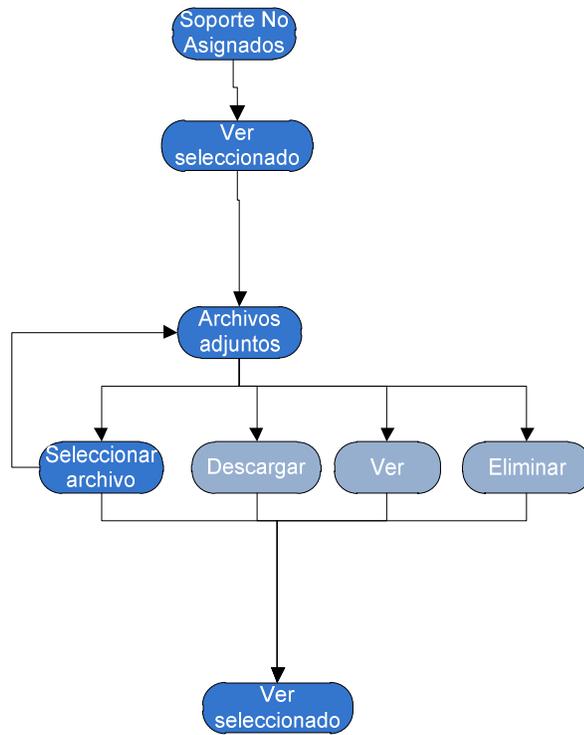


Ilustración 117: Menú archivos adjuntos

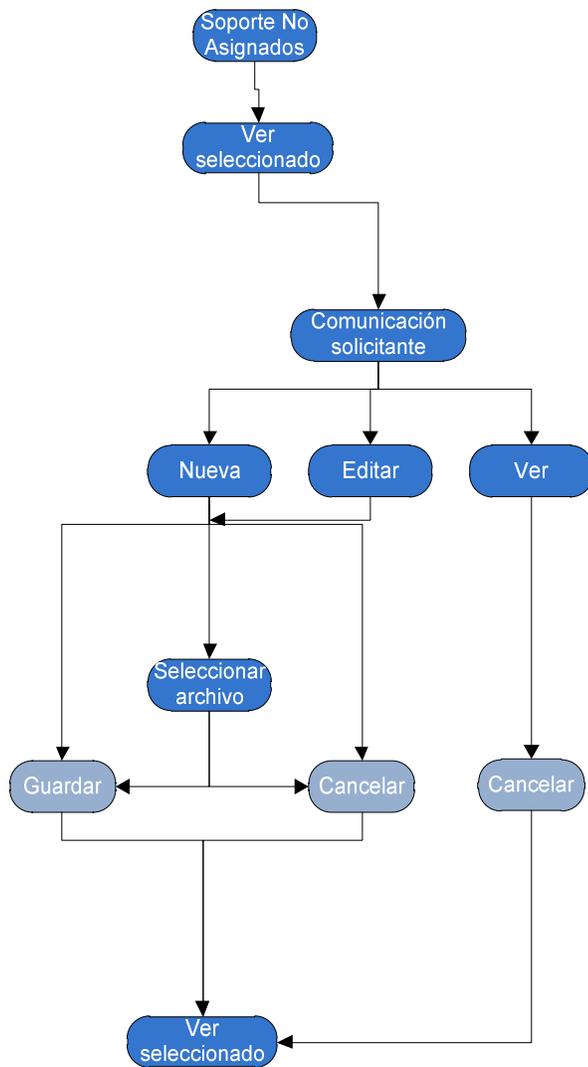


Ilustración 118: Menú comunicación solicitante

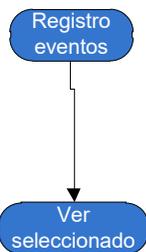


Ilustración 119: Menú registro de eventos

## **Menú soportes (etapa soporte)**

Esta opción permitirá realizar las actividades para resolver lo solicitado en las ordenes de soporte que fueron aprobadas en la etapa de evaluación, las ordenes se clasifican en no asignadas, asignadas y atrasadas. En el escritorio también se tiene la opción de ingreso de órdenes de soporte y búsquedas de soporte por diversos criterios.

Las ordenes atrasadas tiene la misma funcionalidad que las ordenes asignadas, pero se muestran en adicionalmente en la ventana de soportes atrasados.

La mayoría de las funciones de esta etapa son iguales a los de la etapa de evaluación, se destacan con negrita las funciones propias de esta etapa.

- Buscar ordenes de soporte por diversos criterios.
- Ingresar nueva orden de soporte.
- Soportes no asignados, ver seleccionado:
  - Editar soporte.
  - Observaciones: Ingresar, ver, editar.
  - Archivos adjuntos: Ingresar, ver, descargar, eliminar.
  - Comunicación con solicitante: Ingresar, ver, editar.
  - Registro de eventos: Ver.
  - **Asignar soporte.**
  - **Deriva soporte.**
- Soportes Asignados, ver seleccionado:
  - Editar soporte
  - Observaciones: Ingresar, ver, editar.
  - Archivos adjuntos: Ingresar, ver, descargar, eliminar.
  - Comunicación solicitante: Ingresar, ver, editar.
  - Registro de eventos: Ver.
  - **Anula asignación.**
  - **Completar soporte.**
  - **Rechazar soporte.**

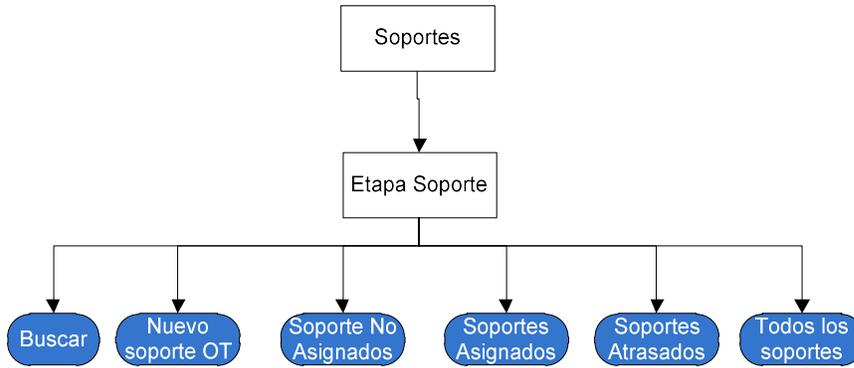


Ilustración 120: Menú soportes, etapa soporte

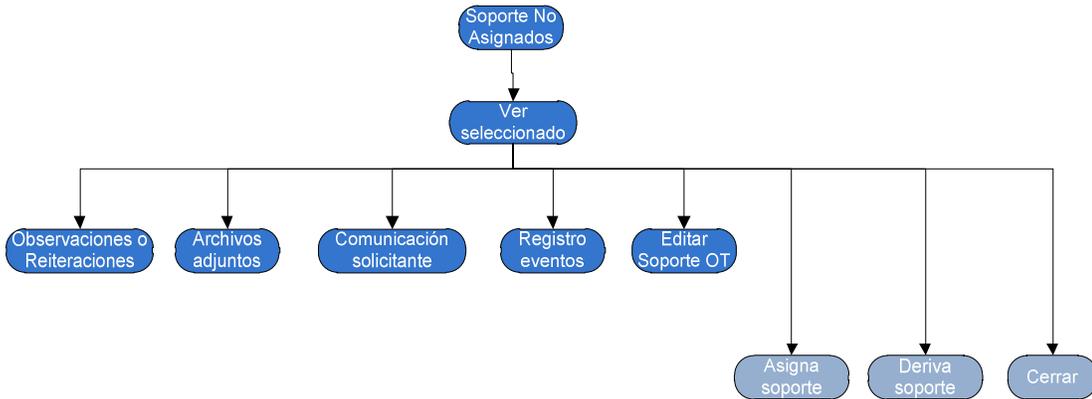


Ilustración 121: Menú soporte no asignados, etapa soporte

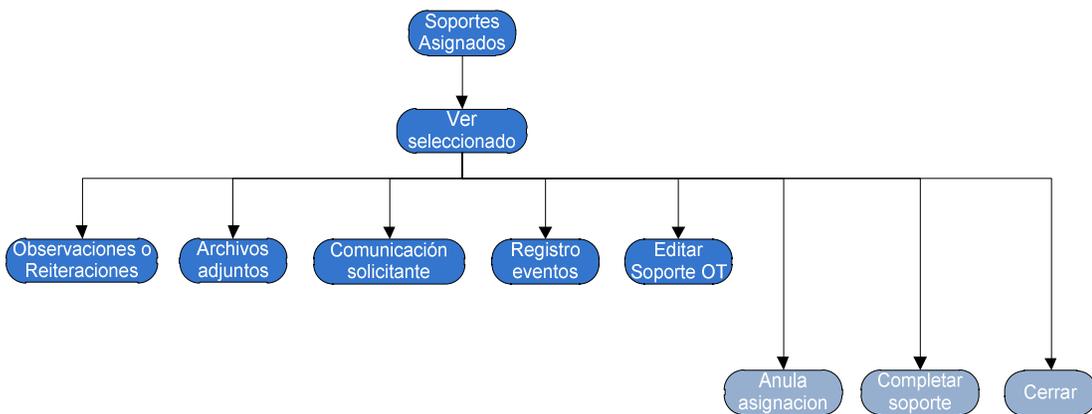


Ilustración 122: Menú soporte asignados, etapa soporte

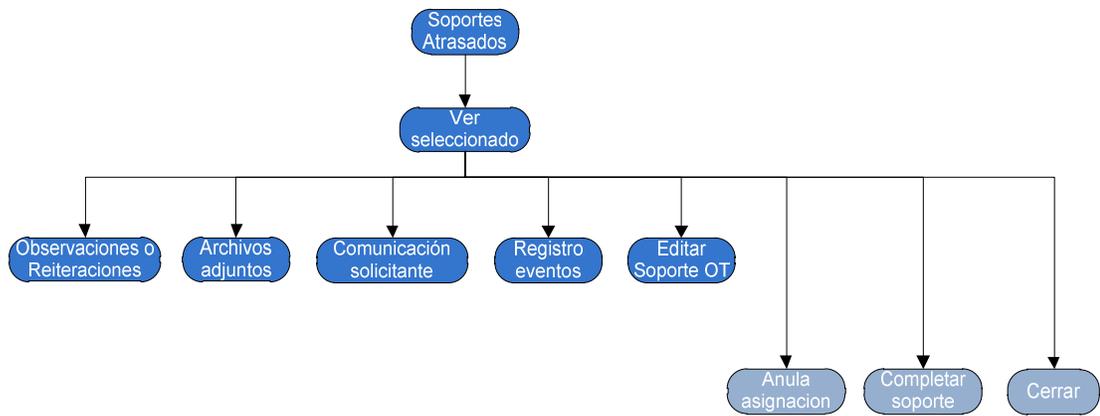


Ilustración 123: Menú soportes atrasados

---

# **CAPÍTULO VII**

## **PRUEBAS**

---

---

## 7. PRUEBAS

---

Durante y después del proceso de implementación, el programa que se está desarrollando debe ser comprobado para asegurar que satisface su especificación y entrega la funcionalidad esperada por las personas que pagan por el software. La verificación y validación es el nombre dado a estos procesos de análisis y pruebas. Las pruebas del software implican ejecutar una implementación del software con datos de prueba. Se examinan las salidas del software y su entorno operacional para comprobar que funciona tal y como se requiere. Las pruebas son una técnica dinámica de verificación y validación. (Sommerville, 2005).

Las pruebas realizadas corresponden a pruebas de caja negra, que se centran en los requerimientos funcionales.

Según (Pressman R. , Ingeniería del Software Un enfoque práctico, 2010) las pruebas de cajas negras intentan encontrar errores en las categorías siguientes:

1. Funciones incorrectas o faltantes.
2. Errores de interfaz.
3. Errores de las estructuras de datos o en el acceso a bases de datos externas.
4. Errores de comportamiento o rendimiento.
5. Errores de inicialización y terminación.

Se utilizarán los casos de uso definidos en sección 5.3.- para las pruebas de requerimientos funcionales.

## **7.1. Elementos de pruebas**

### **7.1.1. Administrador de usuarios**

Módulo que permite realizar las operaciones CRUD de los usuarios, asignación de roles y cargos. Se realizan pruebas de funcionalidad, interfaz y navegación.

### **7.1.2. Mantenedor de clientes**

Módulo que permite realizar las operaciones CRUD de los clientes, que corresponden a organizaciones públicas, los usuarios deben estar asociados a una organización cliente o SMC.

Se realizan pruebas de funcionalidad, interfaz y navegación.

### **7.1.3. Mantenedor de sistemas**

Módulo que permite realizar las operaciones CRUD de los sistemas (servicios) que comercializa SMC, cada sistema puede tener un responsable interno.

Se realizan pruebas de funcionalidad, interfaz y navegación.

### **7.1.4. Mantenedor de competencias profesionales**

Módulo que permite mantener un listado de los sistemas contratados por cada cliente, pueden tener un responsable por parte del cliente de cada sistema.

Se realizan pruebas de funcionalidad, interfaz y navegación.

### **7.1.5. Ingreso de soportes**

Módulo que permite ingresar las ordenes de soporte, principalmente se realizan operaciones de selección para cada entidad relacionada, ejemplo: tipo de soporte, cliente, sistema, usuario solicitante.

Se realizan pruebas de funcionalidad, interfaz

### **7.1.6. Edición de soportes**

Módulo que permite realizar modificaciones a las órdenes de soporte.

Se realizan pruebas de funcionalidad, interfaz

### **7.1.7. Etapa evaluación**

Módulo que permite realizar la evaluación de los casos de soporte, permite realizar la edición de soportes, CRUD de las actividades propias de los casos de soporte, asignar evaluación, anular asignación de evaluación, aprobar evaluación o rechazar soporte.

Se realizan pruebas de funcionalidad, interfaz y navegación.

### **7.1.8. Etapa soporte**

Módulo que permite realizar los registros para resolver los casos de soporte, permite realizar la edición de soportes, CRUD de las actividades propias de los casos de soporte, asignar soporte, anular asignación de soporte, derivar soporte, completar el soporte.

Se realizan pruebas de funcionalidad, interfaz y navegación.

### **7.1.9. Informe usuarios (clientes)**

Reporte que permite obtener listados de usuarios por clientes.

Se realizan pruebas de funcionalidad, interfaz.

### **7.1.10. Informes soportes por comuna**

Reporte que permite obtener listado de soportes por comunas, aplicando diferentes filtros y un rango de fechas.

Se realizan pruebas de funcionalidad, interfaz.

## 7.2. Especificación de las pruebas

Características a probar:

Característica a probar	Nivel de prueba	Objetivo de la prueba	Enfoque para la definición de casos de prueba	Técnicas para la definición de casos de prueba	Actividades de prueba	Criterios de cumplimiento
Funcionalidad	Unidad/ Sistema	Probar cada uno de los elementos que proveen funcionalidad al sistema, considerando sus propios requerimientos funcionales como los requerimientos funcionales definidos en el análisis del proyecto	Caja negra	Partición de equivalencias. Análisis de valores borde. Pruebas de casos de uso.	Validar con casos de uso. Requerimientos funcionales del sistema	Deben cumplirse los requerimientos funcionales del sistema, como también los requerimientos de software propios de los elementos que permiten la funcionalidad al sistema
Seguridad	Unidad/ Sistema	Verificar el acceso al sistema y módulos de acuerdo a los roles asignados	Caja negra	Partición de equivalencias. Análisis de valores borde. Pruebas de casos de uso.	Verificar ingreso al sistema. Verificar acceso o a las funcionalidades de acuerdo a los roles asignados	Solo los usuarios autorizados tendrán acceso al sistema y funcionalidad definida
Interfaz y navegación	Unidad/ Sistema	Revisar la existencia de objetos en las interfaces similares. Probar las validaciones de ingreso de datos	Caja negra	Partición de equivalencias. Análisis de valores borde.	Verificar existencia de objetos comunes a las interfaces, Ej.: Buscar, Ingresar, Modificar, Eliminar. Validar ingreso de datos	Las interfaces de usuarios de mantenedores deben tener mismo diseño estándar y funcionalidad de sus objetos.

Ilustración 124: Características a probar

### 7.3. Responsable de las pruebas

La persona encargada de las pruebas corresponde al propio alumno Juan Díaz Leyton.

### 7.4. Calendario de las pruebas

Las pruebas se programaron para ser realizadas en 3 días diferentes. Para el primer día se consideraron los mantenedores, los cuales tienen funcionalidades muy similares, interfaz y navegación. Para el segundo día se consideraron las etapas que apoyan la gestión de trabajo con órdenes de soporte, ingreso y mantención de soportes, etapas de evaluación y realización de soporte, ambas consideran ingreso, modificación y eliminación de actividades cuando corresponda. El tercer día se consideraron los informes, realizando comparaciones con la información almacenada en la base de datos respectiva.

Elementos de pruebas		Día 1	Día 2	Día 3
Administrador de usuarios		x		
	Roles de usuarios	x		
	Cargos	x		
Mantenedor clientes		x		
Mantenedor Sistemas		x		
	Sistemas por clientes	x		
Mantenedor competencias profesionales		x		
Ingreso ordenes de soporte			x	
Edición ordenes de soporte			x	
Etapa Evaluación			x	
	Mantenedor actividades		x	
Etapa soporte			x	
	Mantenedor actividades		x	
Informes				x
	Informe usuarios-clientes			x
	Informes soportes por comuna			x

Tabla 46: Calendario de pruebas

## 7.5. Detalle de las pruebas

### Administrador de usuarios

➤ Precondiciones: no se requieren.

ID Caso de prueba	Administrador usuarios	Característica a probar	Datos de entrada		Salida esperada	Salida obtenida	Éxito/Fracaso	Observación
	Elemento de prueba							
1	Rut	Modificar Rut usuario	D1	Rut valido	Mensaje de error no se puede modificar Rut	Mensaje de error no se puede modificar Rut	Éxito	
			D2	Rut erróneo				
2	Rut	Validación digito verificador	D1	Ningún Rut	Al guardar validar Rut, mensaje de error si Rut invalido	Al guardar validar Rut, mensaje de error si Rut invalido	Éxito	
			D2	Rut sin DV				
			D3	Rut valido				
			D4	Rut erróneo				
3	Rut	Longitud Rut	D1	n dígitos numéricos	Permitir ingreso de solo 8 dígitos numéricos	Permitir ingreso de solo 8 dígitos numéricos	Éxito	El campo Login debe ser una cadena con una longitud máxima de 8
			D2	>11 digitos numéricos				

Ilustración 125: Casos de pruebas 1 a 3

ID Caso de prueba	Administrador usuarios	Característica a probar	Datos de entrada		Salida esperada	Salida obtenida	Éxito/ Fracaso	Observación
	Elemento de prueba							
4	Rut	Validación caracteres ingreso, Rut	D1	Dígitos	Permitir solo números y letra k como dígito	Permitir solo números y letra k como dígito	Éxito	
			D2	Dígitos, letras, todo tipos de caracteres	verificador, ningún carácter enviar mensaje	verificador, ningún carácter enviar mensaje		
			D3	Ningún carácter	que Rut no puede quedar vacío. Mensaje de error si Rut ya esta en la BD, Rut deben ser únicos	que Rut no puede quedar vacío. Mensaje de error si Rut ya esta en la BD, Rut deben ser únicos		
			D4	Rut repetido				
5	Nombres	validación caracteres ingreso	D1	letras	permitir solo ingresos de letras.	permitir solo ingresos de letras.	Éxito	
			D2	caracteres diferentes a letras combinados con letras	Enviar mensaje que nombre no puede quedar vacío	Enviar mensaje que nombre no puede quedar vacío		
			D3	ningún carácter				

Ilustración 126: Casos de pruebas 4 y 5

ID Caso de prueba	Administrador usuarios	Característica a probar	Datos de entrada		Salida esperada	Salida obtenida	Éxito/Fracaso	Observación
	Elemento de prueba							
6	apellidos	Validación caracteres ingreso	D1	Letras	Permitir solo ingresos de letras. Enviar mensaje que nombre no puede quedar vacío	Permitir solo ingresos de letras. Enviar mensaje que nombre no puede quedar vacío	Éxito	
			D2	Caracteres diferentes a letras combinados con letras				
			D3	Ningún carácter				
7	Cargo	Validación caracteres ingreso	D1	Letras, cualquier carácter	Solo debe permitir seleccionar de lista	Solo permite seleccionar de la lista	Éxito	Método de ingreso selección
8	Cargo	Selección de la lista	D1	Vacío	En cada caso selecciona el cargo elegido, si es vacío lo deja vacío y al guardar envía error que debe seleccionar un cargo	En cada caso selecciona el cargo elegido, si es vacío lo deja vacío y al guardar envía error que debe seleccionar un cargo	Éxito	Método de ingreso selección
			D2	Primero de la lista				
			D3	Ultimo de la lista				
			D4	Mitad de la lista				
9	Cliente	Validación caracteres ingreso	D1	Letras, cualquier carácter	Solo debe permitir seleccionar de lista	Solo permite seleccionar de la lista	Éxito	Método de ingreso selección

Ilustración 127: Casos de pruebas 6 a 9

ID Caso de prueba	Administrador usuarios	Característica a probar	Datos de entrada		Salida esperada	Salida obtenida	Éxito/Fracaso	Observación
	Elemento de prueba							
10	Cliente	Selección de la lista	D1	Vacío	En cada caso selecciona el cliente elegido, si es vacío lo deja vacío y al guardar envía error que debe seleccionar un cliente	En cada caso selecciona el cliente elegido, si es vacío lo deja vacío y al guardar envía error que debe seleccionar un cliente	Éxito	Método de ingreso selección
			D2	Primero de la lista				
			D3	Ultimo de la lista				
			D4	Mitad de la lista				
11	Mail principal	Validación caracteres ingreso	D1	x@	Error si mail al menos no tiene x@x, si se deja vacío al guardar envía error que debe ingresar mail. Mensaje de error si mail ya esta en la BD, los mail principales son únicos	Error mail incompleto, al dejar vacío envía error que debe ingresar mail. Se envía mensaje de error si mail es repetido	Éxito	
			D2	@				
			D3	Ningún carácter				
			D4	Mail repetido				
			D5	x@x (mail valido)				
12	Mail opcional	Validación caracteres ingreso	D1	x@	Error si mail al menos no tiene x@x, mail puede ser vacío	Error mail incompleto. Mail puede ser vacío	Éxito	Mail puede repetirse en otro usuario
			D2	@				
			D3	Ningún carácter				
			D4	Mail repetido				
			D5	x@x (mail valido)				
13	Sexo	Validación caracteres ingreso	D1	Letras, cualquier carácter	Solo debe permitir seleccionar de lista	Solo permite seleccionar de la lista	Éxito	Método de ingreso selección

Ilustración 128: Casos de pruebas 10 a 13

ID Caso de prueba	Administrador usuarios	Característica a probar	Datos de entrada		Salida esperada	Salida obtenida	Éxito/Fracaso	Observación
	Elemento de prueba							
14	Sexo	Selección de la lista	D1	Vacío	En cada caso selecciona el cargo elegido, si es vacío lo deja vacío y al guardar envía error que debe seleccionar un sexo	En cada caso selecciona el cargo elegido, si es vacío lo deja vacío y al guardar envía error que debe seleccionar un sexo	Éxito	Método de ingreso selección
			D2	Primero de la lista				
			D3	Ultimo de la lista				
			D4	Mitad de la lista				
15	Teléfono	Validación caracteres ingreso	D1	Cualquier carácter	Permitir cualquier carácter, no se puede dejar vacío al guarda enviar mensaje de error que debe ingresar número de teléfono	Permite cualquier carácter, al dejar vacío envía mensaje de error que debe ingresar un número telefónico	Éxito	
16	Vigencia	Validación caracteres ingreso	D1	Si	Permitir solo si o no, por defecto se deja si	Permite seleccionar solo si o no, por defecto se deja si	Éxito	Método de ingreso selección
			D2	No				
17	Externo	Validación caracteres ingreso	D1	Si	Permitir solo si o no, por defecto se deja si	Permite seleccionar solo si o no, por defecto se deja si	Éxito	Método de ingreso selección
			D2	No				

Ilustración 129: Casos de prueba 14 a 17

## **7.6. Conclusiones de las pruebas**

Las pruebas fueron una etapa muy importante para que el proyecto presentara un resultado aceptable al cliente, ya que “las pruebas solo pueden demostrar la presencia de errores, no su ausencia” (Dijkstra, 1972), por lo que se podrán seguir encontrando errores en la etapa de explotación del sistema.

Las primeras pruebas realizadas mostraron problemas de validación y funcionalidad en los mantenedores, principalmente por la forma en que se aplicó el modelo iterativo e incremental, ya que se priorizó obtener un prototipo que permitiera el ingreso de registros para alimentar los procesos de apoyo a la gestión de las ordenes de soporte, para concentrarse en el desarrollo funcional de los módulos de estos procesos. Estos módulos no tuvieron grandes fracasos funcionales, interfaz ni validaciones, pero también presentaron errores, principalmente de validaciones, finalmente las pruebas de los informes se fueron comparando con los datos guardados en la base de datos.

---

# **CAPÍTULO VIII**

## **PLAN DE CAPACITACIÓN Y**

### **ENTRENAMIENTO**

---

## 8. PLAN DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO

### 8.1. Usuarios a capacitar

Se capacitan todos los usuarios del Servicio Técnico que utilizaran el sistema de órdenes de soporte:

- ✓ Jefe Servicio Técnico
- ✓ Profesionales técnicos
- ✓ Asistente de soporte
- ✓ Personal de bodega

Roles asignados a los usuarios de la empresa SMC Ltda.

Usuarios	Rol Administrador	Rol Asistente	Rol Evaluador	Rol Profesional
Jefe Servicio Técnico	X	X	X	
Profesionales técnicos				X
Profesional técnico evaluador			X	X
Asistente de soporte	X	X		
Personal de bodega		X		

Tabla 47: Roles asignados al personal

### 8.2. Tipo de capacitación o entrenamiento

Se realiza una presentación del sistema en forma general, dando a conocer los objetivos del proyecto y como ayudar a realizar sus labores de trabajo diaria y cómo se alinea con los objetivos gerenciales para el área y empresa. Posteriormente se realizan capacitaciones personalizadas por cada grupo objetivo, explicando en forma modular los módulos a utilizar y rol que desempeñará al interactuar con el sistema: La capacitación se realizará con reuniones y capacitación hand-on.

Por último, se realiza reunión de integración para recoger las experiencias de cada uno de los usuarios frente al sistema, se aclaran dudas y se registran los problemas o futuras mejoras para el sistema.

### 8.3. Funcionalidad o aspectos que serán abordados

La capacitación se programa de acuerdo a los roles que desempeñaran los usuarios en el sistema. En la reunión de presentación del sistema se explica en forma global el funcionamiento de la aplicación.

Los roles asignados se pueden ver en la tabla N° 70 y en la siguiente las funcionalidades abordadas para los usuarios.

Funcionalidad a capacitar	Usuarios				
	Jefe Servicio Técnico	Profesional Técnico	Profesional Evaluador	Asistente de soporte	Personal bodega
Administrador de usuarios	x			x	
Roles de usuarios	x			x	
Cargos	x			x	
Mantenedor clientes	x			x	
Regiones	x			x	
Mantenedor competencias profesionales	x			x	
Mantenedor tipos de soporte	x			x	
Mantenedor tiempos soporte	x			x	
Mantenedor prioridad	x			x	
Mantenedor complejidad	x			x	
Mantenedor etapas soporte	x			x	
Mantenedor tipo documentos	x			x	
Mantenedor Sistemas	x	x	x	x	x
Sistemas por clientes	x	x	x	x	x
Mantenedor proyectos	x	x	x	x	x
Tipos de proyectos	x	x	x	x	x
Ingreso ordenes de soporte	x	x	x	x	x
Edición ordenes de soporte	x		x	x	x
Buscar ordenes de soporte	x	x	x	x	x
Etapa Evaluación	x		x		
Asignación soporte a evaluar	x		x		

	Anular asignación evaluación	x		x		
	Aprobar evaluación soporte	x		x		
	Rechazar soporte	x		x		
	Mantenedor actividades	x	x	x	x	x
Etapa soporte		x	x			
	Asignar soporte	x	x			
	Derivar soporte	x	x			
	Anular asignación soporte	x	x			
	Completar soporte	x	x			
	Mantenedor actividades	x	x	x	x	x
Informes						
	Informe usuarios-clientes	x	x	x	x	x
	Informes soportes por comuna	x	x	x	x	x
	Reportes mensuales de soporte, clasificados por estado	x		x		
	Reporte, soportes realizados entre fechas Sistema/profesional	x		x		
	Reporte, soportes realizados entre fechas Cliente Sistema/profesional	x		x		
	Reporte Control de soportes	x		x		

Tabla 48: Funcionalidades abordadas en actividades de capacitación

#### 8.4. Responsable

La persona responsable de las capacitaciones corresponde al alumno Juan Díaz Leyton.

### 8.5. Tiempo estimado

La cantidad de tiempo estimado será de 15 horas, se considerará jornadas de 5 horas separadas en 3 días laborales.

### 8.6. Calendario. Programación en el tiempo de la capacitación

		Día 1				
Funcionalidad a capacitar		Jefe Servicio Técnico	Profesional Técnico	Profesional Evaluador	Asistente de soporte	Personal bodega
Administrador de usuarios		x			x	
	Roles de usuarios	x			x	
	Cargos	x			x	
Mantenedor clientes		x			x	
	Regiones	x			x	
Mantenedor competencias profesionales		x			x	
Mantenedor tipos de soporte		x			x	
Mantenedor tiempos soporte		x			x	
Mantenedor prioridad		x			x	
Mantenedor complejidad		x			x	
Mantenedor etapas soporte		x			x	
Mantenedor tipo documentos		x			x	
Mantenedor Sistemas		x	x	x	x	x
	Sistemas por clientes	x	x	x	x	x
	Mantenedor proyectos	x	x	x	x	x
	Tipos de proyectos	x	x	x	x	x

Tabla 49: Programación capacitación día 1

Funcionalidad a capacitar	Día 2				
	Jefe Servicio Técnico	Profesional Técnico	Profesional Evaluador	Secretaria Asistente	Personal bodega
Ingreso ordenes de soporte	x	x	x	x	x
Edición ordenes de soporte	x		x	x	x
Buscar ordenes de soporte	x	x	x	x	x
Etapa Evaluación	x		x		
Asignación soporte a evaluar	x		x		
Anular asignación evaluación	x		x		
Aprobar evaluación soporte	x		x		
Rechazar soporte	x		x		
Mantenedor actividades	x	x	x	x	x
Etapa soporte	x	x			
Asignar soporte	x	x			
Derivar soporte	x	x			
Anular asignación soporte	x	x			
Completar soporte	x	x			
Mantenedor actividades	x	x	x	x	x

Tabla 50: Programación capacitación día 2

Funcionalidad a capacitar		Día 3				
		Jefe Servicio Técnico	Profesional Técnico	Profesional Evaluador	Secretaria Asistente	Personal bodega
Informes				x		
	Informe usuarios-clientes	x	x	x	x	x
	Informes soportes por comuna	x	x	x	x	x
	Reportes mensuales de soporte, clasificados por estado	x		x		
	Reporte, soportes realizados entre fechas Sistema/profesional	x		x		
	Reporte, soportes realizados entre fechas Cliente Sistema/profesional	x		x		
	Reporte Control de soportes	x		x		

Tabla 51: Programación capacitación día 3

### 8.7. Recursos requeridos /utilizados

Los recursos considerados para la capacitación corresponden a la infraestructura normal de trabajo que cuenta el Servicio Técnico para realizar sus labores administrativas y operacionales. El principal recurso que se debió coordinar adecuadamente correspondió a las horas hombre de cada personal que participo de cada jornada, para evitar entorpecer el trabajo diario.

- ✓ Personal
- ✓ Servidor WEB y SQL
- ✓ Computadores de trabajo diario
- ✓ Infraestructura de redes
- ✓ Infraestructura física, lugar de trabajo, sala de reuniones

---

## **9. PLAN DE IMPLANTACIÓN Y PUESTA EN MARCHA**

---

### **9.1. Implementación y puesta en marcha**

La implementación del sistema se realiza en el servicio técnico para posteriormente funcionar como plan piloto por un periodo de 4 meses, en los cuales se realizará monitoreo de cada una de las funcionalidades de la aplicación entregada. La organización ya cuenta con la infraestructura adecuada y requerida para la implementación del sistema, por lo tanto, para la puesta en marcha se consideran las siguientes etapas:

- Capacitación del personal.
- Instalación y configuración de aplicación en servidores del área.
- Creación de cuentas de acuerdo a los roles definidos para cada usuario.
- Pruebas de funcionalidad del sistema en la infraestructura de explotación.
- Entrega de aplicación a los usuarios.
- Monitoreo y asistencia en sitio primera semana de explotación.
- Mantenimiento del sistema.

Este proyecto ha sido considerado como caso de estudio para evaluar futuras mejoras en los procesos de las otras áreas de la organización, por ejemplo: administración y control de contratos.

### **9.2. Programación en el tiempo de la puesta en marcha**

Se planifico implementar el sistema en 12 días considerando la capacitación inicial, continuando con una fase de 4 meses de mantenimiento y evaluación de mejoras y nuevos requerimientos.

Actividades	Día	Mes	Mes	Mes	Mes												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	
Capacitación del personal	■	■	■														
Instalación y configuración																	
Aplicación en servidor WEB				■													
Base de datos en servidor SQL				■													
Configuración inicial aplicación					■												
Creación de usuarios en servidores y aplicación					■												
Pruebas de configuración y acceso					■												
Pruebas de funcionalidad sistema																	
Prueba aplicación en PC piloto						■											
Aplicar plan de pruebas resumido						■											
Entrega aplicación a usuarios																	
Probar acceso en cada equipo de usuario							■										
Demostración de ingreso y primeros pasos							■										
Monitoreo y asistencia en sitio																	
Realizar procesos en conjunto con usuarios								■	■	■	■	■					
Responder consultas o aclaraciones a usuarios								■	■	■	■	■					
Registrar problemas de funcionamiento para la fase de mantenimiento								■	■	■	■	■					
Mantenimiento del sistema													■	■	■	■	

Ilustración 130: Programación implantación y puesta en marcha sistema ordenes de soporte

### 9.3. Seguridad

La aplicación utiliza la seguridad de inicios de sesión de SQL Server los cuales se encuentran encriptados. Cuando los usuarios inician sesión, se autentican contra este servicio, cada usuario tiene permiso sobre la funcionalidad del sistema de acuerdo al rol asignado. Los usuarios pueden darse de baja para evitar que inicien sesión por lo que no podrán ingresar a la aplicación.

#### **9.4. Respaldos**

La organización mantiene respaldo automatizado diario de sus servidores y configuración clúster entre Concepción y datacenter en Santiago. Adicionalmente se realiza respaldo automático de las transacciones SQL Server cada 10 minutos. Al estar el sistema en explotación es incorporado a la programación de respaldos automáticos.

#### **9.5. Mantención**

Existe plan de mantenimiento de los servidores en explotación.

- Revisión diaria de los respaldos realizados.
- Revisión de antivirus, actualizaciones.
- Revisión de actualizaciones de Sistema operativo y SQL Server.
- Cada 4 meses se realiza mantención física de los servidores e infraestructura de sala de servidores.

EL sistema de órdenes de soporte estará en monitoreo periódico por 4 meses, resolviendo desviaciones de cumplimiento de los requerimientos definidos en este proyecto y principalmente levantando nuevos requerimientos para una futura versión e integración con otros sistemas a desarrollar.

#### **9.6. Planes de contingencia**

La organización cuenta con planes de contingencias principalmente considerando desastres relacionados con computación e informática, pero a contar del año 2010 se han ido incorporando nuevos planes que consideran desastres naturales, y actualmente se están estudiando planes aplicando análisis de riesgos, como base de las normas de sistema gestión de calidad (ISO 9001:2015) y Sistema de gestión de la seguridad de la información (ISO 27001:2013).

---

## 10. RESUMEN ESFUERZO REQUERIDO

---

La etapa de desarrollo (programación, codificación) se realizó en cuatro iteraciones incrementales, agregando en cada una de ellas un mayor grado de funcionalidad del sistema.

### Iteración 1

En esta fase se planifico desarrollar los mantenedores indispensables para ingresar y modificar ordenes de soporte en la etapa de evaluación, obteniendo como resultado las funcionalidades de:

- Mantenedor de usuarios
- Mantenedor de clientes
- Mantenedor de sistemas
- Mantenedor de tipos de soporte
- Ingreso de órdenes de soporte
- Búsqueda de órdenes de soporte
- Etapa evaluación
  - Modificar ordenes de soporte (soporte no asignados)
  - Modificar ordenes de soporte (soportes asignados)

### Iteración 2

En esta fase se desarrollaron todos los mantenedores del sistema, a la etapa de evaluación de soportes se agregó la funcionalidad de mantenimiento de actividades para soportes no asignados y asignados y las funciones de asignar evaluación, anular asignación de evaluación, aprobar evaluación (liberar a etapa de soporte) y rechazar soporte, obteniendo como resultado las siguientes funcionalidades:

- Mantenedor de aplicaciones en clientes
- Mantenedor de proyectos
- Mantenedor tipo de proyectos
- Mantenedor tiempos de tipo de soporte por cliente
- Mantenedor de competencias profesionales SMC
- Mantenedor de prioridad de soportes
- Mantenedor de complejidad de soportes
- Mantenedor de etapas de soporte

- Mantenedor de roles de usuarios
- Mantenedor de cargos de usuarios
- Mantenedores de tipo de documentos
- Mantenedor de regiones
- Etapa de evaluación
  - Soportes no asignados
    - ✓ Observaciones - reiteraciones
    - ✓ Archivos adjuntos
    - ✓ Comunicación con usuario solicitante
    - ✓ Registro de eventos
    - ✓ Asignar evaluación
  - Soportes asignados
    - ✓ Observaciones - reiteraciones
    - ✓ Archivos adjuntos
    - ✓ Comunicación con usuario solicitante
    - ✓ Registro de eventos
    - ✓ Anular asignación evaluación
    - ✓ Aprobar evaluación
    - ✓ Rechazar soporte

### Iteración 3

En esta fase se desarrolló la etapa de soporte, la cual está compuesta de tres bloques, soportes no asignados, soportes asignados y soportes atrasados, en esta fase se utilizó bastante la reutilización de estructuras y codificación ya que es similar a la etapa de evaluación, también se habilitó el control de ingreso al sistema, obteniendo como resultado las siguientes funcionalidades:

- Etapa de soporte
  - Soportes no asignados
    - ✓ Edición ordenes de soporte
    - ✓ Observaciones - reiteraciones
    - ✓ Archivos adjuntos
    - ✓ Comunicación con usuario solicitante
    - ✓ Registro de eventos
    - ✓ Asignar soporte

- ✓ Derivar soporte
- Soportes asignados
  - ✓ Edición ordenes de soporte
  - ✓ Observaciones - reiteraciones
  - ✓ Archivos adjuntos
  - ✓ Comunicación con usuario solicitante
  - ✓ Registro de eventos
  - ✓ Anula asignación
  - ✓ Completar soporte
- Soportes atrasados
  - ✓ Edición ordenes de soporte
  - ✓ Observaciones - reiteraciones
  - ✓ Archivos adjuntos
  - ✓ Comunicación con usuario solicitante
  - ✓ Registro de eventos
  - ✓ Anula asignación
  - ✓ Completar soporte

#### Iteración 4

En esta última fase se desarrollaron los reportes y las funcionalidades para los usuarios clientes, que les permite ver las ordenes de soporte solicitadas con su detalle de actividades, responder a las consultas y por ultimo finalizar o rechazar los soportes, obteniendo como resultado las siguientes funcionalidades:

- Informes
  - Informe de usuarios por cliente
  - Registro de soportes
  - Informe de soportes por comuna
  - Informe de control de soportes
  - Grafico comportamiento mensual por estado de soporte
- Vista cliente
  - Mis soportes
  - Detalle de soporte
  - Consultas y respuestas

- Archivos adjuntos
- Finalizar orden de soporte
- Rechazar orden de soporte

Módulos desarrollo	Iteración incremental N°				N° horas
	1	2	3	4	
Ingreso Sistema	0	0	18	0	18
Administrador usuarios	9	18	0	0	27
Mantenedores sistema	18	45	0	0	63
Soportes	163	71	128	0	362
Informes	0	0	0	108	108
Vistas clientes	0	0	0	50	50
<b>Total horas</b>	<b>190</b>	<b>134</b>	<b>146</b>	<b>158</b>	<b>627</b>

Tabla 52: Resumen horas utilizadas fase de desarrollo

Módulos soporte	Iteración incremental N°				N° horas
	1	2	3	4	
Nuevo soporte	45	0	0	0	45
Buscar soporte	34	0	0	0	34
Etapa Evaluación	84	72	0	0	155
Etapa soporte	0	0	128	0	128
<b>Total horas</b>	<b>163</b>	<b>72</b>	<b>128</b>	<b>0</b>	<b>362</b>

Tabla 53: Desglose horas utilizadas modulo soportes

---

## CONCLUSIONES

---

Este proyecto nació de la necesidad de realizar una mejor gestión de los procesos de órdenes de soporte que se derivan de los servicios que presta la empresa SMC a sus clientes que corresponden a Municipalidades y sus organizaciones dependientes, con el fin de minimizar el tiempo de los procesos administrativos que son necesarios para la administración y control de órdenes de soporte. Este tiempo se podría reutilizar en actividades que ayuden a mejorar los procesos productivos del área de negocio de la organización.

Se realizó un estudio del área, levantamiento de procesos relacionados y se presentó una solución informática para ser implementada como un plan piloto en el área técnica. El proyecto se desarrolló de acuerdo a los objetivos planteados inicialmente y, se desarrolló una aplicación software que permite apoyar la administración y control de las órdenes de trabajo. Esto permitió informatizar el proceso apoyando de forma más rápida y eficiente la gestión del área, liberando tiempo de profesionales para reutilizarlo en búsqueda de otras soluciones para mejorar los otros procesos productivos de la organización. En el levantamiento se detectaron 2 procesos que se relacionan con el sistema de soporte y quedaron como candidatos para buscar soluciones de mejoramiento en el futuro, el proceso de administración y control de contratos, y el proceso de administración y control de recursos.

En la etapa de definición del proyecto se cambió el nombre de órdenes de trabajo por órdenes de soporte, principalmente por un término conceptual, asociando el término soporte a prestaciones de servicio, los cuales corresponden al área de negocio principal de la organización. De esta forma la aplicación permite asociar los soportes solicitados con cada uno de los servicios comercializados, y posteriormente obtener informes clasificados de acuerdo a estos servicios.

La aplicación se diseñó y desarrollo de acuerdo a lo planificado, utilizando una metodología iterativa incremental, una arquitectura modelo, vista, controlador (MVC), en Lenguaje Visual.net y motor de base de datos SQL Server. La interrelación de las herramientas Bootstrap, Json, CSS, JavaScript con el lenguaje elegido Visual.Net framework MVC 4.0 fue lo más difícil de implementar en la etapa de codificación del

sistema. Fue necesario adquirir conocimiento nuevo y adicional sobre estas tecnologías para lograr completar con éxito la etapa de codificación del sistema.

Realizar este proyecto desde su concepción en una organización dedicada desde sus inicios al desarrollo de programas para apoyar la administración de municipalidades fue muy interesante en lo académico, ya que el alumno tuvo que complementar sus estudios iniciales de Ingeniería Civil en Informática en donde el conocimiento de metodología de desarrollo en cascada, bases de datos relacionales, estructuras de datos eran necesarias para el desarrollo de soluciones informáticas, con la formación actual de los estudiantes de Ingeniería Civil en Informática. Los años de experiencia en la organización también fueron importantes, ya que permitió adquirir el conocimiento del negocio y cultura de la organización presentando un proyecto de solución para un proceso que es parte del proceso del negocio considerando implícitamente estos dos factores. La aplicación desarrollada es relevante para la organización y el alumno, ya que a la organización le permitió darse cuenta que es necesario actualizar sus conocimientos invirtiendo en capacitación a sus profesionales, adaptar metodologías de desarrollo de acuerdo a los tiempos actuales, considerando su cultura organizacional, desarrollar aplicaciones para sus propios procesos internos que le permitirán reutilizar sus recursos en mejoras de sus procesos productivos relacionados directamente con el negocio de la organización. Para el alumno fue muy reconfortante, ya que le permitió completar los estudios de la carrera Ingeniería Civil en Informática, aplicando y actualizando sus conocimientos y siendo partícipe activo desde el inicio de este proyecto logrando implementar una solución informática, siendo el proyecto una base para la búsqueda de nuevos mejoramientos en la organización.

---

## BIBLIOGRAFÍA

---

- ABM, M., & Hossain, S. A. (2013, julio). *https://www.researchgate.net*. Retrieved from Comparative Study on Agile software development methodologies: [https://www.researchgate.net/publication/249011841\\_Comparative\\_Study\\_on\\_Agile\\_software\\_development\\_methodologies](https://www.researchgate.net/publication/249011841_Comparative_Study_on_Agile_software_development_methodologies)
- Ahimbisibwe, A., Cavana, R. y., & Daellenbach, U. (2015). *https://www.emerald.com*. Retrieved from Journal of Enterprise Information Management: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JEIM-08-2013-0060/full/html>
- Bauer, F. (1972). *Software Engineering, Information processing*. Amsterdam: 71 North Holland Publishing Co.
- Beck y otros, K. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. Retrieved from <http://agilemanifesto.org/>
- Beedle y otros, M. (2001). *Manifesto for Agile Software Development*. Retrieved from <http://agilemanifesto.org/>
- Bizagi. (s.f.). *The Digital Business Platform*. Obtenido de [www.bizagi.com](http://www.bizagi.com)
- Bohem, B. (1976). *Software Engineering, IEEE Transanction on Computers*. C-2S, num 12 Dic pp 1226-1241.
- Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (2006). El lenguaje unificado de modelado 2a Ed. In G. Booch, J. Rumbaugh, & I. Jacobson, *El lenguaje unificado de modelado 2a Ed* (p. 243). España: Pearson Educacion SA.
- Cervone, H. (2011). *https://www.emerald.com*. Retrieved from Understanding agile project management methods using Scrum: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/10650751111106528/full/html>
- Davis, A., & Bersoff, E. (1988, Octubre). *https://ieeexplore.ieee.org*. Retrieved from A strategy for comparing alternative software development life cycle models: <https://ieeexplore.ieee.org/document/6190>
- Diaz Leyton, J. (2019). *Memoria para optar al titulo de Ingeniero Civil en Informatica*. Concepcion.
- Dijkstra, E. (1972). *Structured Programming*. Londres: Academic Press.

- Grandón Toledo, E. (2018). *IEEE Xplore*. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/document/8705156>
- Holodnik-Janczura, G., & Golinska, I. (2010). <https://ideas.repec.org/a/wut/journal/v1y2010p61-77.html>. Retrieved from Decision support system for choosing a model for a software development life cycle: <http://www.ioz.pwr.wroc.pl/boid/artykuly/1-2010/art-4-holodnik.pdf>
- IEEE. (1993). *Software Engineering IEEE standar*. IEEE Standards Collection.
- Inteco, I. N. (2009). *Ingeniería del Software: Metodologías y Ciclos de Vida*. España: Gobierno de España.
- ISTQB. (n.d.). *International Software Testing Qualifications Board*. Retrieved from <https://www.istqb.org/>
- Larman, C., & Basili, V. (2003, Junio). <https://ieeexplore.ieee.org>. Retrieved from Iterative and incremental developments. a brief history: <https://ieeexplore.ieee.org/document/1204375>
- Larman, G. (2003). *UML y Patrones 2a Ed*. Madrid: Pearson.
- Microsoft. (2016). Retrieved from [www.microsoft.com](http://www.microsoft.com): <https://www.microsoft.com/es-es/server-cloud/products/sql-server/overview.aspx>
- Microsoft. (2016). *www.asp.net*. Retrieved from <https://www.asp.net/>
- Object Management Group. (2014). *www.bpmn.org*. Retrieved from <http://www.bpmn.org/>
- Öztürk, V. (2013). <https://content.iospress.com/articles/journal-of-intelligent-and-fuzzy-systems>. Retrieved from IOS Press Content Library: <https://content.iospress.com/articles/journal-of-intelligent-and-fuzzy-systems/ifs686>
- Popovic, J. (2012). *Code Projet*. Retrieved from Code Projet: <http://www.codeproject.com/Articles/344292/ASP-NET-MVC-Razor-With-jQuery-For-Beginners>
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software Un enfoque práctico* (Septima edición ed.). México: Mc Graw Hill.
- Pressman, R. S. (2002). *Ingeniería del Software, Un enfoque práctico* (Quinta edición ed.). México: Mc Graw Hill / Interamericana de España.S.A.U.
- Pressman, R., & Maxim, B. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach, 8th Ed*. McGraw-Hill's.

- Rodriguez, A. (n.d.). *PMOInformatica*. Retrieved from <http://www.pmoinformatica.com>
- Roy, C. (2006, febrero). *Croostalk Magazine The Journal of defense software engineering*. Retrieved from <http://www.crosstalkonline.org/back-issues/>
- Sassi, B., Mellouli, S., & Yahia, S. (2017, diciembre). *ScienceDirect*. Retrieved from Context-aware recommender systems in mobile environment: On the road of future research: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306437916303106?via%3Dihub>
- SMC Ltda. (n.d.). [www.smc.cl](http://www.smc.cl). Retrieved from [www.smc.cl](http://www.smc.cl): <http://www.smc.cl>
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del software 7a Edición*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- The Standish Group. (2016). <https://www.standishgroup.com>. Retrieved from CHAOS Report 2016: Outline: <https://www.standishgroup.com/outline>
- Veysi, O. (2013, Mayo). <https://www.researchgate.net>. Retrieved from Selection of appropriate software development life cycle using fuzzy logic: [https://www.researchgate.net/publication/261846036\\_Selection\\_of\\_appropriate\\_software\\_development\\_life\\_cycle\\_using\\_fuzzy\\_logic](https://www.researchgate.net/publication/261846036_Selection_of_appropriate_software_development_life_cycle_using_fuzzy_logic)
- Zelkowitz, M. (1979). *Principles of Software Engineering and Design*. Prentice-Hall.

---

**CAPÍTULO**

**ANEXOS**

---

---

## ANEXO: PLANIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO

---

### Calendarización actividades del proyecto

El inicio de actividades de las actividades del desarrollo de la aplicación se consideró comenzar a mediados del mes de febrero para finalizar a inicios del mes de agosto, se consideraron cuatro iteraciones incrementales:

#### Iteración 1

En esta iteración se planifico desarrollar los mantenedores mínimos para ingresar y modificar ordenes de soporte como también el ingreso al sistema.

- Mantenedor de usuarios
- Mantenedor de clientes
- Mantenedor de sistemas
- Mantenedor de tipos de soporte
- Ingreso de órdenes de soporte
- Búsqueda de órdenes de soporte
- Modificar ordenes de soporte
- Ingreso al sistema

Etapa	Horas	Días	Inicio	Termino
Análisis	60	7	18/02/2019	26/02/2019
Diseño	53	6	27/02/2019	06/03/2019
Código	239	26	07/03/2019	11/03/2019
Pruebas	15	2	12/04/2019	15/04/2019
	<b>367</b>	<b>40</b>	<b>18/02/2019</b>	<b>15/04/2019</b>

Tabla 54: Calendarización iteración 1

## Iteración 2

En esta iteración se planifico desarrollar todos los mantenedores del sistema, etapa de evaluación de soportes, funcionalidad de mantenimiento de actividades para soportes no asignados y asignados y las funciones de asignar evaluación, anular asignación de evaluación, aprobar evaluación (liberar a etapa de soporte) y rechazar soporte.

- Mantenedor de aplicaciones en clientes
- Mantenedor de proyectos
- Mantenedor tipo de proyectos
- Mantenedor tiempos de tipo de soporte por cliente
- Mantenedor de competencias profesionales SMC
- Mantenedor de prioridad de soportes
- Mantenedor de complejidad de soportes
- Mantenedor de etapas de soporte
- Mantenedor de roles de usuarios
- Mantenedor de cargos de usuarios
- Mantenedores de tipo de documentos
- Mantenedor de regiones
- Etapa de evaluación
  - Soportes no asignados
    - ✓ Observaciones - reiteraciones
    - ✓ Archivos adjuntos
    - ✓ Comunicación con usuario solicitante
    - ✓ Registro de eventos
    - ✓ Asignar evaluación
  - Soportes asignados
    - ✓ Observaciones - reiteraciones
    - ✓ Archivos adjuntos
    - ✓ Comunicación con usuario solicitante
    - ✓ Registro de eventos
    - ✓ Anular asignación evaluación
    - ✓ Aprobar evaluación
    - ✓ Rechazar soporte

Etapa	Horas	Días	Inicio	Termino
Análisis	39	4	16/04/2019	19/04/2019
Diseño	34	4	22/04/2019	25/04/2019
Código	154	17	26/04/2019	20/05/2019
Pruebas	9	1	21/05/2019	21/05/2019
	<b>236</b>	<b>26</b>	<b>16/04/2019</b>	<b>21/05/2019</b>

Tabla 55: Calendarización iteración 2

### Iteración 3

En esta iteración se planifico desarrollar la etapa de soporte, soportes no asignados, soportes asignados y soportes atrasados.

➤ Etapa de soporte

- Soportes no asignados
  - ✓ Edición ordenes de soporte
  - ✓ Observaciones - reiteraciones
  - ✓ Archivos adjuntos
  - ✓ Consultas y respuestas (con cliente)
  - ✓ Registro de eventos
  - ✓ Asignar soporte
  - ✓ Derivar soporte
- Soportes asignados
  - ✓ Edición ordenes de soporte
  - ✓ Observaciones - reiteraciones
  - ✓ Archivos adjuntos
  - ✓ Comunicación con usuario solicitante
  - ✓ Registro de eventos
  - ✓ Anula asignación
  - ✓ Completar soporte
- Soportes atrasados
  - ✓ Edición ordenes de soporte
  - ✓ Observaciones - reiteraciones
  - ✓ Archivos adjuntos
  - ✓ Comunicación con usuario solicitante
  - ✓ Registro de eventos

- ✓ Anula asignación
- ✓ Completar soporte

Etapa	Horas	Días	Inicio	Termino
Análisis	37	4	22/05/2019	27/05/2019
Diseño	33	4	28/05/2019	31/05/2019
Código	147	16	03/06/2019	24/06/2019
Pruebas	9	1	25/06/2019	25/06/2019
	<b>226</b>	<b>25</b>	<b>22/05/2019</b>	<b>25/06/2019</b>

Tabla 56: Calendarización iteración 3

#### Iteración 4

En esta iteración se planifico desarrollar los reportes y las funcionalidades para los usuarios clientes, que les permite acceder al sistema para ver las ordenes de soporte solicitadas, responder a las consultas, finalizar o rechazar los soportes.

##### ➤ Informes

- Informe de usuarios por cliente
- Registro de soportes
- Informe de soportes por comuna
- Informe de control de soportes
- Grafico comportamiento mensual por estado de soporte

##### ➤ Vista cliente

- Mis soportes
- Detalle de soporte
- Consultas y respuestas
- Archivos adjuntos
- Finalizar orden de soporte
- Rechazar orden de soporte

Etapa	Horas	Días	Inicio	Termino
Análisis	45	5	26/06/2019	02/07/2019
Diseño	40	4	03/07/2019	08/07/2019
Código	180	20	03/06/2019	05/08/2019
Pruebas	11	2	06/08/2019	07/08/2019
	<b>276</b>	<b>31</b>	<b>26/06/2019</b>	<b>07/08/2019</b>

Tabla 57: Calendarización iteración 4

## Estimación inicial del tamaño del software

La estimación del tamaño del software se utilizó la técnica basada en casos de usos. (Roy, 2006).

### Clasificación actores:

Calcular UAW (Unadjusted Actor Weights)

Actor	Complejidad	Factor
Administrador	Complejo	3
Profesional	Complejo	3
Evaluador	Complejo	3
Asistente	Complejo	3
Cliente	Complejo	3
	<b>UAW</b>	<b>15</b>

Tabla 58: UAW, factor de peso actores, estimación tamaño software

## Clasificar casos de usos

Calcular UUCW (Unadjusted Use Case Weights)

Caso de uso	Complejidad	Factor
Iniciar Sesión	Simple	5
Modificar password	Simple	5
Cerrar Sesión	Simple	5
Mantenedor usuarios	Simple	5
Administrar perfiles usuarios	Simple	5
Mantenedor cliente	Simple	5
Mantenedor sistemas	Simple	5
Aplicaciones clientes	Simple	5
Tipos soportes	Simple	5
Competencias profesionales	Simple	5
Ingresar orden de soporte	Medio	10
Evaluación soporte	Medio	10
Asignar o derivar soporte	Simple	5
Realizar soporte	Complejo	15
Edición soporte	Simple	5
Agregar observaciones	Simple	5
Agregar archivo	Simple	5
Comunicación con solicitante	Simple	5
Adjuntar archivo	Simple	5
Ver estado orden de soporte	Simple	5
Imprimir informes	Medio	10
<b>UUCW</b>		<b>130</b>

Tabla 59: UUCW, factor de peso casos de uso, estimación tamaño software

## Calcular UUCP (Unadjusted Use Case Points)

Para el cálculo de UUCP, se utilizan los valores de pesos obtenidos de la clasificación de actores y casos de uso, UAW y UUCW respectivamente

$$UUCP = UAW + UUCW$$

$$UUCP = 15 + 130$$

$$UUCP = 145$$

## Calcular los factores técnicos, TCF (Technical Complexity Factor)

Para el cálculo se utiliza la siguiente tabla

Factor	Descripción	Peso	Influencia	Resultado
F1	Sistema distribuido	2	1	2
F2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta	1	1	1
F3	Eficiencia del usuario final	1	3	3
F4	Procesamiento interno complejo	1	2	2
F5	El código debe ser reutilizable	1	2	2
F6	Facilidad de instalación	0,5	1	0,5
F7	Facilidad de uso	0,5	2	1
F8	Portabilidad	2	3	6
F9	Facilidad de cambio	1	3	3
F10	Concurrencia	1	3	3
F11	Incluye objetivos especiales de seguridad	1	2	2
F12	Provee acceso directo a terceras partes	1	1	1
F13	Se requiere facilidades especiales de entrenamiento a usuarios	1	1	1
			<b>TFactor</b>	<b>27,5</b>

Tabla 60: TCF, factor de peso complejidad técnica, estimación tamaño software

$$TCF = 0,6 + (0,01 * Tfactor)$$

$$TCF = 0,6 + (0,01 * 27,5)$$

$$TCF = 0,875$$

### Calcular factores de entorno, EF (Environmental Factor)

Para el cálculo se utiliza la siguiente tabla

Factor	Descripción	Peso	Influencia	Resultado
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado	1,5	4	6
E2	Experiencia en la aplicación	0,5	4	2
E3	Experiencia en orientación a objetos	1	4	4
E4	Capacidades de análisis	0,5	5	2,5
E5	Motivación	1	5	5
E6	Requisitos estables	2	4	8
E7	Trabajadores a tiempo parcial	-1	0	0
E8	Lenguaje complejo	-1	3	-3
			<b>EFactor</b>	<b>24,5</b>

Tabla 61: EF. factor de peso entorno, estimación tamaño software

$$EF = 1,4 + (-0,03 * EFactor)$$

$$EF = 1,4 + (-0,03 * 24,5)$$

$$EF = 0,67$$

### Calculo de los casos de uso ajustados (UCP)

$$UCP = UUCP * TCF * EF$$

$$UCP = 145 * 0,875 * 0,665$$

$$UCP = 84,37$$

### Calculo nivel de esfuerzo, TE (Total Estimate)

Para el cálculo del nivel de esfuerzo (TE) se necesita saber el valor tiempo necesario para desarrollar un punto de caso de uso (UCP) en horas hombre, según la literatura (Roy, 2006) se recomienda utilizar un rango entre 15 a 30, dependiendo del equipo de desarrollo, para este proyecto se estima un valor 20HH por UCP.

$$TE = UCP * PF$$

$$TE = 84 * 20$$

$$TE = 1.680HH$$

De acuerdo al método de estimación utilizado, se espera utilizar 1680 horas hombre para el desarrollo del software.

### Contabilización final del tamaño del software

Se contabilizaron 7500 líneas de código implementadas, sin considerar

- ✓ Líneas en blanco
- ✓ Líneas de comentarios
- ✓ Componentes reutilizados

### Horas hombre dedicadas al desarrollo

Se estimaron las horas hombre dedicadas a cada etapa del desarrollo del software, de acuerdo al tiempo real utilizado para la implementación de la solución informática.

Etapa	Horas	Días	Inicio	Termino
Análisis	57	6	04/02/2019	11/02/2019
Diseño	95	11	12/02/2019	26/02/2019
Código	190	21	27/02/2019	27/03/2019
Pruebas	38	4	28/03/2019	02/04/2019
	<b>380</b>	<b>42</b>	<b>04/02/2019</b>	<b>02/04/2019</b>

Tabla 62: HH dedicadas al desarrollo, iteración 1

Etapa	Horas	Días	Inicio	Termino
Análisis	40	5	03/04/2019	09/04/2019
Diseño	67	7	10/04/2019	18/04/2019
Código	134	15	19/04/2019	09/05/2019
Pruebas	27	3	10/05/2019	14/05/2019
	<b>268</b>	<b>30</b>	<b>03/04/2019</b>	<b>14/05/2019</b>

Tabla 63: HH dedicadas al desarrollo, iteración 2

Etapa	Horas	Días	Inicio	Termino
Análisis	44	5	15/05/2019	21/05/2019
Diseño	73	8	22/05/2019	31/05/2019
Código	146	17	03/06/2019	25/06/2019
Pruebas	29	3	26/06/2019	28/06/2019
	<b>292</b>	<b>33</b>	<b>15/05/2019</b>	<b>28/06/2019</b>

Tabla 64: HH dedicadas al desarrollo, iteración 3

Etapa	Horas	Días	Inicio	Termino
Análisis	47	5	01/07/2019	05/07/2019
Diseño	79	9	08/07/2019	18/07/2019
Código	157	17	19/07/2019	12/08/2019
Pruebas	32	4	13/08/2019	16/08/2019
	<b>315</b>	<b>35</b>	<b>01/07/2019</b>	<b>16/08/2019</b>

Tabla 65: HH dedicadas al desarrollo, iteración 4

Resumen HH total dedicadas al desarrollo del software, desde el 04 febrero al 16 agosto

Etapa	Horas	Días
Análisis	188	21
Diseño	314	35
Código	627	70
Pruebas	126	14
	<b>1.255</b>	<b>141</b>

Tabla 66: Resumen HH totales dedicadas al desarrollo

---

## ANEXO: DICCIONARIO DE DATOS

---

A continuación, se listan los atributos de las entidades del modelo de datos relacional

Name: corresponde al nombre del campo.

Code: corresponde al código interno.

Data Type: corresponde al tipo de dato.

Length: corresponde al largo del campo.

M: marcado (X) si el campo es obligatorio.

P: marcado (X) si el campo corresponde a identificador.

<b>Entidad Usuarios</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdUsuario	IdUsuario	Integer		X	X
Rut	rut	Integer		X	X
DvRut	dvRut	Variable characters (1)	1	X	X
Nombres	nombres	Variable characters (254)	254	X	
Apellidos	apellidos	Variable characters (254)	254	X	
Mail	mail	Variable characters (254)	254	X	
Sexo	sexo	Integer			
Login	login	Variable characters (60)	60	X	
Telefono	telefono	Variable characters (130)	130		
Vigencia	vigente	Integer		X	
Externo	Externo	Integer			

<b>Entidad Roles</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdRol	idRol	Integer		X	X
NombreRol	nombreRol	Variable characters (256)	256	X	
Descripcion	Descripcion	Variable characters (256)	256	X	

<b>Entidad Cliente</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdCliente	idCliente	Integer		X	X
NombreCliente	nombreCliente	Variable characters (254)	254	X	
Vigencia	vigente	Integer		X	

<b>Entidad Cargo</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdCargo	IdCargo	Integer		X	X
NombreCargo	NombreCargo	Variable characters (254)	254	X	

<b>Entidad Region</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdRegion	IdRegion	Integer		X	X
NombreRegion	NombreRegion	Variable characters (60)	60	X	

<b>Entidad Sistemas</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdSistema	idSistema	Integer		X	X
NombreSistema	nombreSistema	Variable characters (254)	254	X	
NombreCortoSistema	nombreCortoSistema	Variable characters (10)	10		
NumeroVersion	numeroVersion	Integer			
DescVersion	descVersion	Variable characters (254)	254		

<b>Entidad Asignaciones</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdAsig	IdAsig	Integer		X	X
FecReg	FecReg	Date & Time		X	

<b>Entidad Actividad</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdActividad	IdActividad	Integer		X	X
FecCrea	FecCrea	Date & Time		X	
DescAct	DescAct	Variable characters (254)	254		

<b>Entidad Califica</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdCalifica	IdCalifica	Integer		X	X
NumCalifica	NumCalifica	Integer		X	
FechaCalifica	FechaCalifica	Date & Time		X	

<b>Entidad EstadoSoporte</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdEstadoSoporte	idEstadoSoporte	Integer		X	X
NombreEstadoSoporte	nombreEstadoSoporte	Variable characters (254)	254	X	

<b>Entidad EtapasSoporte</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdEtapaSoporte	idEtapaSoporte	Integer		X	X
NombreEtapaSoporte	nombreEtapaSoporte	Variable characters (254)	254	X	

<b>Entidad Imágenes</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdImagen	idImagen	Integer		X	X
ContenidoImg	contenidoImg	Variable characters (254)	254	X	
GlosaImg	glosaImg	Variable characters (254)	254		
ExtImg	extImg	Variable characters (254)	254		
FechaRegistro	fechaRegistro	Date & Time		X	

<b>Entidad NivelComplejidad</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdNivelComplejidad	idNivelComplejidad	Integer		X	X
NombreNivelComplejidad	nombreNivelComplejidad	Variable characters (254)	254		
NumeroNivelComplejidad	numeroNivelComplejidad	Integer			

<b>Entidad Prioridad</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdPrioridad	idPrioridad	Integer		X	X
NombrePrioridad	nombrePrioridad	Variable characters (254)	254	X	
NivelPrioridad	nivelPrioridad	Integer		X	

<b>Entidad Proyecto</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdProyecto	idProyecto	Integer		X	X
NombreProyecto	nombreProyecto	Variable characters (254)	254	X	
DescProyecto	descProyecto	Variable characters (254)	254		
FechaCreacion	FechaCreacion	Date & Time			
Vigencia	Vigencia	Integer		X	

<b>Entidad Soporte</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdSoporte	IdSoporte	Integer		X	X
FecCrea	FecCrea	Date & Time		X	
FecMod	FecMod	Date & Time			
FecSol	FecSol	Date & Time			
FecFin	FecFin	Date & Time			
Resum	Resum	Variable characters (254)	254	X	
Descr	Descr	Variable characters (254)	254	X	
JustPrior	JustPrior	Variable characters (254)	254		

<b>Entidad TiemposTipoSoporte</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdTiemposTipoSoporte	IdTiemposTipoSoporte	Integer		X	X
Horas	Horas	Integer			

<b>Entidad TipoActividad</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdTipoActividad	idTipoActividad	Integer		X	X
NombreTipoActividad	nombreTipoActividad	Variable characters (254)	254	X	

<b>Entidad Califica</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdTipoCalifica	IdTipoCalifica	Integer		X	X
NombreTipoCalifica	NombreTipoCalifica	Variable characters (254)	254	X	

<b>Entidad TipoDoc</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdTipoDoc	IdTipoDoc	Integer		X	X
NombreTipoDoc	NombreTipoDoc	Variable characters (254)	254	X	

<b>Entidad TipoProyecto</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdTipoProyecto	idTipoProyecto	Integer		X	X
NombreTipoProyecto	nombreTipoProyecto	Variable characters (254)	254	X	

<b>Entidad TipoSoporte</b>					
Name	Code	Data Type	Length	M	P
IdTipoSoporte	idTipoSoporte	Integer		X	X
NombreTipoSoporte	nombreTipoSoporte	Variable characters (254)	254	X	
Prefijo	Prefijo	Variable characters (254)	254		
Tiempo	Tiempo	Integer			