

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA



“Sistema de Retiro de Residuos para la Empresa Ecoser”

CLAUDIA ALEJANDRA DOTE PEREZ

INFORME FINAL DEL PROYECTO
PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO DE EJECUCIÓN EN INFORMÁTICA

NOVIEMBRE 2011

Dedicatoria:

A mis hijos, que son la luz de mi vida...

Mis padres, por su apoyo incondicional...

Mi hermano, por estar ahí cuando lo necesitaba...

Mis amigos, por darme ánimo en todo momento...

Mi profesora guía, por su constante ayuda...

A todos los que confiaron en mí...



INDICE

RESUMEN.....	VI
LISTA DE TABLAS	VIII
LISTA DE FIGURAS.....	IX
INTRODUCCION.....	1
PARTE I: INFORMACIÓN DESCRIPTIVA Y DE CONTEXTO GENERAL.....	2
1. DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.....	2
1.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE LA ORGANIZACIÓN.....	2
1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	2
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN.....	3
2. ORGANIZACIÓN ACTUAL.....	5
2.1. SITUACIÓN ACTUAL.....	5
2.2. PROBLEMAS DETECTADOS.....	5
2.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN.....	5
3. OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	7
3.1. OBJETIVOS GENERALES.....	7
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	7
3.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	7
PARTE II: PLANIFICACION Y ENTORNO DEL PROYECTO.....	8
4. RECURSOS DEL PROYECTO.....	8
4.1. RECURSOS DISPONIBLES.....	8
4.1.1. RECURSOS DE HARDWARE.....	8
4.1.2. RECURSOS DE SOFTWARE.....	10
4.1.3. RECURSOS HUMANOS.....	10
4.1.4. RECURSOS ADICIONALES.....	11
5. ESTUDIO Y ELECCIÓN DE METODOLOGÍAS.....	12
5.1. ESTUDIO DE METODOLOGÍA.....	12
5.1.1. ANÁLISIS ESTRUCTURADO CLÁSICO.....	12
5.1.2. ANÁLISIS ESTRUCTURADO MODERNO.....	12
5.1.3. ANÁLISIS ORIENTADO A OBJETOS.....	12
5.2. ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA.....	12
5.3. LENGUAJE DE MODELADO.....	14
5.4. UWE (UML- BASED WEB ENGINEERING).....	16
5.5. ELECCION DEL LENGUAJE DE MODELADO.....	18
5.6. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN-VISUAL BASIC.....	18



5.7.	MOTOR DE BASE DE DATOS-SQL SERVER	20
6.	PARADIGMAS DEL PROYECTO.....	22
6.1.	INTRODUCCIÓN	22
6.2.	ESTUDIO DE PARADIGMA	23
6.2.1.	CICLO DE VIDA CLÁSICO.....	23
6.2.2.	MODELO DE DESARROLLO POR PROTOTIPOS	25
6.2.3.	MODELO EN ESPIRAL.....	26
6.2.4.	MODELO DEL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO	27
6.3.	ELECCIÓN DEL PARADIGMA	29
7.	ESTUDIO DE LAS TECNOLOGÍAS USADAS.....	30
7.1.	ASISTENTE DIGITAL PERSONAL(PDA).....	30
7.2.	WEBSERVICE.....	32
7.3.	SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS)	32
7.4.	COMUNICACIÓN ENTRE TECNOLOGÍAS.....	34
7.4.1.	PDA - WEBSERVICE:.....	34
7.4.2.	WEBSERVICE - GPS:.....	34
	FASE INICIO	35
8.	ARQUITECTURA DE SOFTWARE	35
9.	GESTIÓN DE RIESGO	37
9.1.	ANÁLISIS DE RIESGO.....	37
9.1.1.	IDENTIFICACION DE RIESGO.....	38
9.1.2.	EVALUACION DE RIESGO.....	39
9.1.3.	PRIORIZACION	41
9.1.4.	CONTROL DEL RIESGO	42
10.	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	45
10.1.	FACTIBILIDAD OPERACIONAL	45
10.2.	FACTIBILIDAD TECNICA	45
10.3.	FACTIBILIDAD ECONOMICA	46
10.3.1.	ANÁLISIS COSTO/BENEFICIO	46
10.4.	FACTIBILIDAD LEGAL	52
	FASE ELABORACIÓN.....	53
	PARTE III: DESARROLLO DEL PROYECTO	53
	ITERACION #1.....	53
11.	ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	54
11.1.	DESCRIPCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS.....	54
11.2.	DESCRIPCIÓN GENERAL	55



11.3.	PERSPECTIVAS DEL SISTEMA	55
11.4.	FUNCIONES DEL SISTEMA	55
11.5.	CARACTERÍSTICAS DEL USUARIO	57
11.6.	REQUISITOS	57
11.7.	REQUISITOS ESPECIFICOS.....	57
11.8.	REQUISITOS FUNCIONALES	57
11.8.1.	REQUISITOS DEL USUARIO.....	57
11.8.2.	REQUISITOS DE RENDIMIENTO.....	57
11.9.	REQUISITOS NO FUNCIONALES.....	58
11.9.1.	REQUISITOS DE USABILIDAD	58
11.9.2.	REQUISITOS DE SEGURIDAD.....	58
11.9.3.	REQUISITOS DE RESTRICCIÓN	58
11.10.	ACOTAMIENTO DEL PROYECTO	59
12.	DESCRIPCIÓN DE LOS REQUISITOS COMO CASO DE USO	60
12.1.	DESCRIPCIÓN.....	60
12.2.	IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE ACTORES	60
12.3.	MODELADO DEL NEGOCIO	61
12.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DEL NEGOCIO	61
12.5.	INTERACCION DE LOS ACTORES.....	61
12.6.	DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO	63
13.	CAPTURA DE LOS REQUISITOS COMO CASO DE USO	64
13.1.	MODELO DE CASOS DE USO DE LOS REQUISITOS Y JUSTIFICACIÓN	64
13.2.	DIAGRAMA DE CASOS DE USO GENERAL	65
13.3.	JUSTIFICACIÓN DE CASOS DE USO	67
13.4.	FUNCIONES.....	68
13.4.1.	FUNCIONES BÁSICAS	68
13.4.2.	FUNCIONES DE SEGURIDAD	69
13.4.3.	FUNCIONES DE PERSONAL ADMINISTRATIVO	69
13.4.4.	FUNCIONES CONTABILIDAD.....	69
13.5.	PRIORIZAR CASOS DE USO	70
13.6.	CASOS DE USO TEXTUALES Y DIAGRAMAS DE ACTIVIDAD:.....	70
ITERACION #3.....		70
13.6.1.	CASO DE USO “REVISAR_RUTA”	71
13.6.2.	CASO DE USO:COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CAMION.....	73
13.6.3.	CASO DE USO “COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CONTENEDOR”	76
13.6.4.	CASO DE USO “LLENAR_FORMULARIO_REVISION”	78
13.6.5.	CASO DE USO “RETIRAR_RECIBIR_CONTENEDOR”	81
13.6.6.	CASO DE USO “REGISTRAR_VERTEDERO”	83



13.6.7. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL CASO DE USO “REGISTRAR_VERTEDERO”	85
13.6.8. CASO DE USO “REGISTRAR_COMPROBANTE”	86
13.6.9. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL CASO DE USO “REGISTRAR_COMPROBANTE”.....	89
13.6.10. CASO DE USO “FINALIZAR_RUTA”	90
13.6.11. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL CASO DE USO “FINALIZAR_RUTA”	92
ITERACION #4.....	93
13.6.12. CASO DE USO “ELABORAR_INFORME”	93
13.6.13. CASO DE USO “REGISTRAR_MOTIVO_NO_ATENCION”.....	95
13.7.14. CASO DE USO “COMPROBAR_UBICACION”	97
13.7.15. CASO DE USO “CAPTURAR_FIRMA”	99
13.7.16. CASO DE USO “CAPTURAR_TICKET”	101
14. ANÁLISIS	102
ITERACION #5.....	102
14.1. DIAGRAMA DE CLASE Y COLABORACIÓN.....	102
14.1.1. CASO DE USO “COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CAMION”	103
14.1.2. CASO DE USO “COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CONTENEDOR”.....	105
14.1.3. CASO DE USO “REVISAR_CHOFER”	107
14.1.4. CASO DE USO “REVISAR_RUTA”	109
14.1.5. CASO DE USO “RETIRAR_RECIBIR_CONTENEDOR”	111
14.1.6. CASO DE USO “REGISTRAR_CONTENEDOR”	113
14.1.7. CASO DE USO “REGISTRAR_VISITA_VERTEDERO”.....	115
14.1.8. CASO DE USO “REGISTRAR_COMPROBANTE”	118
14.1.9. CASO DE USO “GENERAR_INFORME_ESTADISTICO”	119
14.1.9. CASO DE USO “VALIDAR_UBICACION”	122
14.1.10. CASO DE USO “REGISTRAR_MOTIVO_NO_ATENCION”	124
14.2. DIAGRAMA DE CLASE GENERAL	126
15. DISEÑO.....	128
ITERACION #6.....	128
15.1. MODELO DEL DISEÑO.....	130
15.2.1. DIAGRAMAS DE SECUENCIA	131
15.2. DISEÑO MODELO RELACIONAL.....	135
15.2.1. IDENTIFICACION DE ENTIDAD, ATRIBUTOS Y RELACIONES.....	135
15.2.2. MODELO RELACIONAL	137
15.3. DISEÑO DE INTERFAZ	138
15.4. RESTRICCIÓN DE INTERFAZ:	140
15.5. ESTRUCTURA NAVEGACIONAL	140
15.5.1. DIAGRAMA DE LA ESTRUCTURA NAVEGACIONAL	141



FASE CONSTRUCCIÓN	143
ITERACION # 7	143
16. IMPLEMENTACIÓN	143
16.1. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN	143
16.2. IMPLEMENTAR UNA CLASE	143
16.3. DIAGRAMA DE COMPONENTES	145
16.4. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE	146
16.5. ESTÁNDARES DE CODIFICACIÓN	147
17. PRUEBAS	149
17.1. PLANIFICACIÓN DE PRUEBAS	150
17.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRATEGIA DE PRUEBA	150
17.1.2. ESTIMANDO LOS REQUISITOS PARA EL ESFUERZO DE PRUEBA	152
17.2. DISEÑO DE PRUEBA	153
17.2.1. CASOS DE PRUEBA	153
17.2.2. CASOS DE PRUEBA DE INTEGRACIÓN	166
17.2.3. CASOS DE PRUEBA DE SISTEMA	167
CONCLUSIÓN	168
BIBLIOGRAFÍA	170
ANEXO I	170
ANEXO II	174



Resumen

La empresa Ecoser S.A., se dedica a la gestión integral de residuos, esto incluye el servicio de transporte y recolección de estos últimos. Para la realización de estas tareas, cuenta con camiones que trasladan los residuos de un punto a otro. Actualmente, este proceso es registrado por medio de formularios en papel que son completados por el responsable del camión, y que posteriormente, deben ser ingresados de forma manual en un computador ubicado en la central de la empresa. Este proceso, implica pérdida de tiempo, y una potencial fuente de errores producto de una mala digitación o interpretación de los datos del formulario. Adicionalmente, Ecoser S.A. no cuenta con sistemas de monitoreo o control de flota, que le permitan por ejemplo confirmar que los camiones realicen las rutas programadas.

En este contexto, se ha propuesto la implementación de un sistema de registro y control, basado en tecnologías PocketPC (PDA). Estas tecnologías complementadas con un lector de códigos de barra y cámara, permitirán apoyar el levantamiento y centralización de datos asociados a la recolección, y con un sistema de posicionamiento global (GPS), permitirán controlar en todo momento el desplazamiento de los distintos camiones de Ecoser S.A., certificando el retiro de desechos en un punto determinado.

Palabras Claves: PocketPC, PDA, Webservice, Ampliroll, Frontload, GPS.

Abstract.

The Ecoser S.A. enterprise, base his work in residual management, including the transport and recollection of the trash. Ecoser perform these tasks with trucks that carry the waste from one point to another. Currently, this process is recorded in paper's forms which it is completed by the truck driver and later transcribed in the computer of the office of Ecoser. This process it is too slow to complete and may have errors when the person types erroneously the information. Ecoser S.A. do not have a display unit which allows control the correct task of the drivers.

In this context, it has proposed the implementation of a system of registration and control, based on Mobil technology, specifically: *pocket PC (PDA)*. If this technology are supplemented with a bar code reader and camera, they provide a support for a raising and centralization of recollection's data, and with the technology of Global Positioning System they allow control the displacement of any truck that way Ecoser S.A may certify that the retirement of waste's task it's properly execute on a determined point.

Keywords: pocket pc, PDA, Webservice, Ampliroll, Frontload, GPS



LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Camión Front-loader.....	2
Figura 2.2: Camión Amplirrol.....	2
Figura.4.1: PDA Dolphin 95000.....	9
Figura 6.1: Modelo en cascada.....	23
Figura.6.2: Modelo prototipo.....	25
Figura. 6.3: modelo en espiral.....	26
Figura.6.4: Proceso unificado de proceso.....	28
Figura.7.1: Hand Held Dophin 9500.....	32
Figura. 8.1: Arquitectura 3 capas del sistema.....	36
Figura. 12.1: Caso de uso del negocio.....	63
Figura 13.1: Caso de uso general.....	67
Figura 13.2: Diagrama de actividad del caso del uso <i>Revisar_ruta</i>	73
Figura 13.3: Diagrama de actividad del Caso del uso <i>Registrar_vertedero</i>	85
Figura 13.4: Diagrama de actividad del Caso del uso <i>Registrar_comprobante</i>	89
Figura 13.5: Diagrama de actividad del Caso del uso <i>Finalizar_ruta</i>	92
Figura 14.1: Diagrama de clase <i>Completar_formulario_de_camion</i>	103
Figura 14.2: Diagrama de colaboración <i>Completar_formulario_de_camion</i>	104
Figura 14.3: Diagrama de clase <i>Completar_formulario_de_contenedor</i>	105
Figura 14.4: Diagrama de colaboración <i>Completar_formulario_de_contenedor</i>	106
Figura 14.5: Diagrama de clase <i>Revisar_chofer</i>	107
Figura 14.6: Diagrama de colaboración <i>Revisar_chofer</i>	108
Figura 14.7: Diagrama de clase <i>Revisar_ruta</i>	109
Figura 14.8: Diagrama de colaboración <i>Revisar_ruta</i>	110
Figura 14.9: Diagrama de clase <i>Retirar_recibir_contenedor</i>	111
Figura 14.10: Diagrama de colaboración <i>Retirar_recibir_contenedor</i>	112
Figura 14.11: Diagrama de clase <i>Registrar_contenedor</i>	113
Figura 14.12: Diagrama de colaboración <i>Registrar_contenedor</i>	114
Figura 14.13: Diagrama de clase <i>Registrar_visita_vertedero</i>	116
Figura 14.14: Diagrama de colaboración <i>Registrar_visita_vertedero</i>	117
Figura 14.15: Diagrama de clase <i>Registrar_comprobante</i>	118
Figura 14.16: Diagrama de colaboración <i>Registrar_comprobante</i>	119
Figura 14.17: Diagrama de clase <i>Generar_informe_estadistico</i>	120
Figura 14.18: Diagrama de colaboración <i>Generar_informe_estadistico</i>	121
Figura 14.19: Diagrama de clase <i>Validar_ubicación</i>	122
Figura 14.20: Diagrama de colaboración <i>Validar_ubicación</i>	123
Figura 14.21: Diagrama de clase <i>Registrar_motivo_no_atencion</i>	124
Figura 14.22: Diagrama de colaboración <i>Registrar_motivo_no_atencion</i>	125
Figura 14.23: Diagrama de clase general.....	126
Figura 15.1: Diagrama de secuencia <i>Revisar_ruta</i>	132
Figura 15.2: Diagrama de secuencia <i>Genera_informe</i>	133
Figura 15.3: Diagrama de secuencia <i>Registrar_comprobante</i>	134
Figura 15.4: Modelo relacional.....	137
Figura 15.5: Diagrama de la estructura navegacional.....	141
Figura 16.1: Diagrama de componentes.....	145
Figura 16.2: Diagrama de despliegue.....	146



LISTA DE TABLAS

Tabla 4.1: Computadores Lab.Athenas.....	8
Tabla 4.2: Computadores Lab.Acrópolis.....	8
Tabla 4.3: Computadores Lab.Partenón.....	9
Tabla 4.4: Recursos adicionales.....	9
Tabla 4.5: Recursos por parte de la empresa proveedora.....	9
Tabla 4.6: Recursos de software.....	10
Tabla 4.7: Recursos humanos.....	10
Tabla 7.1: Características Pocket PC.....	31
Tabla 9.1: Identificación de riesgos.....	38
Tabla 9.2: Escala de probabilidad.....	39
Tabla 9.3: Escala de impacto.....	39
Tabla 9.4: Evaluación de riesgo.....	40
Tabla 9.5: Priorización.....	41
Tabla 9.6: Hoja control de riesgo N°1.....	42
Tabla 9.7: Hoja control de riesgo N°2.....	43
Tabla 9.8: Hoja control de riesgo N°3.....	43
Tabla 9.9: Hoja control de riesgo N°4.....	44
Tabla 9.10: Hoja control de riesgo N°5.....	44
Tabla 10.1: Análisis costo/beneficio.....	47
Tabla 10.2: Identificación y valorización.....	48
Tabla 10.3: Cálculos finales.....	51
Tabla 13.1: Justificación de los casos de uso.....	67
Tabla 13.2: Funciones básicas.....	68
Tabla 13.3: Funciones de seguridad.....	69
Tabla 13.4: Funciones de personal administrativo.....	69
Tabla 13.5: Funciones contabilidad.....	69
Tabla 13.6: Caso de uso <i>Revisar_ruta</i>	71
Tabla 13.7: Caso del uso <i>completar_formulario_de_camión</i>	74
Tabla 13.8: Caso del uso <i>completar_formulario_de_contenedor</i>	76
Tabla 13.9: Caso del uso <i>Llenar_formulario_revision</i>	78
Tabla 13.10: Caso del uso <i>retirar_recibir_contenedor</i>	81
Tabla 13.11: Caso del uso <i>Registrar_vertedero</i>	83
Tabla 13.12: Caso del uso <i>Registrar_comprobante</i>	86
Tabla 13.13: Caso del uso <i>Finalizar_ruta</i>	90
Tabla 13.14: Caso del uso <i>Elaborar_informe</i>	93
Tabla 13.15: Caso del uso <i>Registrar_motivo_no_atencion</i>	95
Tabla 13.16: Caso del uso <i>Comprobar_ubicacion</i>	97
Tabla 13.17: Caso del uso <i>Capturar_firma</i>	99
Tabla 13.18: Caso del uso <i>Capturar_ticket</i>	101
Tabla 15.1: Identificación de datos 1.....	135
Tabla 15.2: Identificación de datos 2.....	135
Tabla 15.3: Identificación de datos 3.....	136
Tabla 17.1: Caso de prueba <i>Login</i>	153
Tabla 17.2: Caso de prueba <i>Revisar_ruta</i>	154
Tabla 17.3: Caso de prueba <i>Registrar_contenedor (ampliroll)</i>	155



Tabla 17.4: Caso de prueba <i>Registrar_contenedor (front-load)</i>	157
Tabla 17.5: Caso de prueba <i>Registrar_visita_vertedero</i>	158
Tabla 17.6: Caso de prueba <i>Registrar_comprobante</i>	159
Tabla 17.7: Caso de prueba <i>Generar_informe</i>	160
Tabla 17.8: Caso de prueba <i>Completar_formulario_de_contenedor((Ampliroll))</i> ..	162
Tabla 17.9: Caso de prueba <i>Completar_formulario_de_camion</i>	163
Tabla 17.10: Caso de prueba <i>Finalizar_ruta</i>	164
Tabla 17.11: Caso de prueba <i>Registrar_motivo_no_atencion</i>	165
Tabla 17.12: Clasificación de entrada.....	166



INTRODUCCION

En el siguiente documento se detalla el desarrollo de una aplicación destinada a la empresa Ecoser, la cual se encarga del servicio de recolección de basura para empresas privadas. Esta aplicación se encargará de controlar las rutas y los pagos que se tendrán que cobrar a los distintos clientes visitados. Mediante esta aplicación la empresa supervisará el trabajo de sus chóferes, los cuales son los encargados de realizar las distintas visitas para recolectar la basura, se entregará una ruta con todos los clientes que tiene que visitar el chofer en un día, La aplicación hará uso de varias tecnologías entre las cuales se encuentran : PDA(PocketPC) el cual se comunicará mediante Webservice a la base de datos y además se usara un servicio de GPS para controlar la cercanía del usuario(chofer) con el cliente.

Este informe se divide en tres parte; La primera parte del documento es de género informativo es decir describe la empresa que necesita la aplicación en desarrollo, indicando los servicios que entregan esta última, el tiempo que lleva entregando estos servicios, los recursos que usa para llevar a cabo estos últimos, en general información para saber más sobre la empresa Ecoser. También se definen los problemas de la empresa para justificar el desarrollo de la aplicación en demanda, se dará a conocer las alternativas de solución evaluando los recursos que se tiene para poder desarrollar cada una de estas alternativas. Se puntualizarán los objetivos del proyecto además de realizar un estudio de riesgo. Se entregará una propuesta de arquitectura.

En la segunda parte se estudiarán los paradigmas, metodologías y herramientas de desarrollo que más se adecuan al proyecto, evaluando la ventaja de cada herramienta estudiada. Se incluirá el estudio de factibilidad, analizando además los recursos del proyecto por parte del desarrollador.

En la tercera parte se tratará el desarrollo del proyecto, es decir la captura de requisito, la parte más importante, ya que es aquí donde se basa el esfuerzo del proyecto. Seguido del análisis, diseño, implementación y prueba.

PARTE I: INFORMACIÓN DESCRIPTIVA Y DE CONTEXTO GENERAL.

1. Descripción de la Organización

1.1. DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE LA ORGANIZACIÓN

El servicio de recolección de residuos se trata de distintas maneras desde hace aproximadamente 30 años ya que anteriormente solo era necesarios evacuar la basura y dejarla en un basurero pero desde que el tema del medio ambiente ha tenido un peso importante para el proceso de deshechos las empresas que entregan estos servicios deben asegurar un buen manejo de los residuos de manera de no contaminar. Estas empresas entregan distintos servicios de recolección de residuos en donde se encuentra recolecciones municipales, industriales, comerciales entre otros. Las herramientas más importantes para estas empresas son los camiones y los contenedores, existen diferentes tipos de contenedores y los camiones que se usan para transportar los contenedores grandes o vaciar los contenedores en donde los tamaños varían entre medianos y pequeños.

1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL

La empresa Ecoser fue fundada en 1995, ubicada en la comuna de Quilicura consta de una flota de 40 camiones y 600 equipos de compactación, entre los servicios que entrega están recolección de residuos domiciliarios, industriales, mineros, hospitalarios y comerciales. Ecoser trabaja en conjunto con empresas recuperadoras y recicladora de distintos productos de manera de entregar un servicio de calidad a sus clientes, cumpliendo con todas las normas vigentes del país [1].

La empresa trabaja dos tipos de camiones denominados *Front-loader (fig.1.1)* y *Hook-Ampliroll (fig.1.2)*. El primer tipo consiste en vaciar los contenedores de los clientes. El tipo Ampliroll es el más caro ya que se tiene que reemplazar el contenedor del cliente por uno vacío. Para este tipo de camión, se le asigna un contenedor, el cual se tiene que cambiar por el contenedor que está donde el cliente.





1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECOLECCIÓN

El proceso más importante para la empresa Ecoser es la recolección de los desechos, es decir cuando los camiones van donde los clientes a retirar sus desechos. Este proceso consta de varios pasos y puede ser de 2 maneras, dependiendo del servicio que el cliente ha contratado es decir con contenedores grandes en ese caso se tiene que usar el tipo de camión Ampliroll y el camión front-loader para el otro caso. A continuación se indicaran los pasos a seguir para cada tipo de camión, mediante ilustraciones:

- 1) Al empezar el día el chofer tiene que realizar un chequeo del estado del camión.
- 2) Se entrega el chequeo del camión a un supervisor el cual realiza su propio chequeo para dar el visto bueno.
- 3) Al terminar los chequeos el chofer tiene que retirar una ruta en la cual aparece la lista de los clientes a los cuales el chofer tiene que realizar el retiro de sus desechos. Para cada cliente se indica, el nombre del cliente, la dirección, el nombre del encargado y su teléfono.
 - a) En caso de camión front-loader.
 - i) Se realiza el trabajo de vaciado de desechos. Se debe contar la cantidad de depósito a vaciar para luego realizar el detalle del servicio en la factura para el cliente.
 - ii) Una vez terminado el vaciado, se hace firmar un comprobante al cliente con los datos del servicio.
 - iii) Si el camión aun no está lleno se reinicia con los pasos i) y ii), de lo contrario se tiene que ir al vertedero para poder vaciar la carga del camión.
 - iv) Una vez realizado el vaciado, se entrega un ticket desde el vertedero al chofer, el cual se debe entregar a la oficina de la empresa para luego realizar el pago del vertedero, ya que para botar basura se cobra. Si queda clientes que visitar se repite los pasos i) y ii), de lo contrario se tiene que volver a la empresa.
 - v) Al llegar a la empresa, el chofer realiza un último chequeo del estado del camión, incluyendo del kilometraje final y litros de petróleo utilizados.
 - b) En caso de camión Ampliroll :
 - i) Se le asigna al camión un contenedor, el cual se tiene que ir a dejar donde el cliente.
 - ii) El chofer, antes de salir a terreno, realiza un chequeo del contenedor que tiene que dejar donde el cliente, para registrar el estado del contenedor.
 - iii) Al llegar donde el cliente, se reemplaza el contenedor con basura con uno vacío.
 - iv) Se hace firmar al cliente el comprobante del retiro.
 - v) El chofer lleva el contenedor con basura al vertedero, vacía su contenido.
 - vi) Al salir del vertedero, se le entrega al chofer un ticket de salida, el cual indica se tiene que entregar a la administración de la empresa Ecoser para al realizar cobro al cliente.
 - vii) El chofer tiene que realizar el lavado del contenedor.
 - viii) Se repiten los pasos desde b).ii) hasta completar la ruta o hasta llegar al final del día.



Para tener una mejor idea de los chequeos que tiene que completar el chofer y el supervisor se podrán visualizar los documentos que se están usando actualmente, mostrando así los datos que se necesitan guardar en el sistema. Estos documentos se podrán encontrar en el Anexo I.



2. Organización Actual

2.1. SITUACIÓN ACTUAL

La empresa Ecoser se divide en la área de administración y la de terreno, la primera se encarga de registrar los datos de los clientes, recibir sus pedidos, confeccionar las rutas para los camiones, se encarga también de la parte contabilidad(gastos, facturas, salarios, etc.), en esta área se tiene la mayor parte de los procesos computarizados , guardando en una misma base de datos, de manera de relacionar por ejemplo los empleados, como son los chóferes, con los camiones que serian los bienes materiales.

La segunda área es la que realiza el proceso de recolección de basura, mediante los camiones como se explicó en el apartado anterior (1.2). Hoy en la actualidad se sigue usando papel para entregar la ruta con todas las visitas. También se entregan en papel los distintos checklist que el chofer, en conjunto con el supervisor, deben llenar antes de realizar la ruta. Finalmente los comprobantes de servicio que se entregan al cliente también son llenados a mano.

2.2. PROBLEMAS DETECTADOS

El mayor problema con el cual se ha encontrado la empresa, es el no cumplimiento de algunas de las visitas que cada chofer tiene en su ruta, además de producirse un desorden en el mismo camión del chofer al tener una cantidad cuantiosa de papel con la información relevante para la empresa.

Otro de los problemas es la pérdida de cualquiera de los documentos que el chofer debe llevar consigo mismo y además debe de tener un cuidado único para no confundirse con todos esos documentos, los cuales se han listado anteriormente, y notar que son varios sobre todo que se tiene que multiplicar esa cantidad por el número de visitas que tiene que realizar el chofer en el día.

Al no tener un control sobre el cumplimiento y orden de las visitas se genera una desorganización para la empresa sobre las visitas de los clientes y por consecuentes descontento por parte de estos últimos, lo que traería consigo la no renovación de los contratos con sus clientes y mala publicidad para la empresa.

2.3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA SOLUCIÓN

La propuesta que se ha elegido permitirá solucionar en su casi totalidad, los problemas que se generan en el proceso de recolección de desechos de la empresa Ecoser.

Se cambiará el método de trabajo drásticamente, reemplazando los antiguos papeles por una PD, con ella se podrá visualizar las visitas, realizar todos los checklists, sacar fotos de los tickets del vertedero como documento, hacer firmar el comprobante al cliente directamente en la PDA. Para poder resolver el problema del incumplimiento de las visitas, se tendrá en cada camión instalado un GPS, de esta manera al momento de guardar el comprobante de vista del cliente, la PDA mandará una señal al servicio de GPS de manera de saber la ubicación del camión y así rechazar o no el registro del comprobante, y de esta manera se obliga al chofer a estar a una cierta distancia del cliente. El sistema permitirá al chofer realizar solo una visita



por sesión, es decir solo se entregará la siguiente visita cuando se haya finalizado la anterior, asegurándose de esta manera que el chofer termine apropiadamente su trabajo.

Otra petición por parte del cliente es que al momento de registrar un contenedor, se haga de manera simple y precisa, es por esa razón que se ha adoptado un método con código de barra, donde el usuario solo deberá utilizar el lector de barra de la PDA y para luego guardarlo en el sistema.

El sistema también otorgará al chofer una manera simple y no engorrosa de realizar su trabajo, sin preocupación que se les pueda perder o complicar los papeles, ya que todo se registra en la base de datos de la empresa por cada etapa que se vaya terminando, es decir los checklists, registro del comprobante firmado por el cliente, foto del tickets del vertedero.



3. Objetivos y Justificación del Proyecto

Para todo proyecto informático se deben definir ciertos puntos y metas. Son estos puntos y metas los que impulsan el desarrollo de todo proyecto. La motivación de poder alcanzarlas y cumplirlas es la ayuda necesaria para terminar con éxito este proyecto.

3.1. OBJETIVOS GENERALES

Definir e implementar una aplicación que facilite la auditoria del proceso de retiro de deshechos de la empresa Ecoser.

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Facilitar el registro de datos a lo largo del proceso de retiro, generando eficiencia en la empresa.
- Diseñar la navegación de la aplicación reflejando una forma simple de trabajo a los usuarios.
- Integrar tecnología de rastreo satelital de vehículo para confirmar ubicación del móvil en el cliente al momento de la visita, controlando así la efectividad de los chóferes.
- Realizar un estudio de cada una de las tecnologías que se van a emplear para el desarrollo del proyecto, como webservice, GPS e investigar sobre las PDAs.

3.3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La necesidad de desarrollar esta aplicación es esencial para la empresa Ecoser, ya que por la movilidad que tiene el trabajo de sus empleados fue necesario la implementación de una aplicación ejecutándose en una PocketPC, contando además con todas las funcionalidades de esta última, como es la lectura de código de barra, captura de imágenes, conexión a Internet. Como ya se había comentado anteriormente, esta aplicación ayudará en gran parte a controlar el cumplimiento de las visitas de cada chofer a los determinados clientes para recoger sus desechos, manteniendo así la satisfacción de estos últimos.

A continuación se enumeran algunos puntos que justifican el desarrollo del proyecto:

- 1 Sacar estadísticas del trabajo realizado por los chóferes de la empresa, para así evaluar la calidad del trabajo de los chóferes.
- 2 Simplificar el trabajo de los usuarios, transformando todo el proceso de recolección de desechos incorporando el uso de PDA y sin uso de papel.
- 3 Control del trabajo de los chóferes incorporando a cada camión un GPS de manera de rastrear su ubicación y así saber si se encuentra cerca del cliente.
- 4 Registrar de manera inmediata las visitas a cada cliente en la base de datos de la empresa, por medio del webservice de la aplicación.



PARTE II: PLANIFICACION Y ENTORNO DEL PROYECTO

4. Recursos del Proyecto

Todo proyecto informático tiene que disponer de recursos humanos, operacionales y técnicos. Se analiza cada recursos, distribuirlos de forma adecuada para aprovecharlos. Es importante realizar esta parte, ya que son los datos de entrada para efectuar el estudio de factibilidad. Se detallaran los recursos disponibles, los cuales se dividen recursos de hardware, de software y humanos.

4.1. RECURSOS DISPONIBLES

Es esta sección se describen los recursos con los cuales se cuenta para llevar a cabo este proyecto

4.1.1.RECURSOS DE HARDWARE

Algunos de estos recursos perteneces a la PUCV (Pontífice Universidad Católica de Valparaíso) los cuales se distribuyen en los distintos laboratorios, además para caso práctico se detallara con cada procesador que sistema operativo se tiene instalado:

- **LAB. Athenas**

Tabla 4.1: Computadores Lab.Athenas

Procesador	RAM	Sistema Operativo
Intel Pentium IV 1,8 GHz	128 Mb	Linux(no se sabe que versión)
AMD Athlon 2,4 GHz	256 Mb	Linux(no se sabe que versión)

- **Lab. Acrópolis**

Procesador	RAM	Sistema Operativo
Intel Celeron 1,0 GHz,	128 Mb	Windows 2000 Professional service pack 4.
Intel Celeron 2,0 GHz,	128 Mb	Windows XP
AMD Athlon 1,7 GHz	256 Mb	Windows 2000 Professional service pack 4.



- **Lab. Partenón**

Tabla 4.3: Computadores Lab.Partenón

Procesador	RAM	Sistema Operativo
Intel Pentium IV 2,6 GHz	256 Mb	Windows XP

Otros recursos, propios de los recursos humanos:

Tabla 4.4: Recursos adicionales

Procesador	RAM	Sistema Operativo
Celeron M	896 Mb	Windows XP
AMD Athol 1.8	512 Mb	Windows XP + Windows 2000 Professional service packs 4.

La empresa proveedora, denominada BPS, pondrá a disposición un Pocket PC para realizar las pruebas pertinentes para luego realizarlas con el cliente:



Tipo de información	Nombre de información
Marca Pocket PC	Hand Held
Modelo	Dolphin 9500
Versión SO	Windows We 5.0
Service Pack	1
Procesador	PXA255
Ram	128 MB
Disco duro	58 GB



4.1.2.RECURSOS DE SOFTWARE

rsos de software

Software	Disponibilidad	Descripción
Microsoft Office 2003.	Alta.	Herramienta para manejo actividades de escritorio.
Microsoft SQL Server 2005	Alta.	Motor de base de datos.
Internet 7.0	Alta	Navegador Web.
Microsoft Visual Studio .net 2005	Alta	Herramientas para diseñar y generar aplicaciones distribuidas para Microsoft Windows, Web
Windows We 5.0	Alta	Sistema operativo que se necesita para la ejecución de la aplicación.

4.1.3.RECURSOS HUMANOS

A continuación se describirá los conocimientos con que cuentan los integrantes de este proyecto:

: Recursos humanos

Nombre	Lenguajes	Bases de datos	Sistemas operativos
Claudia Dote P.	<ul style="list-style-type: none"> • C/C++ • Asp • Php • Sql • Lisp • Visual Basic .net 	<ul style="list-style-type: none"> • Sql Server • Oracle 8 y 10g 	<ul style="list-style-type: none"> • Windows 9x • Windows XP • Windows 2000 • Linux



4.1.4.RECURSOS ADICIONALES

Estos recursos no se pudieron clasificar en ninguno de los recursos anteriores. Se listan a continuación:

- Messenger
- Teléfono.
- Correo electrónico.
- Conexión a Internet.



5. Estudio y Elección de Metodologías

A continuación se revisarán los aspectos más determinantes a la hora de elegir una metodología de análisis.

Las principales metodologías de análisis en el ámbito de la ingeniería de software son:

5.1. ESTUDIO DE METODOLOGÍA

5.1.1. ANÁLISIS ESTRUCTURADO CLÁSICO

Esta metodología usa herramientas poco eficientes, lo que dificulta la especificación de requerimientos, llegando a usar lenguaje natural para detallar las relaciones entre elementos, de más está mencionar que esta metodología se encuentra totalmente obsoleta.

5.1.2. ANÁLISIS ESTRUCTURADO MODERNO

Es una mejora al Análisis estructurado clásico. Se reemplaza el lenguaje natural por diagramas de Flujo de Datos, que son usados durante el análisis para representar al sistema. Esta metodología genera documentación excesiva y de poca utilidad. Prácticamente ya no se desarrolla con Análisis Estructurado. Actualmente sus fines son mayoritariamente comprender sistemas ya desarrollados con esta metodología.

5.1.3. ANÁLISIS ORIENTADO a OBJETOS

El análisis orientado a objetos permite modelar un sistema en base a representación de objetos, atributos y componentes, permitiendo representar clases, modelos entidad relación, modelos objeto comportamiento.

Según el nivel de abstracción que se emplee, nos encontramos con un análisis de dominio, que se encuentra al nivel empresarial. A nivel de aplicación, el modelo de objetos se centra en los requisitos del cliente mismo. Además, los sistemas orientados a objetos son más fáciles de adaptar y más fácilmente escalable, es decir se puede crear grandes sistemas ensamblando subsistemas reutilizables. En resumen el software orientado a objetos es más fácil de mantener debido a que su estructura es inherentemente poco acoplada, esto lleva a menores efectos colaterales cuando se deben hacer cambios y provoca menos frustración en el ingeniero del software y en el cliente.

5.2. ELECCIÓN DE LA METODOLOGÍA

La metodología elegida para el desarrollo de este proyecto es Análisis y Diseño Orientado a Objetos.

El Análisis de Orientación a Objetos (AOO) permite crear especificaciones que sean capaces de tolerar los cambios. Esta metodología hace que las estructuras de dominio del



sistema sean dinámicas, otorgando la estabilidad suficiente al sistema para sobrevivir en caso de surgir algún cambio en los requisitos [2].

En resumen las ventajas del utilizar OO:

- Toma de manera más natural el traspaso de cómo funciona el dominio del problema a la abstracción de este.
- Da posibilidad de tener código reutilizable.
- Facilita el mantenimiento ya que los módulos pueden estar programados como clases independientes unas de otras.
- Uso de la herramienta de modelado UML, lo que da un lenguaje común a lo largo del desarrollo.
- Una característica fundamental del AOO, es la capacidad de brindar reusabilidad a los componentes del sistema, liberando al ingeniero de la necesidad de reinventar la rueda cada vez que fabrica un automóvil. Como el sistema contempla en un futuro el desarrollo de algún sistema de gestión para la ayuda de toma de decisión por parte de gerencia, la integración de este sistema será con un grado de desarrollo menor al tener adoptado la metodología OO, solo se tendría que agregar atributos o métodos a los objetos ya existentes.
- Estudio y Elección de Herramientas de Desarrollo



5.3. LENGUAJE de MODELADO

5.3.1.UML (LENGUAJE UNIFICADO de DESARROLLO)

Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software [8]. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables.

Es importante remarcar que UML es un "lenguaje" para especificar y no un método o un proceso, se utiliza para definir un sistema de software, para detallar los artefactos en el sistema y para documentar y construir -es el lenguaje en el que está descrito el modelo. Se puede aplicar en una gran variedad de formas para soportar una metodología de desarrollo de software pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso a usar [4].

UML cuenta con varios tipos de diagramas, los cuales muestran diferentes aspectos de las entidades representadas.

En UML se utiliza 11 diferentes diagramas que ayudan a modelar un sistema, los cuales se pueden dividir en diferentes categorías como se muestran a continuación:

Los **Diagramas de Estructura** enfatizan en los elementos que deben existir en el sistema modelado:

- **Diagrama de clases:** Muestra una colección de elementos de modelado declarativo (estáticos), tales como clases, tipos y sus contenidos y relaciones.
- **Diagrama de componentes:** Representa los componentes que componen una aplicación, sistema o empresa. Los componentes, sus relaciones, interacciones y sus interfaces públicas.
- **Diagrama de objetos:** Un diagrama que presenta los objetos y sus relaciones en un punto del tiempo. Un diagrama de objetos se puede considerar como un caso especial de un diagrama de clases o un diagrama de comunicaciones.
- **Diagrama de despliegue:** Un diagrama de despliegue muestra cómo y dónde se desplegará el sistema. Las máquinas físicas y los procesadores se representan como nodos y la construcción interna puede ser representada por nodos o artefactos embebidos. Como los artefactos se ubican en los nodos para modelar el despliegue del sistema, la ubicación es guiada por el uso de las especificaciones de despliegue.
- **Diagrama de paquetes:** Un diagrama que presenta cómo se organizan los elementos de modelado en paquetes y las dependencias entre ellos, incluyendo importaciones y extensiones de paquetes.



Los **Diagramas de Comportamiento** enfatizan en lo que debe suceder en el sistema modelado:

- **Diagrama de actividades:** Representa los procesos de negocios de alto nivel, incluidos el flujo de datos. También puede utilizarse para modelar lógica compleja y/o paralela dentro de un sistema.
- **Diagrama de casos de uso:** Un diagrama que muestra las relaciones entre los actores y el sistema, y los casos de uso.
- **Diagrama de estados:** Un diagrama de Máquina de Estados ilustra cómo un elemento, muchas veces una clase, se puede mover entre estados que clasifican su comportamiento, de acuerdo con disparadores de transiciones, guardias de restricciones y otros aspectos de los diagramas de Máquinas de Estados, que representan y explican el movimiento y el comportamiento.

Los **Diagramas de Interacción** son un subtipo de diagramas de comportamiento, que enfatiza sobre el flujo de control y de datos entre los elementos del sistema modelado:

- **Diagrama de secuencia:** Un diagrama que representa una interacción, poniendo el foco en la secuencia de los mensajes que se intercambian, junto con sus correspondientes ocurrencias de eventos en las Líneas de Vida.
- **Diagrama de comunicación, versión simplificada del de colaboración (UML 1.x):** Es un diagrama que enfoca la interacción entre líneas de vida, donde es central la arquitectura de la estructura interna y cómo ella se corresponde con el pasaje de mensajes. La secuencia de los mensajes se da a través de un esquema de numerado de la secuencia
- **Diagrama global de interacciones:** Los Diagramas de Revisión de la Interacción enfocan la revisión del flujo de control, donde los nodos son Interacciones u Ocurrencias de Interacciones. Las Líneas de Vida los Mensajes no aparecen en este nivel de revisión.

El lenguaje UML hoy día es muy usado y por lo tanto su terminología es bien conocida en el mundo de proyectos informáticos o proyecto relacionados con la informática. Está muy bien documentado y además se cuenta con herramientas para diseñar los distintos diagramas del lenguaje.



5.4. UWE (UML- BASED WEB ENGINEERING)

UWE es una extensión del UML, desarrollado por Nora Koch en el año 2001.

Según [5] éste propone un proceso de desarrollo para aplicaciones Web mediante el uso de UML con énfasis al diseño, comenzando con el análisis de casos de uso y llegando al modelo conceptual de la aplicación. Además posee una extensión para UML para la creación de modelos navegacionales y de presentación. UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y UML pero adaptados a la Web. En requisitos separa las fases de captura, definición y validación. Hace además una clasificación y un tratamiento especial dependiendo del carácter de cada requisito.

Los principales modelos que utiliza el UWE son los siguientes:

- Casos de uso. Fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante.
- Modelo conceptual. Se basa en los casos de uso e incluye objetos involucrados en las actividades que el usuario realiza sobre la aplicación.
- Modelo de usuario. Su propósito es establecer cuáles son los atributos del usuario que serán escogidos para elaborar el perfil de usuario, determinar cómo dicho atributos se relacionan con elementos del dominio. Representa conocimiento, objetivos y características individuales tales como preferencias, intereses y tareas. Su importancia radica en influenciar la generación de la interfaz de usuario y determinar roles para éstos.
- Modelo navegacional. Su importancia es que permite escalabilidad a la navegación. Es decir, mantener la coherencia respecto de los movimientos del usuario en la aplicación.
 - Espacio navegacional. Muestra cuales son los objetos visitados en la navegación.
 - Estructura navegacional. Muestra como los objetos son alcanzados en la aplicación.
- Modelo de presentación. Es la descripción de donde y como los objetos navegacionales y las primitivas de acceso serán presentadas al usuario. El énfasis se realiza en la organización de la presentación tal como textos, imágenes, formas, menús, y deja de lado el aspecto de esta (formatos, colores, etc.)
 - Interfaz abstracta. Su objetivo es el de proporcionar una técnica y una notación para modelar cómo el contenido será presentado al usuario. Si bien no se preocupa de cuestiones de aspecto, puede dar alguna idea de la posición y tamaño de algún elemento respecto de otro.
 - Estructura de presentación. Es una descripción estática de donde los objetos de navegación y las primitivas de acceso serán presentadas al usuario. El énfasis se realiza en especificar si se utilizan una o más ventanas, como se dividen los frames y en cuál de ellos se despliega el contenido.



- Flujo de presentación. Muestra la secuencia de mensajes que se manejan en los distintos objetos, en este caso las distintas ventanas y frames que se manejan en la aplicación.

- Ventajas
 - Propone una extensión a UML.
 - Coloca énfasis al diseño.
 - Separación de perfiles de usuario.
 - Permite llevar la coherencia entre los movimientos del usuario.
 - Organización de la presentación de la interfaz.
 - Manejo de objetos en la navegación dentro de las páginas.

- Desventajas
 - No considera aspectos sobre la arquitectura de la implementación (distinción entre páginas del servidor y el cliente).



5.5. ELECCIÓN del LENGUAJE de MODELADO

Estudiando las diversas alternativas que se han detallado en los puntos anteriores, se ha obtenido que la mejor elección sea desarrollar el sistema haciendo una combinación de los lenguajes sacando de cada uno la mejor herramienta que ayude a modelar el sistema en cuestión.

Como ya se sabe la notación del lenguaje de modelado UWE se basa en UML para aplicaciones Web en general y para aplicaciones adaptativas en general, lo que se ha determinado que de este lenguaje se usara el Modelo navegacional y el Modelo de presentación que simplificar el diseño de las pantallas, elaborando una navegación y presentación de estas últimas lo más adecuadas para el usuario. Para el resto de los diagramas se usaran los de UML destacando la principal participación de los casos de uso incluyendo el diagrama de casos de uso, diagrama de actividades que nos ayudará a ver pasos a pasos los flujos de trabajo de negocio y los flujos de datos.

Para la parte de análisis, se emplearán los siguientes diagramas:

- **Diagrama de clase:** los cuales nos ayudaran a descubrir las diferentes clases que contiene el sistema.
- **Diagrama de colaboración:** es un tipo de diagrama de interacción, el cual nos ayudará a percibir las relaciones o interacción que existen entre cada clase que se han descubierto en el diagrama de clase.

Para la parte de diseño, se emplearan los siguientes diagramas:

- **Diagrama de clase:** este diagrama es utilizado tanto para mostrar lo que el sistema puede hacer (análisis), como para mostrar cómo puede ser construido (diseño).
- **Diagrama de secuencia:** que es otro tipo de diagrama de interacción, es utilizado para conocer la forma en que los objetos se comunican entre sí en una línea de tiempo.
- **Diagrama de despliegue:** Un diagrama de despliegue físico muestra cómo y dónde se desplegará el sistema. Las máquinas físicas y los procesadores se representan como nodos y la construcción interna puede ser representada por nodos o artefactos embebidos.
- **Diagrama de componentes:** Representa los componentes que componen una aplicación, sistema o empresa. Los componentes, sus relaciones, interacciones y sus interfaces públicas y es la base para la arquitectura de nuestro sistema.

5.6. LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN VISUAL BASIC .NET

Visual Basic.Net es un lenguaje orientado a objetos y es una mejora de Visual Basic, se va dar una pequeña reseña de Visual Basic para poder entender este lenguaje de programación [6].

Visual Basic es uno de los tantos lenguajes de programación que podemos encontrar hoy en día. Dicho lenguaje nace del BASIC (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) que fue creado en su versión original en el Dartmouth College, con el propósito de servir a



aquellas personas que estaban interesadas en iniciarse en algún lenguaje de programación. Luego de sufrir varias modificaciones, en el año 1978 se estableció el BASIC estándar. Visual Basic ya no es más "un lenguaje para principiantes", desprecio que le habían otorgado los programadores sino que es una perfecta alternativa para los programadores de cualquier nivel que deseen desarrollar aplicaciones compatibles con Windows Visual Basic .Net al ser orientado a objetos soporta encapsulación, herencia y polimorfismo.

El entorno de trabajo de Visual Basic .Net es el llamado Entorno de Desarrollo de Microsoft Visual Studio .NET o más conocido como .Net Framework [7], este último contiene múltiples ventanas y múltiples funcionalidades y es por consecuencia llamado un entorno de desarrollo integrado (integrated development environment IDE).

Al hablar de las características del lenguaje se habla de las características de la plataforma .Net, las cuales son las siguientes:

Características de .Net.

- Portabilidad: Debido a la abstracción del programador respecto al SO, una aplicación .NET puede ser ejecutada en cualquier SO de cualquier máquina que disponga de una versión de la plataforma.
- Multilinguaje: Cualquier lenguaje de programación puede adaptarse a la plataforma .NET y ejecutarse en ella.
- Interoperabilidad: La interoperabilidad entre diferentes trozos de código escritos en diferentes lenguajes es total.

La palabra "Visual" en Visual Basic .Net, al igual que en Visual Basic, se refiere al método de crear las pantallas (GUI). En lugar de escribir numerosas líneas de código para describir la apariencia y posición de los controles en pantalla, se arrastra y se colocan elementos prefabricados dentro de su posición en la pantalla. "Basic" se refiere al lenguaje de programación Basic. Visual Basic .Net provee de las siguientes funcionalidades:

- RAD (Rapid Application Development), traducido en español a **desarrollo rápido de aplicaciones**.
- Acceso a base de datos, para crear aplicaciones rápidas, de un alto rendimiento y componentes.
- Desarrollo en equipo y compatibilidad con Visual Modeler, Visual Database Tools, Visual SourceSafe, y SQL Server.
- Desarrollar para una plataforma como Internet sin abandonar el código existente ni los conocimientos de desarrollo.
- Código nativo optimizado para un alto rendimiento, y posibilidad de optimización para Pentium Pro.

- Ventajas.
 - Puede ser utilizado fácilmente para crear aplicaciones Windows.
 - Tiene una curva de aprendizaje corta.
 - El soporte técnico es otorgado por Microsoft.



- El desarrollo de las interfaces gráficas es rápido y sencillo debido a su conjunto de objetos gráficos.
 - Se puede acceder a una base de datos fácilmente mediante los mecanismos del ADO, OLE DB u ODBC.
 - Existen las herramientas Crystal Reports para generar reportes.
- Desventajas.
 - Su costo es alto, debido a que Microsoft impone un esquema en el que es necesario comprar más de una licencia.
 - El soporte se limita a problemas específicos de la herramienta.
 - Depende completamente de la plataforma Windows.

5.7. MOTOR BASES DE DATOS SQL SERVER

Al igual que para el lenguaje de programación la elección del motor de base de datos fue dada por el equipo de desarrollo ya que es la mejor combinación para programar con Visual Basic .Net, a continuación se dará algunas ventajas y desventajas al usar SQL Server 2009:

La estrategia de Microsoft es la de hacer que SQL Server sea la base de datos más fácil de utilizar para construir, administrar e implementar aplicaciones de negocios. Esto significa tener que poner a disposición un modelo de programación rápido y sencillo para desarrolladores, eliminando la administración de base de datos para operaciones estándar, y suministrando herramientas sofisticadas para operaciones más complejas.

Disminuye el costo total de propiedad a través de características como administración multi-servidor y con una sola consola; ejecución y alerta de trabajos basadas en eventos; seguridad integrada; y scripting administrativo. En la versión 2009 también libera al administrador de base de datos para aspectos más sofisticados del trabajo al automatizar las tareas de rutina. Al combinar estos servicios de administración con las nuevas características de configuración automática permite la automatización de sucursales y aplicaciones de base de datos insertadas.

Algunos aspectos que se deberían considerar según [9]

- **Escalabilidad:** Se adapta a las necesidades de la empresa, soportando desde unos pocos usuarios a varios miles. Empresas centralizadas u oficinas distribuidas, replicando cientos de sitios.
- **Potencia:** Microsoft SQL Server es la mejor base de datos para Windows NT Server. Posee los mejores registros de los benchmarks independientes (TCP) tanto en transacciones totales como en coste por transacción.
- **Gestión:** Con un completo interfaz gráfico que reduce la complejidad innecesaria de las tareas de administración y gestión de la base de datos.
- **Orientada al desarrollo:** Visual Basic, Visual C++, Visual J++, Visual InterDev, Microfocus Cobol y muchas otras herramientas son compatibles con Microsoft SQL Server.



Gestión y administración centralizada de bases de datos.

- SQL Enterprise Manager, una consola de gestión y motorización 32-bit visual basada en Windows.
- Un único punto de configuración y gestión de control de datos remotos.
- SQL Executive, planificador de trabajos y monitor para gestión proactiva de servidores distribuidos.
- Scripts Visual Basic a través de SQL-Distributed Management Objects (SQL-DMO) basados en OLE.
- DBA Assistant, para el mantenimiento automático rutinario en una única tarea planificada.
- SQL Trace, para monitorizar consultas cliente-servidor mediante SQL almacenadas en archivos de registros.

Disponibilidad, fiabilidad y tolerancia a fallos.

- Mirroring de dispositivos de base de datos con failover automático para tolerancia a fallos de dispositivos.
- Copias de seguridad online desatendidas garantizando la consistencia de datos para la más alta disponibilidad.
- Contextos de usuario protegidos, que pueden aislar los fallos a un thread de un único usuario.
- Tolerancia a fallos de servidor, permitiendo failover automático a un servidor de backup o en espera.

Seguridad.

- Un único ID de login tanto para red como para la DB para mejorar la seguridad y facilitar la administración.
- Password y encriptación de datos en red para mejorar la seguridad.
- Encriptación de procedimientos almacenados para la integridad y seguridad de código de aplicación.
- Interoperabilidad e integración con desktops.
- Gateway Open Data Services (ODS) programable para acceso transparente a fuentes de datos externas



6. Paradigmas del Proyecto

6.1. INTRODUCCIÓN

- **Fase de definición:** donde se trata de identificar que información ha de ser procesada, qué función o procesamiento se requiere, etc. Por lo tanto han de identificarse los requisitos bases del sistema en resumen esta fase se centra en el *qué*.
- **Fase de desarrollo:** se intenta definir como se diseñarán las interfaces, las estructuras de datos, como se ha de implementarse los detalles procedimentales, etc. las actividades que se definan en el proceso se deben enfocar al diseño del software, generación de código y pruebas. En pocas palabras esta fase se centra en el *cómo*
- **Fase de mantenimiento :** se relaciona con los cambios debido a una mejora producida por los requisitos cambiantes del cliente, las adaptaciones que requiere el software a medida que evoluciona el entorno.(no se entrará más en detalle ya que esta fase no se contempla en el proyecto)

Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. Estos flujos de trabajo fundamentales actividades son:

- Captura de requisitos.
- Análisis
- Diseño
- Implementación
- Prueba.

El producto de software es más que el código máquina que se ejecuta. El producto terminado incluye:

- Un modelo requisitos.
- Un modelo del análisis.
- Un modelo del diseño.
- Un modelo implementación.
- Un modelo de despliegue.
- Un modelo de pruebas.

Un modelo es una abstracción del sistema, especificando el sistema modelado desde un cierto punto de vista y en un determinado nivel de abstracción. Un modelo es una abstracción semánticamente cerrada del sistema. Es una vista auto contenida en el sentido de que un usuario de un modelo no necesita más información de otros modelos para interpretarlo.

6.2. ESTUDIO DE PARADIGMA

La ingeniería de software está compuesta por una serie de modelos que abarcan los métodos, las herramientas y los procedimientos. Estos modelos se denominan frecuentemente paradigmas de la ingeniería del software y la elección de un paradigma se realiza básicamente de acuerdo al tipo del proyecto y de la aplicación, a continuación se estudiarán las ventajas y desventajas de los paradigmas más usuales a fin de seleccionar el más conveniente para la realización de este sistema informático.

6.2.1. CICLO DE VIDA CLÁSICO

También conocido como modelo de Cascada (Figura 8), según [4] un desarrollo secuencial de una serie de fases, cada una de las cuales genera la documentación para la siguiente fase.

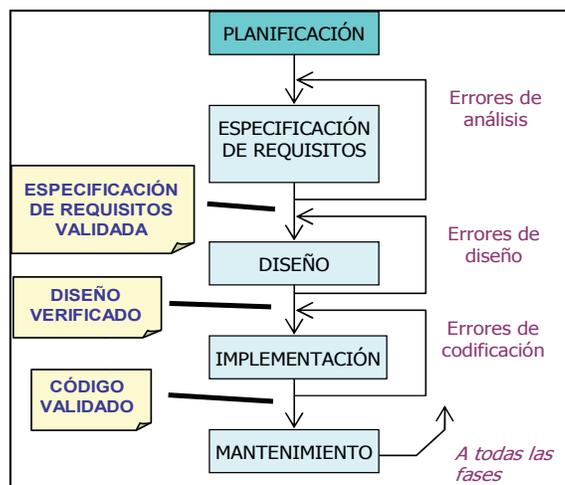


Figura 6.1: Modelo en cascada

Las fases del ciclo de vida clásico son:

- **Planificación:** El Software suele formar parte de un sistema mayor, en esta fase se identifican los requisitos de todos los elementos del sistema
- **Especificación de Requisitos:** En esta fase se especifican las funciones que el software debe desarrollar, la información que el software va a gestionar, los requisitos existentes, rendimiento, uso de recursos.
- **Diseño:** En esta fase se define la estructura del software, teniendo en cuenta las estructuras de datos, arquitectura de software, representaciones de interfaz y algoritmos.



- Implementación: Fase de generación de código y de pruebas, sean del tipo: Caja blanca, caja negra, unitarias, de integración, del software, del sistema, de aceptación.
- Mantenimiento: Re aplicación de todas las fases para la corrección de errores, mejoras de rendimiento, inclusión de funciones, entre otras. Después de entregado el software al cliente.
- Ventajas:
 - Es mejor que nada.
 - Permite un fácil control del desarrollo de software.
- Desventajas:
 - Generalmente los requisitos no están claros al inicio del proyecto.
 - Complejidad aumenta exponencialmente respecto a la duración del proyecto.
 - Los requisitos se congelan mientras se realizan las siguientes fases.
 - Los errores del análisis y diseño son difíciles de eliminar y se propagan a las etapas siguientes.

6.2.2. MODELO DE DESARROLLO POR PROTOTIPOS

De acuerdo a lo escrito según [4], en el modelado por prototipos (Figura 5.2) se definen objetivos generales pero no se identifican detalladamente los requerimientos de entrada, procesamiento, o salida.

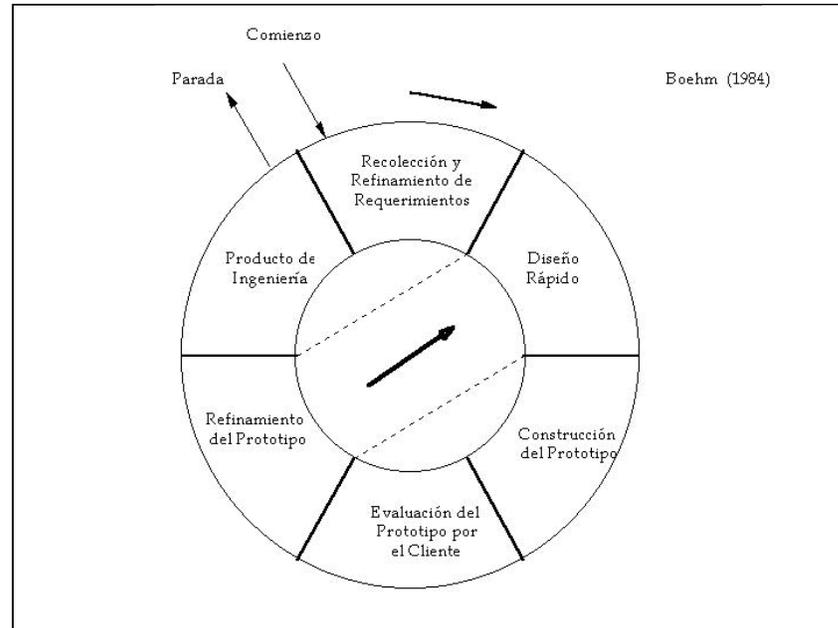


Figura. 6.2: Modelo prototipo

El modelo puede ser:

- Un prototipo en papel o un modelo diseñado en computador que describa la interacción entre la máquina y el usuario.
- Un prototipo que implemente algunas de las funciones requeridas para el software final.
- Un programa existente que haga parte o todas las funciones deseadas pero que tenga otras funciones que se van a mejorar en un nuevo esfuerzo de desarrollo.

Etapas del modelado por Prototipos:

- Reunir requerimientos y refinamiento: Se deben buscar los objetivos y requisitos para el desarrollo del software.
- Diseño rápido: representación de los aspectos del software que serán visibles por el usuario.
- Construcción del prototipo: Se basa en el diseño anterior, y se utiliza para refinar los requerimientos.
- Evaluación del prototipo por parte del cliente: Puede llevar a dos estados:
 - Prototipo aceptado: En este caso se avanza a la fase del Producto final.

- Prototipo rechazado: Permitirá encontrar nuevos requerimientos, o defectos en el prototipo, se retorna entonces al diseño rápido.
- Producto Final: En esta etapa se desarrolla un software basado en el prototipo aceptado.
- Ventajas:
 - Sirve como mecanismo para identificar los requerimientos del software de forma dinámica.
 - El usuario “ve” su sistema desde un principio.
- Desventajas:
 - Por impaciencia, el cliente considera que basta con hacer algunos retoques en vez de realizar una iteración de desarrollo completa.

6.2.3.MODELO EN ESPIRAL

El modelo en espiral (Figura 5.3) conecta la naturaleza iterativa del modelo de prototipo con aspectos controlados y sistemáticos del modelo en cascada.

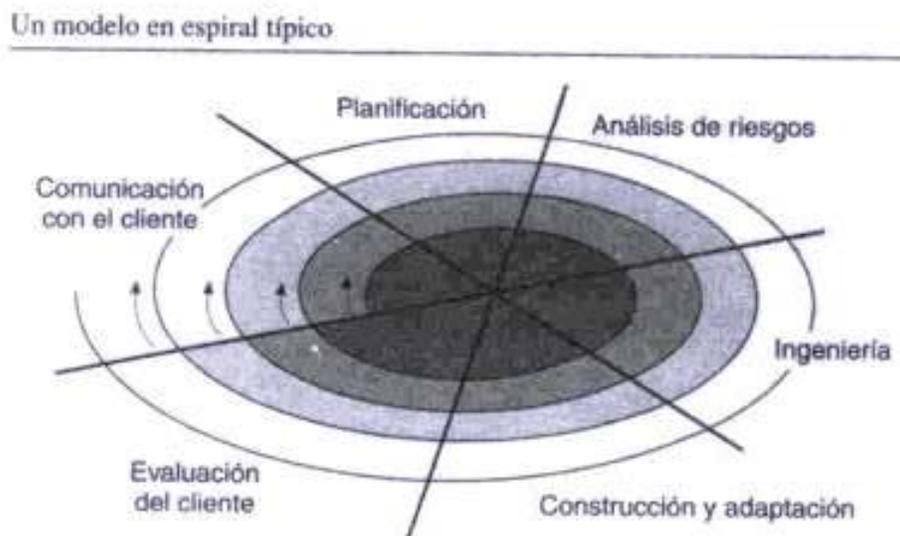


Figura. 6.3: modelo en espiral



Según [4], este modelo se divide en 6 actividades estructurales:

- Comunicación con el cliente: Establecimiento de las tareas requeridas por el sistema.
- Planeación: Asignación de recursos al desarrollo.
- Análisis de riesgos: Evaluación de riesgos y alternativas tanto técnicas como de gestión.
- Ingeniería: Construcciones de representaciones del software.
- Construcción y entrega: Construcción en sí, y soporte para el usuario.
- Evaluación del cliente: Evaluación de lo anteriormente desarrollado.
- Ventajas:
 - Combina lo mejor de otros modelos:
 - Cascada.
 - Prototipo.
 - Análisis de riesgos ayuda a reducir riesgos y manejarlos en caso de que se materialicen.
- Desventajas:
 - Actividades muy costosas: Prototipos, Control de riesgos.
 - Un proyecto puede terminar abruptamente si no se resuelven riesgos

6.2.4.MODELO DEL PROCESO UNIFICADO DE DESARROLLO

El modelo del proceso unificado (Figura 5.4) es un conjunto de actividades para transformar los requerimientos del usuario en un sistema de software.

Está basado en componentes, de modo que el producto desarrollado también se basa en componentes comunicados a través de interfaces.

Este paradigma se guía por modelos realizados con UML, específicamente en los casos de uso, que representan las funcionalidades del sistema, y guían el diseño, implementación y prueba del sistema.

El modelo del proceso unificado de desarrollo se basa en la arquitectura, los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema.

Además, este paradigma es Iterativo e incremental, se trabaja como mini proyectos, donde cada uno de ellos es una iteración controlada con incremento. [3]

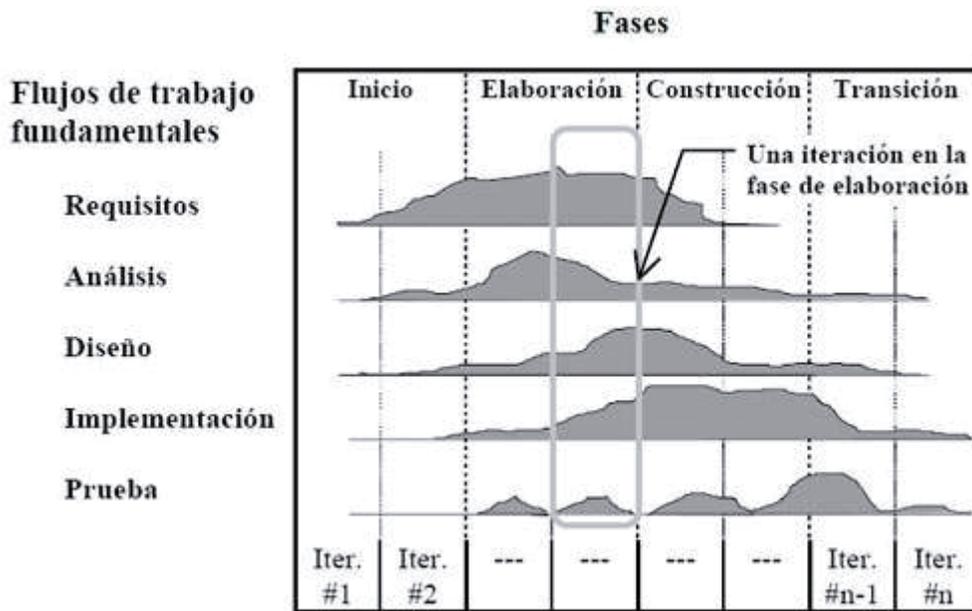


Figura 6.4: Proceso unificado de proceso

- Ventajas:
 - Reducción de los costos del riesgo, pues se avanza paso a paso.
 - Altas posibilidades de cumplir con los calendarios de entrega previstos.
 - Trabaja perfectamente aunque los requerimientos no estén completamente definidos al inicio del proyecto.
 - Ventaja comparativa sobre los otros paradigmas, demostrada empíricamente por una tendencia en su uso por los eruditos de la ingeniería de software.



6.3. ELECCIÓN DEL PARADIGMA

Luego de revisar las ventajas y desventajas de cada paradigma se opta por el proceso de desarrollo unificado “UP”, por su modularización del problema en sí, y por su desarrollo incremental.

Para el desarrollo de este proyecto se ha decidido utilizar el paradigma “Proceso Unificado de Desarrollo” por los siguientes motivos:

- Por estar dirigido por los casos de uso [3]: estos ayudan en un principio a identificar y reafirmar los requisitos del cliente, y esto cubre el riesgo de “entendimiento de los requisitos” en pocas palabras ayuda a identificar inherentemente los riesgos en las etapas iniciales.
- Por estar centrado en la arquitectura de un software se ve influida por varios factores, como la plataforma en la que tiene que funcionar (arquitectura hardware, sistema operativo, sistema de gestión de base de datos, protocolo de comunicaciones en red.) la arquitectura es una vista del diseño completo con las características más importantes resaltadas dejando los detalles de lado.
- Por ser iterativo e incremental: es más fácil y práctico dividir el trabajo en partes pequeñas, es más fácil de controlar. Estas iteraciones toman un grupo de casos de usos que se toman a principio del desarrollo y que van refinando hasta llegar a consolidar los requisitos y a una arquitectura estable, y es por esa razón que es más controlable.



7. Estudio de las Tecnologías Usadas

7.1. ASISTENTE DIGITAL PERSONAL(PDA)

Las asistentes digitales personales también conocida como PDA por su traducción en inglés de “Personal Digital Assistant” son computadores de mano, la cual tiene todas las funciones de un computador de escritorio como crear documentos, juegos, correo electrónico, navegar por Internet, reproducir archivos de audio, etc.) pero con la gran ventaja que es portátil [10].

Estos dispositivos cuentan con una pantalla táctil para ingresar información llamada “touch screen” o con la ayuda de un lápiz que trae consigo, para agregar texto se puede usar un teclado virtual, conectando un teclado externo, cuenta también con una “memory cards”, conectividad por cable e inalámbrica, sincronización con los PCs. Tienen además reconocimiento de escritura, que es en resumen la Capacidad de un ordenador para recibir entrada manuscrita. Existen dos formas de entrar la información a la computadora:

- Fuera de línea, a través de, por ejemplo, una imagen escaneada en donde hay un texto escrito a mano.
- En línea, en donde se entra el texto a través de una lapicera que detecta los movimientos como en una pantalla táctil.

Los PDA cuentan en la actualidad con sistemas operativos adaptados a la resolución de su pantalla cuyas características corresponden con las del dispositivo. Existen diversos tipos de sistemas operativos para los PDA, normalmente diferentes para cada tipo de PDA y para cada fabricante, de la misma manera que existen equipos Mac y PC. Los dos sistemas operativos principales son:

- PalmOS, comercializado por Palm.
- Windows Mobile o Pocket PC (anteriormente Windows CE), comercializado por Microsoft.

Estos dos sistemas tienen prácticamente las mismas características y funciones, pero con métodos diferentes en lo que se refiere al control y a las incompatibilidades entre ambos sistemas.

El PDA que se necesitará para la realización del proyecto es del tipo industrial ya que cuentan de lectores de código de barra, además su resistencia a los golpes es alta por contar con un material especial de pantalla que aguanta hasta la caída de una bola de bolos.



A continuación se describe el ámbito de trabajo del usuario:

- la mayor parte del día el chofer estará en el camión o en la calle, por lo tanto la PDA podría eventualmente sufrir golpes.
- Se necesita conexión con la central.
- Batería larga duración o alimentación de energía asequible.
- Características adicionales: lector de barra.

El modelo que la empresa proveedora ha sugerido se denomina *Dolphin 9500* de la marca Hand Held. Sus principales características se detallan a continuación [11]:

.1: Características Pocket PC

Arquitectura de sistema	Entorno desarrollo	Hand Held Products Dolphin SDK para Visual Studio 2005 - soporta el desarrollo en C/C++, C# y Visual Basic bajo Visual Studio 2005.
	Plataforma operativa	Software Windows Mobile 2003 segunda edición para Pocket PCs - Professional Edition
	Memoria:	64MB
Entrada de dato	Lector de código de barra	Codabar, código 3 de 9, código 11, código 32 farmacéutico (PARAF), código 93, código 128, EAN con Add-on y EAN con extendido Código cupón, EAN-13.
	Teclado:	Opción de tres teclados con retro iluminación: 35 teclas numéricas con alfabéticas accesibles con MAY, 43 teclas alfabéticas con numéricas accesibles con MAY, y 56 teclas completas alfabéticas-numéricas.
Salida de dato	Pantalla	VGA 1/4 (240 x 320 modo de retrato) a color TFT LCD con pantalla táctil de grado industrial
Opciones inalámbricas de radio	WLAN:	IEEE 802.11b DSSS Metodologías de autenticación: LEAP, MD5, TLS, TTLS, PEAP, y WEP
	WWAN (9500 sólo):	Radio de tres bandas GSM/GPRS (900, 1800, 1900 MHz) con interface accesible de tarjeta SIM.GSM versión 99, EDGE (E-EDGE) multicanal 10, GPRS multicanal 12.
Físicas	Temperatura de funcionamiento:	-10°C a 50°C; puede operar en temperaturas por debajo de -20°C con degradación potencial en el funcionamiento dependiendo de la aplicación.



	Temperatura de almacenaje:	de	-20° a 70°C
	Humedad		95% de humedad sin condensación.
	Resistencia de impacto:	de	Soporta múltiples caídas al suelo desde 1,5 m
Periféricos accesorio	y	Dolphin Mobile Charger	Carga un terminal Dolphin al conectarlo en el encendedor de cigarrillos/puerto de alimentación de un vehículo



Figura.7.1: Hand Held Dolphin 9500



7.2. WEBSERVICE

El servicio web o más conocido como webservice es un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre distintas aplicaciones desarrolladas en distintos lenguaje de programación y ejecutadas en distintas plataforma. Lo que ofrece el servicio web es la interoperabilidad entre aplicaciones de software independientemente de sus propiedades o de las plataformas sobre las que se instalan. Las plataformas básicas del servicio web son XML y http, como los servicios web están desarrollados en el entorno a los estándares de los navegadores web y por lo tanto ser usado por cualquiera de estos últimos de cualquier plataforma. Lo que hace básicamente el servicio web es publicar las funciones o mensajes y ser accedido por cualquier aplicación. Como ya se había comentado anteriormente, el servicio Web usa XML para codificar y decodificar los datos que se publican y usa el protocolo SOAP para transportarlos, el cual es un código abierto [12].

Las principales ventajas del servicio web son [13]:

- Promueven los estándares y protocolos basados en texto, que hacen más fácil acceder a su contenido y entender su funcionamiento.
- Al usar HTTP, puede aprovecharse de los denominados firewall, para obtener un grado de seguridad y sin necesidad de cambiar las reglas de filtrado.
- Permite que software y servicios de diferentes compañías de cualquier parte de mundo que tenga acceso a Internet puedan ser combinados fácilmente para proveer servicios integrados.

Para el caso de este proyecto, se ha elegido usar un servicio web para la comunicación de la PDA y de la base de datos, para obtener un intercambio de datos más liviano por el uso de los XML y además para tener una capa de intermedia entre la capa de datos y de la de presentación.

7.3. SISTEMA de POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS)

El sistema de posicionamiento global o más conocido como GPS, es un sistema compuesto por 24 satélites denominada NAVSTAR, situados en una órbita a unos 20.200 km. de la Tierra, y unos receptores GPS, que permiten determinar nuestra posición en cualquier lugar del planeta, de día o de noche y bajo cualquier condición meteorológica. La red de satélites es propiedad del Gobierno de los Estados Unidos de América y está gestionado por su Departamento de Defensa (DoD). El encargado de interpretar las coordenadas enviadas por los satélites son los receptores GPS que indican la posición en la que están; conocidas también como Unidades GPS, son las que podemos adquirir en las tiendas especializadas.[14]

En el contexto del proyecto se usará el servicio GPS otorgado por una empresa externa que entregará los servicios de GPS, que serán instalados a los camiones de la empresa.



7.4. COMUNICACIÓN ENTRE TECNOLOGÍAS

Para la realización del proyecto se usarán las tres tecnologías anteriormente detalladas: Asistente digital personal (PDA), servicio web (Webservice) y sistema de posicionamiento global (GPS). A continuación se explicará cómo se realizará la comunicación entre ellas.

7.4.1.PDA - WEBSERVICE:

El PDA tiene varias formas de comunicación inalámbrica, para este proyecto se usará GSM sobre GPRS, lo que permite mantener la PDA comunicada con un servidor a una gran distancia, restringida solo a la cobertura del servicio celular.

El webservice estará publicado en un servidor de la empresa Ecoser conectado a Internet con una dirección IP fija, con esto la PDA podrá enviar y recibir información cuando lo requiera desde el servidor.

7.4.2.WEBSERVICE - GPS:

Cuando la aplicación necesite validar la ubicación de los camiones, el webservice realiza una solicitud a un webservice externo publicado por la empresa encargada del servicio GPS, el cuál entregará la validación de la posición instantánea del camión.



FASE INICIO

8. Arquitectura de Software

La arquitectura se refiere al diseño del software de sistema, es decir la combinación de todas las partes, físicas como lógicas, que se comunican de tal manera que el sistema sea funcional. La arquitectura del software es el esqueleto del sistema de software en desarrollo, enfatizando una clara definición de la estructura, interrelación y comunicación de los componentes que cumplan el propósito de un determinado sistema de software.

Una arquitectura de software se selecciona y diseña con base en objetivos y restricciones. Los objetivos son aquellos prefijados para el sistema de información, pero no solamente los de tipo funcional, también otros objetivos como la mantención, auditoría, flexibilidad e interacción con otros sistemas de información. Las restricciones son aquellas limitaciones derivadas de las tecnologías disponibles para implementar sistemas de información. Unas arquitecturas son más recomendables de implementar con ciertas tecnologías mientras que otras tecnologías no son aptas para determinadas arquitecturas. Por ejemplo, no es viable emplear una arquitectura de software de tres capas para implementar sistemas en tiempo real [2].

Para el caso del desarrollo del presente sistema se ha adoptado la arquitectura en 3 capas, ya que la ventaja principal de este estilo es que el desarrollo se puede llevar a cabo en varios niveles y, en caso de que sobrevenga algún cambio, sólo se ataca al nivel requerido sin tener que revisar entre código mezclado.

a) Capas y niveles

Capa de presentación : Es la capa que ve el usuario, presentando el sistema a este último, es aquí donde el sistema entrega y captura la información del usuario, esta capa se comunica únicamente con la de negocio. Es también conocida como la interfaz gráfica y tiene que ser lo más amigable posible de manera de simplificar las tareas del usuario de lo contrario el sistema no estaría cumpliendo su objetivo general.

Para esta capa se tiene 2 clientes, como habíamos mencionando en capítulos anteriores, se tiene la aplicación de administración de la empresa Ecoser, que entre sus distintas labores se encuentra la elaboración de las rutas de los chóferes, tema que concierna a este sistema. Otro cliente directamente relacionado con este sistema, esta la aplicación de Retiro de desechos que se tiene que desarrollar, la cual se ejecutara en el dispositivo móvil denominado PDA.

Capa de negocio: en este nivel se recibe las peticiones de los clientes y se envían las respuestas tras el proceso. Este capa se comunica con la capa de presentación para recibir las solicitudes y presentar los resultados, También se comunica con la capa de datos para solicitar a la base de datos para almacenar y recuperar datos de ella.

Se tiene dos servidores en esta capa; el webservice de la aplicación el cual se encargara de tomar y enviar todas las solicitudes o datos que la aplicación necesite realizar a excepción de la validación de la ubicación del camión, tal función se deja al servidor de GPS.

Capa de Datos: Es donde residen los datos y es la encargada de acceder a los mismos. Está formada por uno o más gestores de bases de datos que realizan todo el almacenamiento de datos, reciben solicitudes de almacenamiento o recuperación de información desde la capa



de negocio. El motor de base de datos SQL 7 se encargara de esta tarea para el sistema en desarrollo.

A continuación se puede apreciar la arquitectura de 3 capas con todos los componentes involucrados:

}. Capa de datos



RVIDOR DE BASE
DE DATOS

}. Capa de datos



9. Gestión de Riesgo

En este tópico se pretende aplicar un enfoque estructurado, el cual comprende análisis de riesgos, estrategias para manejarlos y mitigarlos.

9.1. ANALISIS DE RIESGO

La función de este tópico es el de identificar, estudiar y eliminar las fuentes de riesgos antes de que empiecen a amenazar la finalización satisfactoria del proyecto.

Los riesgos asociados a un proyecto se pueden clasificar en base a los siguientes tipos:

- Riesgos del proyecto, son los que afectan a la calendarización o a los recursos del proyecto.
- Riesgos del producto, son los que afectan la calidad o desempeño del software.
- Riesgos del negocio, son los que afectan al equipo u organización que desarrolla el software.

“La administración de riesgos es muy importante debido a la incertidumbre que enfrentan muchos proyectos.” Estas incertidumbres surge cuando se realiza un análisis de riesgo muy pobre, existen dificultades para la estimación de tiempo y recursos. Para poder anticipar estos riesgos, primero se tienen que identificar para luego elaborar unos planes de contingencia para que sea posible aplicar acciones de recuperación.

A continuación se nombran algunos riesgos y el tipo de riesgo, en el primer cuadro se encuentran los riesgos que se pudieron identificar a lo largo del proyecto, en el segundo cuadro se listan los riesgos que son universal porque pasan en la mayoría de los proyectos



9.1.1.IDENTIFICACION DE RIESGO

En la siguiente tabla se muestra los riesgos que se han encontrados y se han clasificados según su tipo, es decir por proyecto, producto y negocio los cuales se han descritos en el punto anterior.

: Identificación de riesgos

N°	Riesgo	Tipo Riesgo	Descripción
1	Problemas del personal de desarrollo.	Proyecto	El personal principal para el desarrollo del sistema se encuentra enfermo y no disponible en los momentos críticos.
2	Falta de conocimientos de herramientas de desarrollo	Proyecto y Producto	El conocimiento de las herramientas no es óptimo para comenzar a trabajar.
3	Cambios en los Requerimientos	Proyecto y Producto	Dependiendo de la evolución del proyecto irán apareciendo otros requerimientos en forma sorpresiva.
4	Retrasos en la especificación	Proyecto y Producto	El cliente no tiene claro lo que necesita por lo tanto no se finaliza las especificaciones en el tiempo planificado.
5	Subestimación del tamaño	Proyecto y Producto	El tamaño del sistema no es el más adecuado para las especificaciones técnicas de los equipos de la empresa.
6	Mala elección de Herramientas	Proyecto y Producto	Las herramientas seleccionadas para el desarrollo del proyecto presentan un desempeño deficiente.
7	Falta de Disponibilidad de Herramientas	Producto	Las herramientas que se presumían disponibles no se encuentran.
8	Cambio de tecnología	Negocio	La tecnología en la cual se pretendía implementar el sistema ha sido cambiada por nueva tecnología.
9	Poca usabilidad del producto	Negocio	El producto se hace difícil de usar por parte del usuario por problema de claridad y elegancia en el diseño del programa.



9.1.2.EVALUACION DE RIESGO

La evaluación caracteriza cualitativamente la probabilidad de ocurrencia e impacto de cada uno de los riesgos. Para realizar esta actividad se debe especificar, primero, la escala de probabilidad y de impacto con los que se medirá cada riesgo, según las tablas 2 y 3, respectivamente.

Probabilidad

Probabilidad de Ocurrencia	Descripción
Baja	Riesgos de un nivel bajo, que su probabilidad de ocurrencia es muy débil. 0 – 0,3
Media	Riesgos que ocurren con una frecuencia normal. 0,4 -0,6
Alta	Riesgos que atienden a condiciones que sean cercanas a ocurrir. 0,7-1

Impacto

Grado	Impacto
1	Muy Bajo
2	Bajo
3	Medio
4	Alto
5	Muy Alto



Tabla 9.4 Evaluación de riesgo

N°	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Gestión de riesgo
1	Problemas del personal de desarrollo	0,2	2	Reasignar las tareas, evaluando el retraso producido de manera de enfocar las tareas de mayor dificultad.
2	Falta de conocimientos de herramientas de desarrollo	0,2	5	Profundizar los conocimientos de las distintas herramientas. Generar un plan de control de manera de disminuir posibles errores de programación.
3	Cambios en los Requerimientos	0,4	5	Rastrear la información para valorar el impacto de los requerimientos, maximizar la información oculta en ellos.
4	Retrasos en las especificaciones	0,5	4	Aumentar reuniones y dedicación del trabajo
5	Subestimación del tamaño	0,5	3	Reasignación de tareas
6	Mala elección de Herramientas	0,3	4	Re-Estudio de herramientas con problemas.
7	Falta de Disponibilidad de Herramientas	0,1	5	Búsqueda de alternativas, mantención de un sistema autónomo para pruebas.
8	Cambio de Tecnología	0,1	3	Readecuar sistemas a nuevas tecnologías.
9	Poca usabilidad del producto	1	4	Realizar pruebas empíricas, es decir pruebas observadas mediante trabajo de campo.



9.1.3.PRIORIZACION

Con el análisis hecho anteriormente se pueden priorizar los riesgos de acuerdo a mientras mayor es la probabilidad y el impacto más prioritario es el riesgo.

Con base en el análisis realizado anteriormente, es posible priorizar los riesgos de acuerdo a su probabilidad e impacto.

Los riesgos quedan priorizados según la siguiente tabla.

9.5 Priorización

N°	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Prioridad
9	Poca usabilidad del producto	1	4	1
4	Retrasos en las especificaciones	0,5	5	2
3	Cambios en los Requerimientos	0,4	5	3
5	Subestimación del tamaño	0,5	3	4
2	Falta de conocimientos de herramientas de desarrollo	0,3	5	5
6	Mala elección de Herramientas	0,2	4	6
1	Problemas del personal de desarrollo.	0,3	2	7
7	Falta de Disponibilidad de Herramientas	0,1	5	8
8	Cambio de Tecnología	0,1	3	9



9.1.4.CONTROL DEL RIESGO

Según el análisis realizado anteriormente se escogerá los 5 riesgos con mayor prioridad, para los cuales se realizara planes de mitigación (acciones que permiten evitar o atenuar la ocurrencia y/o el impacto del riesgo) y de contingencia (acciones por realizar si el riesgo se materializa) con el fin de controlarlos y evitar retrasos, errores e incluso el fracaso del proyecto.

bla 9.6: Hoja control de Riesgo N°1

PRIORIDAD	DESCRIPCION
1	Poca usabilidad del producto
PROBABILIDAD	
1(Alta)	
IMPACTO	CONTEXTO
4	Al ser una aplicación móvil, el usuario no tiene facilidad al usarla, ya sea por la poca experiencia del usuario o por ser una nueva tecnología
PERIODO	
Al final del proyecto	
PLAN DE MITIGACION	
Realizar pruebas empíricas, es decir pruebas observadas mediante trabajo de campo.	
PLAN DE CONTINGENCIA	
Se harán capacitaciones a los usuarios.	



Tabla 9.7: Hoja control de Riesgo N°2

PRIORIDAD 2	DESCRIPCION Retrasos en las especificaciones
PROBABILIDAD 0,5(Media Alta)	
IMPACTO 5	CONTEXTO El cliente no ha definido con claridad todas las especificaciones, lo que retrasa el plan de trabajo.
PERIODO Al principio del proyecto	
PLAN DE MITIGACION Aumentar reuniones y dedicación del trabajo	
PLAN DE CONTINGENCIA Exponer diseño de prototipos para apoyar la elección del cliente.	

Tabla 9.8: Hoja control de Riesgo N°3

PRIORIDAD 3	DESCRIPCION Cambios en los Requerimientos
PROBABILIDAD 0,4(Media Baja)	
IMPACTO 5	CONTEXTO El usuario puede agregar o eliminar un requerimiento antes analizado.
PERIODO A mediado del proyecto	
PLAN DE MITIGACION Rastrear la información para valorar el impacto de los requerimientos, maximizar la información oculta en ellos	
PLAN DE CONTINGENCIA Reestructurar el plan de trabajo	



Tabla 9.9: Hoja control de Riesgo N°4

PRIORIDAD 4	DESCRIPCION Subestimación del tamaño
PROBABILIDAD 0,5(Media Alta)	
IMPACTO 3	CONTEXTO Se genera una mala estimación de los tiempos de desarrollo, cantidades de recursos necesarios.
PERIODO A mediado del proyecto	
PLAN DE MITIGACION Reasignación de tareas.	
PLAN DE CONTINGENCIA Trabajar más horas para poder compensar el tiempo perdido.	

Tabla 9.10: Hoja control de Riesgo N°5

PRIORIDAD 5	DESCRIPCION Falta de conocimientos de herramientas de desarrollo
PROBABILIDAD 0,3(Baja)	
IMPACTO 4	CONTEXTO Las personas encargadas del desarrollo no tienen experiencia con las herramientas que se ha elegido.
PERIODO Al principio del proyecto	
PLAN DE MITIGACION Profundizar los conocimientos de las distintas herramientas. Generar un plan de control de manera de disminuir posibles errores de programación.	
PLAN DE CONTINGENCIA Búsqueda de ayuda extra para la programación, como cursos rápidos.	



10. ESTUDIO de FACTIBILIDAD

El estudio de factibilidad nos permite recopilar datos relevantes sobre el desarrollo de un proyecto y en base a ello tomar la mejor decisión, de si procede su estudio, desarrollo o implementación. La factibilidad se apoya sobre 3 aspectos básicos:

- Operativo
- Técnico
- Económico

10.1. FACTIBILIDAD OPERACIONAL

El estudio de factibilidad operacional determina como el nuevo sistema se acomoda dentro de la organización o empresa, existen algunos aspectos que se tiene que contemplar:

- Complejidad del nuevo sistema para los usuarios: La complejidad que se encuentra en esta aplicación es la tecnología que se usa para su implementación, PDA es por esta razón que el diseño de la navegación y disposición de los datos a mostrar tienen que ser tal que el usuario no vea mucha diferencia con su sistema anterior.
- Apatía con el nuevo sistema: el sistema tendrá que ser amigable para los usuarios hablamos de la navegación, no mucha información en la pantalla para que el usuario no se embrolle al momento de usar el sistema. Simplificará muchas tareas de los chóferes que ya no tendrán que desplazarse y complicarse por la cantidad de papeles a cargar por lo tanto se espera una buena acogida de la aplicación.

Por lo tanto es factible llegar a realizar el sistema cumpliendo operacionalmente la forma de actuar en todos los procesos involucrados en el sistema.

10.2. FACTIBILIDAD TÉCNICA

El análisis de factibilidad técnica evalúa cual debe ser el hardware mínimo para llevar a cabo el proyecto y además evalúa si el equipo tiene las capacidades y experiencia técnicas requeridas para el desarrollo de la solución propuesta.

- El equipo de desarrollo cuenta con las herramientas necesarias para llevar a cabo la finalidad del sistema, hablando de conocimientos necesarios para el desarrollo y puesta en marcha del sistema. Además se tiene buena comunicación con el cliente, en caso de cambio de requisitos o aceptación de diseño.
- La empresa encargada del desarrollo de la aplicación, dispone de varios modelos de PDA para pruebas y ha elegido al modelo antes citados por concepto de precio y calidad del equipo.
- La calidad de conexión a Internet por parte de la PDA es muy relevante para el buen funcionamiento de la aplicación ya que tiene que estar a un 95% de las veces en comunicación con el Webservice que se publicará en el servidor de la empresa Ecoser.



10.3. FACTIBILIDAD ECONÓMICA

Dentro de este tópico siempre se hace referencias a cifras de valor económico monetarias, apoyando la gestión y logrando una reducción de tiempo y labor horas/hombres.

La gran mayoría de los proyectos informáticos tienden a ser una inversión para la organización que los requiere, pues deben adquirir las tecnologías y herramientas que ayuden al desarrollo e implementación de un proyecto.

Para el caso de este proyecto la empresa Ecoser deberá invertir en tecnología para el mejoramiento del trabajo de sus empleados, lo que se traduce a una ganancia largo plazo contemplando la satisfacción de sus clientes e incorporando otros al tener un nuevo sistema que ayuda a mejorar el servicio entregado.

La empresa Ecoser tiene considerado una inversión para la implementación de este nuevo sistema. Las horas hombres se entregaran directamente a la empresa encargada de desarrollar el sistema, en este caso la empresa BPS.

10.3.1. ANALISIS COSTO/BENEFICIO

El análisis costo/beneficio es una herramienta para toma de decisiones sobre la realización de un proyecto, se evalúa la eficiencia de los resultados y los costos que implica la ejecución de este ultimo. Se tiene que identificar los costos y beneficios tanto cuantificables como los no cuantificables para así medir el impacto que conlleva la implementación del proyecto.

A continuación se muestra una tabla en la que se definen los costos, su descripción como el valor monetario de estos costos. En la segunda tabla se definen los beneficios que produciría la puesta en marcha del proyecto. Para concluir el ítem, se realiza un pequeño resumen de los costos que se han detallados además de los beneficios cuantificables para así demostrar que tan factible resultaría implementar el sistema por parte de la empresa Ecoser.



Tabla 10.1: Análisis costo/ beneficio

Costos	Descripción	Valorización (primer año)	Valorización (segundo año)	Costo Total
Licencias y soporte	Licencia de software de desarrollo: se usará el entorno Windows, el cual es un costo por parte de la empresa encargada del desarrollo.	\$0		
	Licencia de Sistema Operativo: este costo está incluido al comprar cada PDA.			
Horas/Hombres	La estimación del proyecto ha sido de 5 meses.	\$1.400.000		
Implementaciones	Compras de PDA, cada PDA tiene un valor de \$1.200.000 aproximadamente, para el primer año la empresa Ecoser adquirirá 11 equipos.	11x \$1.200.000= \$12.400.000	29x \$1.200.000= \$34.800.000	
Total		\$13.600.000	\$34.800.000	\$49.800.000



Para identificar los beneficios se van a dividir en 3 áreas que son importantes en la empresa que son:

- Planificación/control: En esta área se planifica las visitas de los camiones, considerando el tipo de residuos que se tiene que retirar de esta manera seleccionar el camión adecuado.
- Facturación: Se realiza el cobro de los servicios a los distintos clientes.
- Mantenimiento. En esta parte se habla de mantenimiento de los camiones.

Tabla 10.2: Identificación y valorización

Áreas	Beneficios	Descripción	Valorización
Planificación/control	Digitación	Ahorro de tiempo y disminución de error de digitación al momento de pasar los datos de una visita realiza por un chofer ya que los datos al momento de terminar la visita se guardan directamente en la base de datos de la empresa Ecoser.	Se podría prescindir de 2 personal para la digitación, con una renta de \$300.000 mensual aproximadamente: $\$300.000 \times 2 =$ $\$600.000$ mensual. $\$600.000 \times 12 =$ \$7.200.000 anual



	Elaboración de rutas	Se puede realizar de manera más rápida la elaboración de las rutas de cada camión, ya que se tiene la información de las rutas que los chóferes no han realizado el día anterior, estas visitas pendientes quedan en cola por el sistema.	Es un beneficio no cuantificable ya que lo que se obtiene es una mejora en la elaboración de las rutas, disminuyendo así el retraso de las visitas donde el cliente.
Facturación	Control de las facturas	Los datos de los retiros se guardan automáticamente en la base de datos de la empresa Ecoser, por lo que se obtiene la factura de manera rápida.	Beneficio no cuantificable, se obtiene un mejor control de los cobros de los servicios, generando de esta manera un orden en los flujos de dinero para controlar una posible pérdida de ingresos.
Mantenición	Control de las mantención de los	Se tiene un control de las mantenciones de los	Beneficio cuantificable a largo



	camiones	camiones ya que los datos, relacionado con el estado de cada camión, están en la base de datos de la empresa Ecoser, por lo tanto esta área además apoya el área de Planificación/Control ya que se puede planificar las rutas más rápido sabiendo de antemano el estado de los camiones.	plazo, se puede controlar el mal uso de los camiones por parte de los chóferes, además de controlar así las planificación en caso de que uno camión quede fuera de ruta por mantenimiento, el cual se puede reemplazar por otro, disminuyendo de esta manera un posible retraso en las rutas.
--	----------	---	---

La empresa Ecoser actualmente entrega servicios de recolección de residuos a la municipalidad de lo Barnechea en donde sus servicios ascienden para el año 2010 a \$2.090.934.918 [15], de los cuales se usan 10 camiones para realizar el trabajo, por lo tanto se puede constatar que al mejorar las planificaciones de las rutas se puede ahorrar tiempo, el cual se puede usar atiando otros clientes además se puede pensar en agrandar las flotas de camiones para poder abarcar más clientes. Es difícil poder calcular este último beneficio ya que no se tiene acceso a mucha información de los precios de servicios de Ecoser además de los precios de los camiones, lo que se puede calcular a grandes rasgos que uno camión puede entregar un trabajo de \$209.093.491,8 al año ($\$2.090.934.918 / 10$), con la implementación del nuevo sistema se puede pensar en ahorrar el trabajo de 1 camión como mínimo, para poder usarlo en un nuevo cliente.



Se puede concluir de la tabla anterior y con el pequeño análisis que se ha realizado, la siguiente tabla:

Tabla 10.3: Cálculos finales

Costo:	Beneficio:
Horas/Hombres: \$1.400.000	Ahorro de manos de obras: \$7.200.000
Implementaciones: \$48.400.000	Nuevos clientes(con el trabajo de un camión): \$209.093.491,8
Total: \$49.800.000	\$216.293.491,8

La diferencia, entre los costos y los beneficios que se puede obtener al realizar el nuevo sistema, es positiva es decir que por cada peso invertido en el sistema se tiene un retorno de **\$4,3** aproximadamente ($\$216.293.491,8 / \$49.800.000$), sin mencionar las ganancias que se puede obtener a largo plazo con los otros beneficios (facturación y mantención) lo que se podrá cuantificar a medida que se vaya mejorando los números para estas áreas.



10.4. **FACTIBILIDAD LEGAL**

Dentro de los aspectos legales que involucra la implantación del sistema de control de costos para la empresa, no se estará pasando a llevar ninguna normativa vigente, debido a que ya se cuenta con las licencias de uso de los sistemas operativos, motores de bases de datos y herramientas utilizadas en la actualidad por la empresa.

Con respecto a las políticas utilizadas por la empresa para manejar la información, dependerá directamente de ella, los niveles de protección que esta tendrá, siendo exclusiva responsabilidad de quien la maneje, su correcta utilización. Para dicho control se dotará al sistema con un sistema de control de acceso a los datos, mediante un acceso privilegiado, como claves de acceso y nombre de usuarios, a quienes interactúen con el sistema y dependiendo de su grado de importancia o información competente a su cargo, mediante la definición de políticas de acceso a información por parte de los encargados de la empresa



FASE ELABORACIÓN

PARTE III: DESARROLLO DEL PROYECTO

Para este proyecto se ha elegido el paradigma UP (Proceso Unificado), por lo tanto se ha dividido el desarrollo del proyecto en sus fases principales:

- **Inicio:** Define el alcance del proyecto.
- **Elaboración:** Planificar el proyecto, elaborar una arquitectura base.
- **Construcción:** Construir el sistema.
- **Transición:** Transición a los usuarios.

Además cada una de esas fases se subdivide en iteración y en cada una de estas últimas se desarrolla un conjunto de flujos de trabajos. En la fase de inicio se tiene la parte I y II de este informe lo que corresponde a la entrega de información descriptiva entorno al sistema a desarrollar, definición de los objetivos del sistema, los recursos usados, estudio de paradigmas a usar para el desarrollo, arquitectura del sistema, análisis de riesgos y factibilidad.

A continuación se dará a conocer las siguientes fases del desarrollo, elaboración y construcción.

ITERACION #1

En esta iteración se empieza a descubrir e analizar los requerimientos del sistema reuniendo la información que se ha recolectado durante la primera iteración, se tiene que afirmar la arquitectura básica, dejar en claro las funciones del sistema para luego continuar con las siguientes iteraciones depurando aun mas los requerimientos como casos de uso y de modo textual.



11. Análisis de Requerimientos

11.1. DESCRIPCIÓN de los REQUERIMIENTOS

La captura de requisitos es el proceso de averiguar lo que se debe construir o sea es guiar el desarrollo hacia el sistema correcto.

En este apartado se dará una breve descripción de las funciones del sistema así como la manera de trabajar con otros sistemas. Se describirá la forma en que éste se adhiere a los objetivos o estrategias globales de la organización que solicita el software. Otra característica de esta sección que se quiere mostrar que no se pretende dar detalles de la implementación sino que más bien las finalidades del sistema de forma abstracta, o sea la parte lógica, de manera que se entienda lo que solucionará el sistema. El propósito fundamental del flujo de trabajo de la captura de requisitos es guiar el desarrollo hacia el sistema correcto. Esto se consigue mediante una descripción de los requisitos del sistema, suficientemente buena como para que pueda llegarse a un acuerdo entre el cliente y los desarrolladores, sobre que debe y que no debe hacer el sistema. [3].



11.2. DESCRIPCIÓN GENERAL

En esta sección se describen las diferentes perspectivas del producto, sus funciones, las características del usuario, sus restricciones.

11.3. PERSPECTIVAS del SISTEMA

Al hablar de perspectivas del sistema, se habla de cuantas maneras el sistema es usado de diferentes maneras, por lo general se asocia a un perfil de usuario ya que tienen diferentes permisos y datos para ver y manejar.

En este caso se pueden encontrar dos perspectivas diferentes, la primera de ellas apunta al personal que usará a modo de control de trabajo, el usuario supervisor es el encargado de inspeccionar el estado del camión como la presentación del chofer para poder confirmar su salida a terreno. El usuario supervisor tendrá un nombre de usuario y clave para poder entrar al sistema.

La segunda perspectiva, es el usuario chofer, el cual es el usuario principal de este proyecto. Este proyecto se concentra en su mayor parte en este usuario, este usuario realiza el proceso de recolección de desechos, actualmente realiza este trabajo con papeles anotando la revisión del camión antes de salir y revisando las distintas visitas que tiene que realizar.

11.4. FUNCIONES del SISTEMA

En este punto se mencionará a grandes rasgos las distintas funciones que debe realizar el sistema, para los distintos usuarios que tratarán con éste. Se describen de forma general las funciones para luego dar paso a las descripciones de las funciones principales, entradas al sistema y salidas del sistema.

Este sistema tiene el objetivo final de simplificar el trabajo de los usuarios principales, es decir los chóferes encargados de realizar las visitas de retiro de desechos a cada cliente. Se tiene que elegir un método de transmisión de datos lo más rápido posible, de manera de demorar el trabajo del chóferes en el momento de pedir y guardar información.

Además tiene que ser un sistema que pueda entregar distintos informes estadísticos según las necesidades del usuario, teniendo las opciones de imprimirla o enviar por mail.

A. FUNCIONES PRINCIPALES

Las funciones principales que debe realizar este sistema son las siguientes:

- Entregar respuesta sobre la ubicación del usuario en un instante determinado.
- Mandar al cliente una factura por mail, en el momento que firma y acepta el comprobante del retiro.
- Registrar de manera directa las facturas efectuadas por cada cliente.
- Registrar los contenedores a entregar y/o a recibir del cliente.
- Manejar y guardar información de las distintas visitas que realizan los chóferes.
- Registrar el recibo del vertedero en formato de imagen.



- Herramientas de fácil uso para la entrega de información al usuario.

B. ENTRADAS DEL SISTEMA

Dentro de las entradas que se manejarán en este sistema contamos con las siguientes:

- Datos de las rutas para cada chofer proveniente del sistema de administración.
- Fotografía del recibo del vertedero tomada con el Pocket PC.
- Llenado de los distintos checklist descritos en el anexo I.
- Registro de la firma del cliente a través de la Pocket PC.
- Dato relacionado con la ubicación del chofer al momento de querer guardar el comprobante.
- Lectura de código de barra de los contenedores a entregar y/o a recibir donde el cliente.

C. SALIDAS DEL SISTEMA

Dentro de las salidas del sistema se encuentran las siguientes:

- Documentos digitales para ingreso de los distintos datos que el chofer maneja al momento de realizar sus visitas.
- Envío de factura electrónica al cliente al momento de firmar y aceptar el comprobante del retiro.
- Formularios con los datos de las distintas visitas que el chofer deberá cumplir durante el día.

11.5. CARACTERÍSTICAS del USUARIO

Como se nombra anteriormente hay dos tipos de usuario, el usuario Supervisor y el usuario chóferes, pero se tiene que precisar que el tipo los permisos sobre los datos solo serán controlados por un nombre de usuario y clave por parte de cada usuario.

A. INTERACCIÓN FRENTE AL SISTEMA

- El usuario supervisor registrar los datos sobre el estado del camión como los datos sobre la presentación de este último y del chofer.
- El usuario chofer registrar los datos sobre el estado de los contenedores en caso de que el tipo de camión sea de tipo Ampliroll, registrar la cantidad como los tipos de contenedores que el chóferes tiene que entregar y/o recibir y registrar los datos relacionados con la entrega del comprobante del cliente.
- Para ellos, la parte de la interfaz del sistema, tiene que ser lo más parecida a los distintos tipos de formularios que llenan manualmente.
- El sistema deberá además guiar al usuario a través de la aplicación por medio de mensajes de manera de ser un trabajo ágil por parte del chofer.



11.6. REQUISITOS

11.7. REQUISITOS ESPECIFICOS

En esta sección se describe con mayor detalle los requisitos que debe cumplir este sistema para la empresa Ecoser. Esta parte en particular se concentrará en definir cada requisito para los distintos usuarios que éste tendrá, dividiendo éstos en requisitos funcionales, requisitos de rendimiento, requisitos no funcionales y restricciones de diseño.

11.8. REQUISITOS FUNCIONALES

Este punto se centrará en describir las distintas acciones funcionales que el sistema debe realizar al recibir y procesar a las distintas entradas y la generación de salidas del mismo.

11.8.1. REQUISITOS DEL USUARIO

A continuación se nombrarán los requisitos funcionales que debe cumplir este sistema:

- El sistema debe ser capaz de recoger información sobre los datos que el usuario necesita para poder usar el sistema como autenticar el usuario al momento de ingresar sus datos de identificación, entregar información sobre las rutas que el chofer tiene que realizar de forma rápida ya que requiere de esta información en línea.
- Unos de los requisitos fundamentales del sistema es recoger información sobre el posicionamiento de los camiones para así poder finalizar una visita.
- Se tiene que capturar datos digitales como firma o fotografías y poder guardarlas en el mismo momento que se captura.
- El sistema debe ser capaz de entregar informes al usuario y entregarlos en forma electrónica mediante un mail o de forma impresa.

11.8.2. REQUISITOS DE RENDIMIENTO

En este punto se especifican los requisitos numéricos que deben soportar el sistema y la interacción humana con el sistema como un todo.

Los requisitos numéricos son los siguientes:

- Los usuarios que podrán usar este sistema son dos, el personal de supervisión y los chóferes a los cuales se le asignará una ruta con las distintas visitas a realizar.
- El mínimo de usuario que usará el sistema está directamente relacionado con el número de PDA que se hará uso durante el día, ya que solo un usuario puede usar una PDA pero varias PDAs pueden trabajar de forma simultánea.
- La capacidad de almacenamiento del sistema deberá ser grande ya que se tendrá que guardar fotografías, de tamaño pequeño pero cantidad de fotografías guardadas por día es proporcional al número de PDA, al número de firma del cliente que registrará cada chofer en cada una de sus visitas.



11.9. REQUISITOS no FUNCIONALES

Dentro de los distintos tipos de requisitos nos encontramos con los no funcionales, los cuales como su nombre los indica no tienen relación directa con la funcionalidad del sistema, sino que más bien con los atributos externos que le dan al sistema cierta propiedad única.

Dentro de éstos se encuentran con los siguientes:

11.9.1. REQUISITOS DE USABILIDAD

La usabilidad trata de la manera que el sistema se tiene que adaptar a la forma de trabajo del usuario, es decir los formatos de las pantallas para no complicar el manejo del nuevo sistema al usuario, es la facilidad con que el usuario puede utilizar el nuevo sistema.

- Formato de los distintos documentos que se manejan en la empresa Ecoser. Éste se debe incluir en el sentido de que los documentos digitales sean lo más parecido posible a los que se manejan en forma de papel.
- La facilidad de uso es uno de los requisitos más comunes en todos los proyectos informáticos y en este caso también se considera. Las pantallas tendrán la información justa y necesaria para que el usuario sepa los datos que tiene que ingresar y además como proseguir en la siguiente etapa de su tarea. Este sistema tiene que ser capaz de ser lo más entendible y ligero que se pueda, esto en el sentido que no sea complicado de usar, y que las operaciones que se soliciten sean de fácil acceso.
- La navegación a través de la aplicación deberá ser de control es decir que se tiene que terminar de completar una pantalla para poder pasar a otra. El usuario no tendrá muchas opciones de elegir su navegación ésta será guiada.

11.9.2. REQUISITOS DE SEGURIDAD

Cuando se habla de seguridad en un sistema informático siempre se habla de la restricción a los datos de la empresa. Para el caso de este sistema por no ser un sistema Web o público no será necesaria una seguridad tan compleja, se pedirá la autenticación de cada usuario que use el sistema, mediante un nombre de usuario y una clave.

11.9.3. REQUISITOS DE RESTRICCIÓN

En este punto se nombran y especifican las principales restricciones que afectan al sistema, y que es responsabilidad de la empresa encargada de desarrollar el software, BPS.

La restricción más importante se relación con la conexión que tiene que tener el dispositivo móvil a Internet, la cual depende totalmente del chip que se va contratar y de la cobertura de la compañía del servicio telefónico.



11.10. ACOTAMIENTO DEL PROYECTO

Para que el proyecto no se salga de los límites de los estimados, se tiene que realizar un acotamiento para poder mantener el proyecto de un tamaño fijo, ya que de lo contrario el proyecto puede seguir creciendo, es decir el proyecto se podría descontrolar y en ese caso tiende al fracaso.

La aplicación trabajar con dos sistemas que son de diferentes departamentos, Administración y Contabilidad, los cuales se entregara una pequeña descripción de cada uno. El sistema que se usa en el departamento de contabilidad se encarga de calcular y registrar todo lo referente a las salidas y entrada de dinero, la relación que tiene con la aplicación que se está desarrollando es que en el momento de que el cliente firme el comprobante del retiro de desechos, se manda un mail al cliente con el detalle de la visita y además se manda a contabilidad el costo de la visita de manera de registrar la factura para el cliente.

El otro sistema involucrado, es el de administración específicamente los encargados de realizar las rutas de los chóferes, seleccionar todos los datos que la aplicación a desarrollar necesitara entregar al chofer para que realice su visita.

Para el caso del desarrollo de la aplicación solo se hará uso de algunos datos que estos sistemas usan es por eso que solo se trabajaran con algunas tablas de estos sistemas pero sin detallaran el modelo completo de estos dos sistemas citados anteriormente.

Otro de los puntos a destacar es el tema de los códigos de barras y de la compra de los dispositivos móviles necesarios para llevar a cabo este proyecto, existe una tercera empresa involucrada, denominada BPS que tiene como rubro las ventas y mantención de dispositivos móviles, y es responsabilidad de esta empresa de implementar los códigos de barras, es decir diseñar los códigos de barras y además de producirlos en formato físicos de manera de instalarlos en los contenedores que tiene la empresa Ecoser. También es responsabilidad de BPS de proveer a Ecoser de los dispositivos móviles que necesite.



12. Descripción de los Requisitos como Caso de Uso

12.1. DESCRIPCIÓN

Se llama captura de requisitos al acto de descubrimiento, al proceso de averiguar, normalmente en circunstancias difíciles, lo que se debe construir. Como ya se ha comentado anteriormente el propósito fundamental del flujo de trabajo de la captura de requisitos es guiar el desarrollo hacia el sistema correcto según

Esto se consigue mediante una descripción de los requisitos del sistema, suficientemente buena como para que pueda llegarse a un acuerdo entre el cliente y los desarrolladores, sobre que debe y que no debe hacer el sistema.

El esfuerzo principal en la fase de requisitos es desarrollar un modelo del sistema que se va a construir, y la utilización de los casos de uso es una forma adecuada de crear ese modelo.

Los casos de uso proporcionan un medio intuitivo y sistemático para capturar los requisitos funcionales con un énfasis especial en el valor añadido para cada usuario individual o para cada sistema externo.

12.2. IDENTIFICACIÓN y DESCRIPCIÓN de ACTORES

Como ya se menciona en un punto anterior, el sistema tendrá 2 perfiles pero cuando se habla de actores en UML se le llama al objeto que interactúa con el sistema ya sea de forma directa o indirecta, porque algunos actores reciben salida del sistema, otros entrada y a veces las dos cosas, a continuación se especificarán los actores que tendrá el sistema y las funciones principales con el sistema:

- Chofer: es el principal actor del sistema. Tiene la tarea de realizar las visitas donde los clientes para retirar los desechos. Sus funciones principales son las de ir donde el cliente, retirar sus desechos, realizar el comprobante con el cliente e ir al vertedero a finalizar el proceso del retiro.
- Supervisor: Es el encargado principalmente de controlar la salida del chofer, examinando el estado del camión y la presentación del chofer.
- Cliente: Su única función es la de confirmar los datos del retiro firmando el comprobante que el chofer le presenta para finalizar su retiro.
- Sistema Administración: Es el encargado de elaborar y entregar las rutas que los chóferes tienen que realizar diariamente. Al final del día tienen que procesar los datos de las visitas para poder realizar nuevas visitas según si las visitas hayan sido completadas o estén pendientes.
- Sistema de contabilidad: Para el caso del sistema se encarga de recoger los datos necesarios para efectuar las facturas a los clientes. Esos datos se los entrega el chofer al terminar la visita donde cada cliente.
- Sistema GPS: es un nuevo actor, su función principal es la de entregar la ubicación del camión en el momento que lo requiera el usuario.
- Impresora: es la encargada de recibir los informes a imprimir.



12.3. MODELADO del NEGOCIO

El modelado del negocio es una técnica para comprender los procesos del negocio de la organización. En primer lugar un modelo de casos de uso del negocio describe los procesos del negocio de una empresa en términos de casos de uso del negocio y actores del negocio que se corresponden con los procesos del negocio y los clientes.

El modelo del negocio se describe mediante diagramas UML (especialmente diagramas de casos de uso). Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio. Describe como cada caso de uso de negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y unidades de trabajo.

Cuando se habla del modelado del negocio se refiere a basar en primer lugar el sistema en función a un proceso del negocio que en general se pueden definir como un "Objetivo estratégico de la organización". En primer lugar se tiene identificar los procesos del negocio para luego abordarlos uno a uno

12.4. DESCRIPCIÓN del PROCESO del NEGOCIO

El proceso a abordar para el caso del proyecto es el proceso de recolección de desechos, el sistema deberá agilizar este proceso de manera de ahorrar tiempo, simplificar el trabajo al usuario principal del este proceso, el chofer, registrar de manera directa los datos de las visitas donde los clientes, en fin todas las funciones que se han enumerado en un punto anterior.

12.5. INTERACCION de los ACTORES

Se describen de forma informal las interacciones entre actores para que el proceso se cumpla con éxito.

- El **chofer** tiene que completar un checklist sobre el estado de su camión y dependiendo del tipo de camión que le toca deberá completar además un checklist sobre el estado de los contenedores que tiene que dejar y recibir donde el cliente, además el **chofer** tiene que completar algunos datos sobre la salida a terreno. Luego el **supervisor** tiene que completar un checklist del estado del camión y la presentación del chofer. Una vez controlado estos ítems, se le entrega al chofer la ruta con todas las visitas del día, elaborado por la **administración**. El **chofer** empieza su visitas, llega donde el **cliente** registra los contenedores que tiene que retirar o/y recibir del **cliente**, una vez terminada esa última función se tiene que completar el comprobante, con los datos del cliente, capturar la firma del cliente. En caso de que el **chofer** no pueda realizar la visita, se registra un motivo de no atención. Una vez terminada la visita o varias el **chofer** decide ir al vertedero, registrando los datos necesario para ir al vertedero, luego se deshace de los desechos, el **encargado de vertedero** entrega al chofer un ticket que indica el valor de la basura que se ha dejando en el terreno, el chofer registra el ticket del vertedero. Una vez terminadas la ruta, el **chofer** deber completar un formulario de fin de ruta.



En la secuencia anterior se puede identificar las acciones que realizan cada actor en el proceso del negocio:

- I. Chofer
 - Completar checklist camión
 - Completar checklist contenedor
 - Registrar contenedores
 - Completar comprobante
 - Capturar firma del cliente
 - Visualizar el detalle de la ruta
 - Registrar motivo de no atención
 - Registrar datos del vertedero
- II. Supervisor
 - Completar checklist controlando el estado del camión.
 - Completar checklist controlando la presentación personal del chofer.
- III. Administración
 - Entregar rutas donde los clientes para cada chofer en un determinado día.
- IV. Encargado Vertedero
 - Entrega al chofer un ticket con los datos de los desechos que fue a botar.



12.6. DIAGRAMA de CASOS DE USO del NEGOCIO

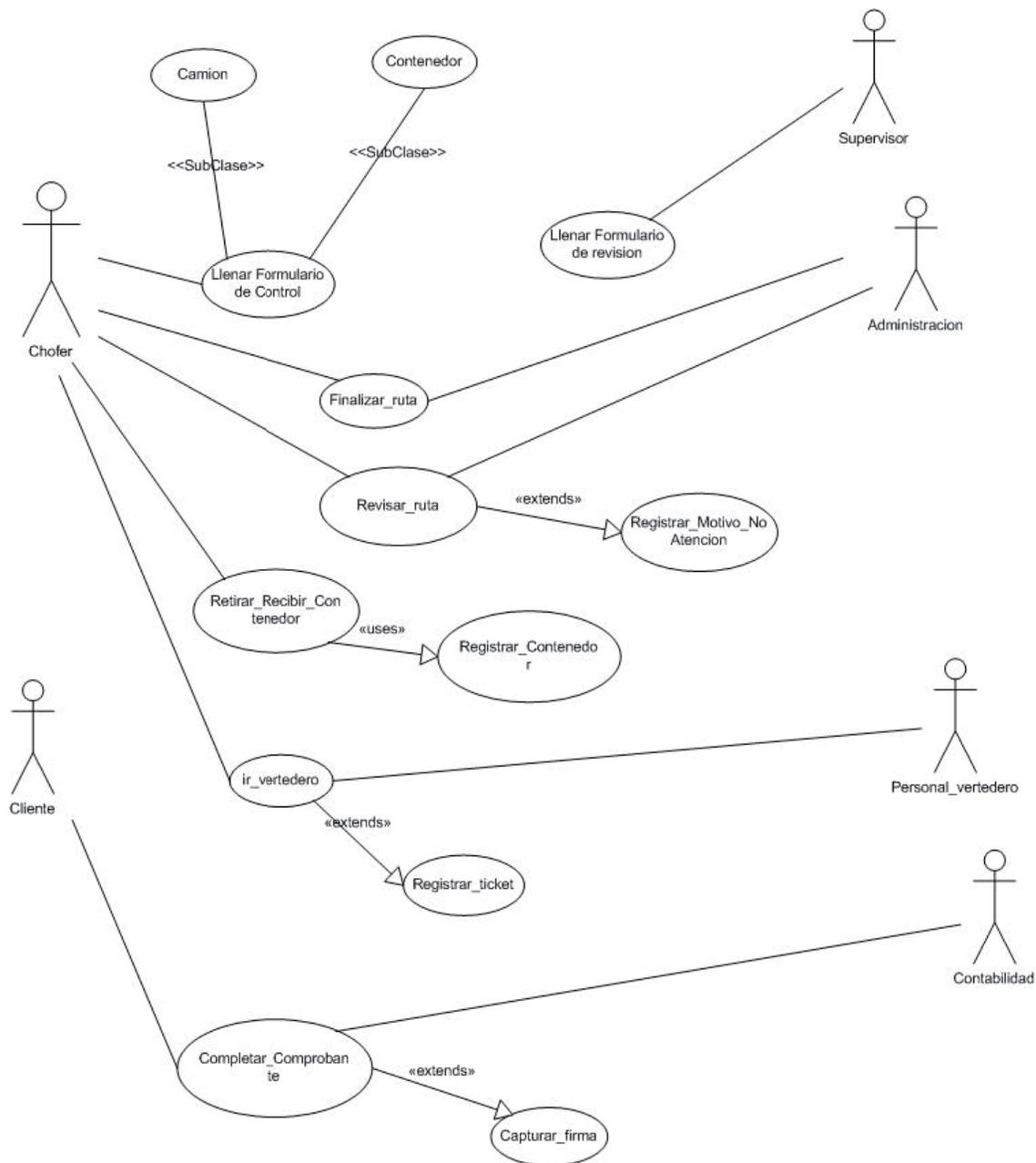


Figura. 12.1: Caso de uso del negocio.



13. Captura de los Requisitos como Caso de Uso

13.1. MODELO de CASOS de USO de los REQUISITOS y JUSTIFICACIÓN

En el punto anterior se ha detallado el proceso de negocio que se tiene que implementar, mostrando el diagrama de caso de uso del negocio en el cual se pueden encontrar varios actores; para el diagrama de caso de uso general se detallarán solo los actores que interactuarán con el sistema de forma directa .



13.2. DIAGRAMA de CASOS de USO GENERAL

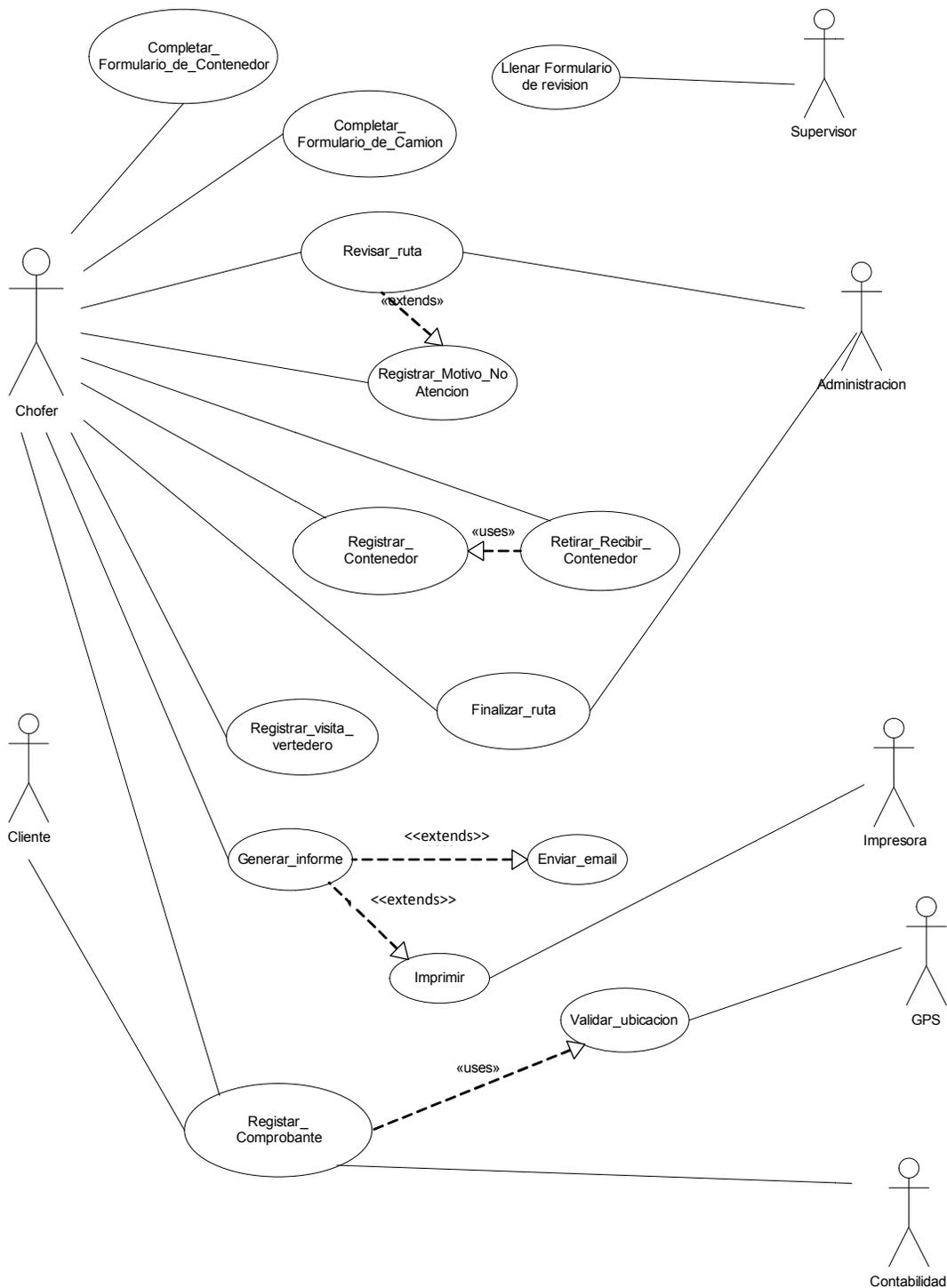


Figura. 13.1: Caso de uso general.



Identificación de Nuevos Actores y sus Funciones

Se ha descubierto nuevos actores que interactúan con el nuevo sistema que son necesarios para implementar el nuevo sistema:

- GPS: este actor es un servicio que se tiene que contratar, el cual entrega la ubicación del camión en un momento que el usuario la requiera.
- Impresora: recibe el informe directamente de la PDA a imprimir.

Observación: la importancia de definir la impresora como actor es relevante para el proyecto ya que se enviara directamente a la impresora la solicitud y no pasa por algún computador personal para la solicitud.

Funciones de cada actor:

- GPS
 - Entregar ubicación del camión.
- Impresora
 - Imprimir informe de estadística.



13.3. JUSTIFICACIÓN de CASOS DE USO

13.1: Justificación de los casos de uso

Caso de Uso	Importancia	Justificación.
<ul style="list-style-type: none"> • Finalizar_ruta • Revisar_ruta • Retirar_recibir_contenedor • Registrar_contenedor • Registrar_vertedero • Registrar_comprobante 	Alta	Debido a que los presentes casos de uso concentran las actividades principales que se debe soportar el software a construir se estima conveniente realizar diagramas de actividades para profundizar el estudio de éstos.
<ul style="list-style-type: none"> • Llenar_formulario_control • Llenar_formulario_revision • Generar_informe • Enviar_mail • Imprimir • Validar_ubicacion • Registrar_motivo_no_atencion 	Media	Según la experiencia de los desarrolladores, y tomando en cuenta la importancia y familiaridad de sus funciones se estima innecesario la realización de diagramas de actividades para profundizar los mismos.



13.4. FUNCIONES

13.4.1.FUNCIONES BÁSICAS

a 13.2: Funciones básicas

Ref#	Función	Categoría
FB.1.1	Manejo de información de documentos para alternativas estadísticas.	Oculto
FB.1.2	Recuperación de datos de ruta.	Oculto
FB.1.3	Recuperación de datos de clientes.	Oculto
FB.1.4	Almacenamiento de información sobre las visitas a los clientes.	Oculto
FB.1.5	Generación de informes laborales.	Evidente
FB.1.6	Recuperación de datos desde el GPS.	Oculto
FB.1.7	Almacenamiento de información del flujo, descripción y otra información relevante sobre los contenedores.	
FB.1.8	Recuperación de datos tipológicos.	Oculto
FB.1.9	Envío de información determinada por mail.	Oculto
FB.2.0	Almacenamiento de información relacionado con fin de ruta.	Oculto
FB.2.1	Envío de solicitud de impresión.	Oculto



13.4.2.FUNCIONES DE SEGURIDAD

a 13.3: Funciones de seguridad.

Ref#	Función	Categoría
FS.2.1	Recuperación de usuario y clave.	Evidente

13.4.3.FUNCIONES DE PERSONAL ADMINISTRATIVO

a 13.4: Funciones de personal

Ref#	Función	Categoría
FA.3.1	Almacenamiento de información de los distintos formularios que se manejan a nivel administrativo.	Ocultas
FA.3.1	Elaboración de rutas.	Ocultas
FA.3.2	Almacenamiento de datos sobre las rutas para futuras elaboración de estas últimas.	Ocultas.

13.4.4.FUNCIONES CONTABILIDAD

a 13.5: Funciones contabilidad.

Ref#	Función	Categoría
FC.4.1	Almacenamiento de información para elaboración de factura a nivel de contabilidad.	Ocultas



13.5. PRIORIZAR CASOS de USO

El propósito de esta actividad es priorizar cuales son los casos de uso más importantes para abordar en las siguientes iteraciones.

En la primera iteración se ha elegido los casos de uso más complejos para detallar, además algunos van a ir acompañados de un diagrama de actividad para su mejor entendimiento. En la segunda iteración se detallaran los caso de usos que son menor complejidad pero aun así no son tan implícitos para dejarlos sin una descripción textual.

- Iteración #3:
 - Revisar_ruta
 - completar_fomrulario_de_camion
 - Completar_fomrulario de _contenedor
 - Llenar_formualrio_revision
 - Retirar_recibir_contenedor
 - Registrar_vertedero
 - Registrar_comprobante
 - Finalizar_ruta
- Iteración #4:
 - elaborar_informe
 - Registrar_motivo_no_atencion
 - Comprobar_ubicacion
 - Capturar_firma
 - Capturar_ticket

13.6. CASOS de USO TEXTUALES y DIAGRAMAS de ACTIVIDAD: ITERACION #3.

Se detallara los casos de uso más complejos de forma textual, describiendo lo que se realizara en estos últimos acompañándolos con el diagrama de actividad para algunos ya que estos tienen como finalidad describir transiciones entre estados con más detalle, como secuencias de acciones.



13.6.1.CASO DE USO “REVISAR_RUTA”

Caso de uso *Revisar ruta*

Identificador	Chofer_revisa_ruta V.1.0	
Nombre	Revisar_ruta	
Actor principal	Chofer	
Participantes e intereses	<p>1.- Chofer: El cual tiene que realizar las distintas visitas a los clientes para el retiro de los deshechos.</p> <p>2.- Administración: Quien elabora las rutas, entregando un listado de los distintos clientes que tiene que visitar el chofer para el retiro de los deshechos.</p>	
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> • FA.3.1 – FA.1.2 – FA.1.4. • FA.2.1-FA.2.2. • FS. 2.1. 	
Pre-condiciones	<p>1. Las rutas están listas por parte del personal administrativo.</p> <p>2. Haber completado el formulario de control. (caso de uso”Llenar_formulario_control”).</p> <p>3. El supervisor completa los formularios de fiscalización. (caso de uso”Llenar_formulario_supervision”).</p>	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El sistema entrega la primera visita a realizar entregando los datos del cliente, una lista de los contenedores a entregar, lista de estadísticas que indica los cumplimientos relacionados con el cliente.

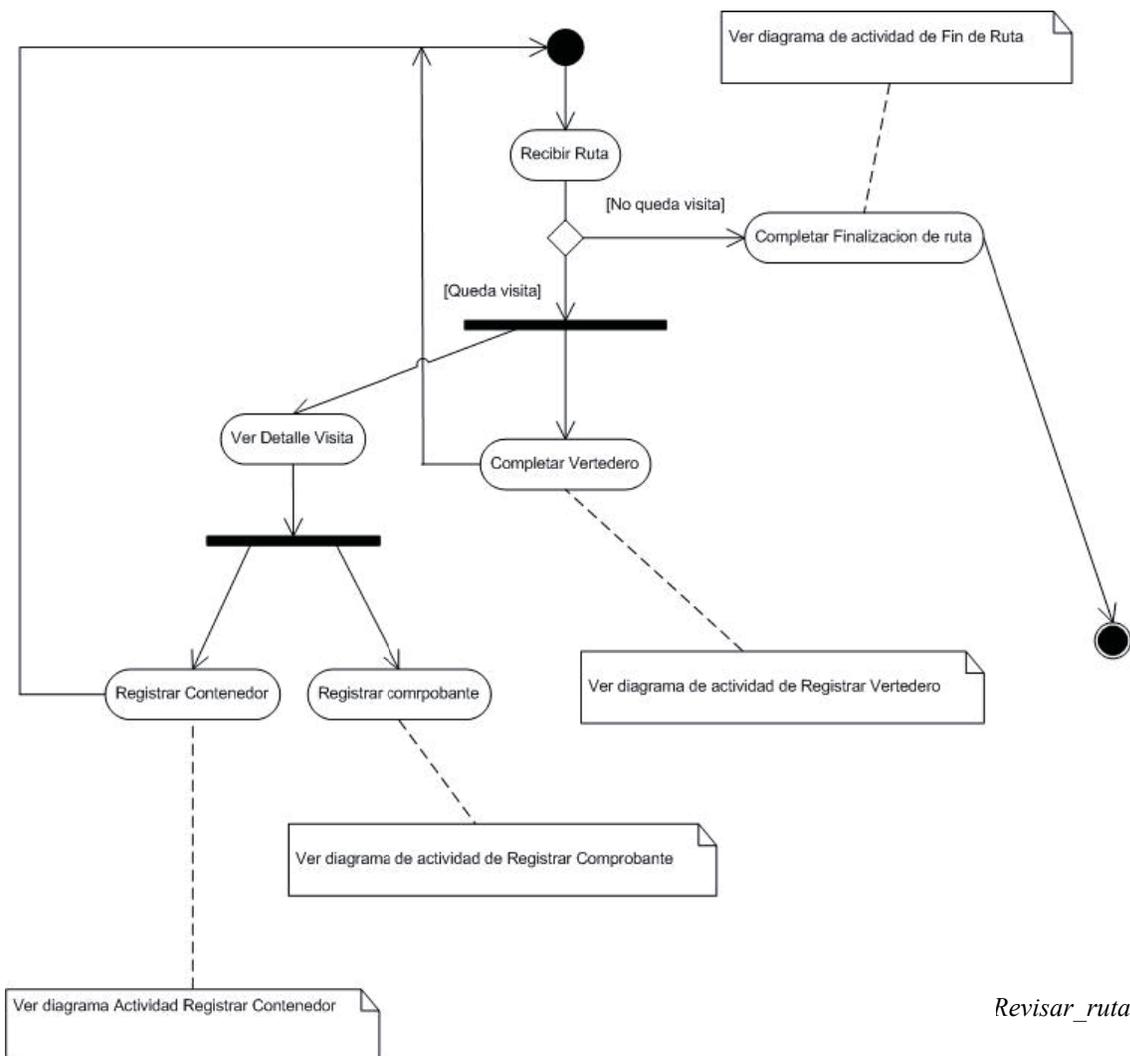


		<p>Entrega varias opciones sobre la ruta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detalle de la visita • Vertedero(Caso de uso “Registrar_Vertedero”) • Fin de Ruta(caso de uso “Finalizar_ruta”)
	2	El chofer elige “Detalle”
	3	<p>El sistema entrega un detalle de la visita con las opciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • registrar los contenedores a entregar y recibir (caso de uso “Retirar_Recibir_contenedor”). • elaboración de comprobante.(caso de uso”Registrar_comprobante”) • Ingresar motivo de no atención (caso de uso “Registrar_motivo_no_atencion”).
Post-condiciones		<ol style="list-style-type: none"> 1. Se han guardado información de los formularios de control, revisión y estado de salida. 2. el chofer está listo para realizar sus visitas.
Excepciones	Paso	Acción
	1.A	<p>El sistema no pudo entregar las visitas por error de conexión:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. El chofer debe intentar reconectarse para que le llegue la información. II. El sistema vuelva a mandar los datos. III. El chofer recibe las visitas a realizar.



Frecuencia	Baja
Importancia	Muy Alta.
Requerimientos especiales:	1. Base de datos de las rutas actualizadas.

**13.6.1.1. DIAGRAMA DE ACTIVIDAD DEL CASO DE USO:
“REVISAR_RUTA”**



Revisar_ruta



13.6.2.CASO de USO:COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CAMION

Caso del uso completar_formulario_de_camión.

Identificador	Chofer_comnpleta_formulario_de_camion V.1.0	
Nombre	Completar_formulario_de_camion	
Actor principal	Chofer	
Participantes e intereses	<p>Chofer: El cual tiene que completar los datos pedidos sobre el estado del camión.</p> <p>Administración: Almacena los datos sobre los formularios completados.</p>	
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> • FA.3.1 – FA.1.4. • FS. 2.1. 	
Pre-condiciones	-	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El chofer llega a la empresa para registrando su hora de llegada.
	2	El personal administrativo asigna una ruta al chofer.
	3	El chofer retira PDA en la empresa y se dirige al camión asignado.
	4	El chofer se identifica en el sistema.
	5	El sistema muestra una lista de datos a elegir (checklist) sobre el estado del camión.



	6	El chofer completa de los checklist.
	7	El sistema indica que se tiene que pasar al PDA al supervisor a cargo.
Post-condiciones	1. Se ha guardado la información de los formularios de control.	
Excepciones	Paso	Acción
	4.A	El chofer se equivoca en el usuario o clave I. El sistema seguirá repitiendo los pasos hasta que se ingrese un usuario y clave correcta.
	8	Se ha pasado por el caso de uso (“Llenar_formulario_revision”). I. El sistema entrega un nuevo formulario con datos sobre el estado del vehículo. II. El chofer completa el checklist.
Frecuencia	Mediana	
Importancia	Muy Alta.	
Requerimientos especiales:	-	



13.6.3.CASO de USO “COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CONTENEDOR”

Identificador	Chofer_completa_formulario_de_contenedor V.1.0	
Nombre	Completar_formulario_de_contenedor	
Actor principal	Chofer	
Participantes e intereses	<p>Chofer: El cual tiene que completar los datos pedidos sobre el estado del contenedor.</p> <p>Administración: Almacena los datos sobre los formularios completados.</p>	
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> • FA.3.1 – FA.1.4. • FS. 2.1. 	
Pre-condiciones	-	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El chofer carga un contenedor en el camión. Puede estar en la empresa cargando un contenedor limpio o retirando un contenedor desde un cliente.
	2	El chofer se identifica en el sistema.
	3	El sistema muestra una lista de datos a elegir (checklist) sobre el estado del contenedor.
4	El chofer completa los checklist.	
Post-condiciones	1.-Se ha guardado la información de los formularios de contenedor.	
Excepciones	Paso	Acción
	4.A	El chofer se equivoca en el usuario o clave



		<p>II. El sistema seguirá repitiendo los pasos hasta que se ingrese un usuario y clave correcta.</p>
	8	<p>Se ha pasado por el caso de uso (“Llenar_formulario_revision”).</p> <p>III. El sistema entrega un nuevo formulario con datos sobre el estado del vehículo.</p> <p>IV. El chofer completa el checklist.</p>
	8.A	<p>El tipo de camión es Ampliroll.</p> <p>I. El sistema entrega un nuevo formulario con datos sobre el estado del contenedor que lleva al cliente.</p> <p>II. El chofer efectúa el checklist.</p>
Frecuencia	Mediana	
Importancia	Muy Alta.	
Requerimientos especiales:	-	



13.6.4.CASO de USO “LLENAR_FORMULARIO_REVISION”

Caso del uso *Llenar_formulario_revision*

Identificador	Supervisor_llenado_formulario_revision V.1.0	
Nombre	Llenar_formulario_revision	
Actor principal	Supervisor	
Participantes e intereses	<p>Supervisor: El cual tiene que completar los datos relacionados al estado de salida del chofer, orientado a la presentación del camión y chofer.</p> <p>Administración: Almacena los datos sobre los formularios completados para luego poder realizar informe.</p>	
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> • FA.3.1 – FA.1.4. • FS. 2.1. 	
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> ○ Haber realizado todos los pasos del caso de uso”Llenar_formulario_control”. 	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El sistema pide usuario y clave al chofer.
	2	El supervisor completa los datos pedidos sobre el estado de la salida del chofer.
	3	Se envían datos a la base de datos.
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se han guardado información de los formularios de revisión. 2. El sistema está listo para el siguiente caso de uso. 	
Excepciones	Paso	Acción
	1.A	El chofer se equivoca en el usuario o clave



		A.) El sistema seguirá repitiendo los pasos hasta que se ingrese un usuario y clave correcta.
Frecuencia	Baja	
Importancia	Muy Alta.	
Requerimientos especiales:	-	
Identificador	Chofer_ retira_recibe_contenedor V.1.0	
Nombre	registrar_contenedor	
Actor principal	Chofer	
Participantes e intereses	<p>Chofer: El cual tiene que registrar los contenedores que tiene que retirar y a veces recibir donde el cliente.</p> <p>Administración: Almacena información sobre el flujo de los contenedores.</p>	
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> • FB.1.7. • FS. 2.1. 	
Pre-condiciones	<ul style="list-style-type: none"> ○ Haber realizado todos los pasos del caso de uso” Llenar_formulario_control”. ○ El supervisor completa los formularios de fiscalización. (caso de uso”Llenar_formulario_supervision”). ○ El chofer recibe las visitas a realizar para el día actual. (caso de uso”Revisar_ruta”). 	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El sistema da la opción de elegir entre contenedores



		retirados y recibidos, para cualquiera de los dos tipos el método de registrar es el mismo procedimiento.
	2	El chofer usa el botón especial de la PDA para leer los códigos de barra de los contenedores.
	3	El sistema captura el código en el equipo móvil, mostrándolo en pantalla.
Post-condiciones	-	
Excepciones	Paso	Acción
	2.A	<p>El chofer no puede leer el código de barra por medio de la PDA:</p> <p>A.) El chofer tiene la opción de ingresar los códigos de barras de forma manual ingresando el número del código.</p> <p>B.) El chofer tiene que elegir el tipo de contenedor que se está registrando, eligiendo de una lista que será entregado por el sistema.</p>
Frecuencia	Muy Alta	
Importancia	Muy Alta.	
Requerimientos especiales:	-	



13.6.5.CASO de USO “RETIRAR_RECIBIR_CONTENEDOR”

): Caso del uso *retirar_recibir_contenedor*.

Identificador	Chofer_retira_recibe_contenedor V.1.0	
Nombre	Retira_recibir_contenedor	
Actor principal	Chofer	
Participantes e intereses	<p>Chofer: El cual tiene que retirar y a veces recibir los contenedores donde el cliente.</p> <p>Cliente: Interesado en que se cumple el trabajo de retirar sus desechos.</p>	
Referencias	-	
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber realizado todos los pasos del caso de uso” Llenar_formulario_control”. 2. El supervisor completa los formularios de fiscalización.(caso de uso”Llenar_formulario_supervision”). 3. El chofer recibe las visitas a realizar para el día actual. (caso de uso”Revisar_ruta”). 4. El cliente tiene que tener listos los contenedores que el chofer debe retirar. 	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El chofer llega donde el cliente.
	2	Si los tipos de contenedores son Front-loader el chofer retira la basura del contenedor por medio del camión.
	3	El chofer registra cada vez el contenedor que se vacía por medio de la PDA (caso de uso



		“ registrar_contenedor ”).
	4	Una vez que termina de vaciar todos los contenedores, el cliente debe firmar el comprobante de manera de finalizar el trabajo. (Caso de uso “ registrar_comprobante ”).
Post-condiciones	1. Almacenar todos los contenedores que se han retirados o entregados al cliente.	
Excepciones	Paso	Acción
	2.A	<p>El tipo de contenedor es Ampiroll:</p> <p>A.) El chofer llega con un camión del mismo tipo que lleva solo un contenedor.</p> <p>B.) El chofer entrega el contenedor vacío al cliente.</p> <p>C.) El chofer retira el contenedor lleno de desechos por medio del camión.</p> <p>D.) Se registra el contenedor entregado y recibido mediante la PDA (caso de uso “registrar_contenedor”).</p> <p>E.) Una vez terminado el cliente debe firmar el comprobante de manera de finalizar el trabajo. (caso de uso “registrar_comprobante”).</p>
Frecuencia	Muy Alta	
Importancia	Muy Alta.	
Requerimientos especiales:	-	



13.6.6.CASO de USO “REGISTRAR_VERTEDERO”

3.11: Caso del uso *Registrar vertedero*

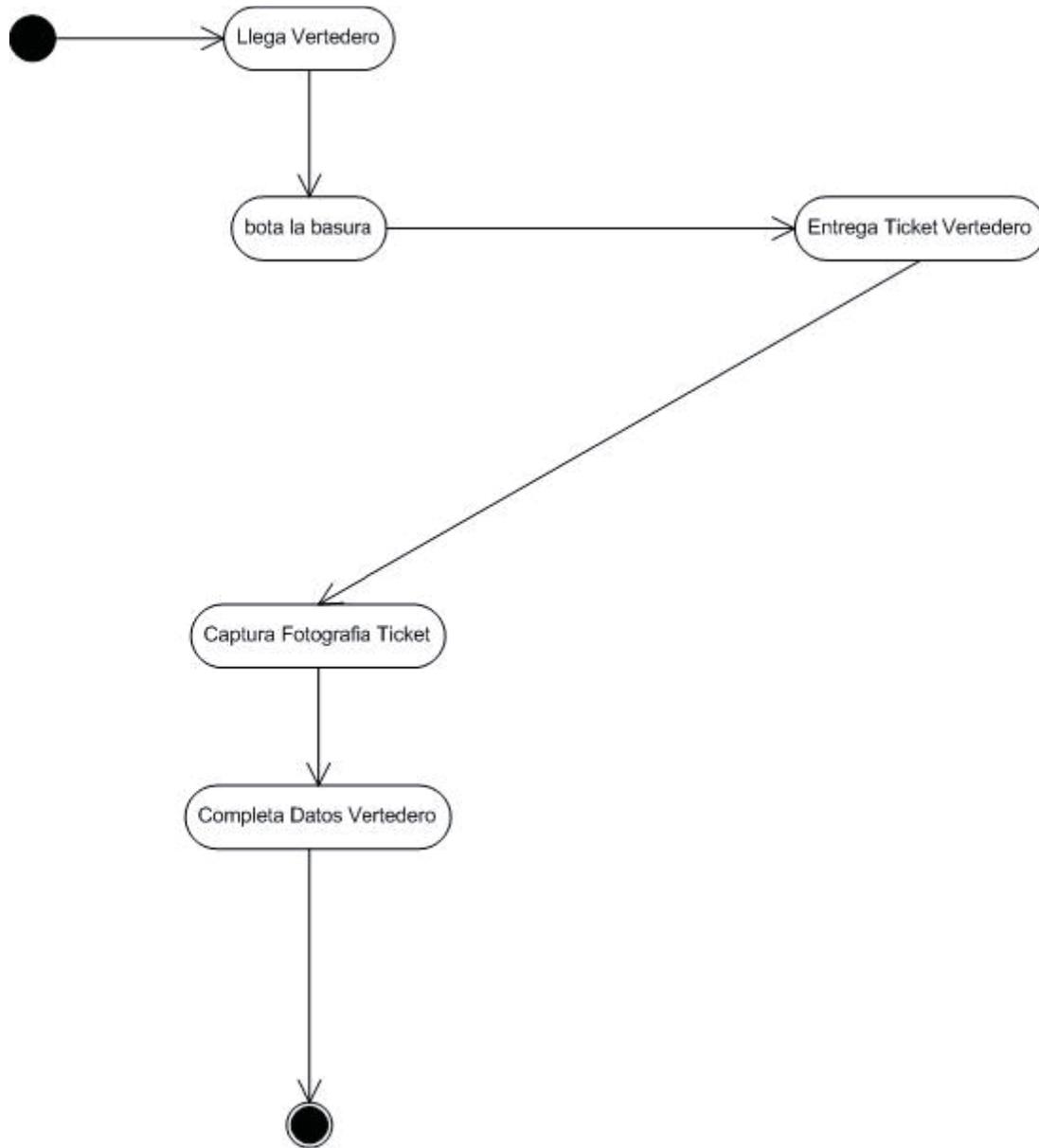
Identificador	Chofer_registra_vertedor V.1.0	
Nombre	Registrar_vertedero	
Actor principal	Chofer	
Participantes e intereses	Chofer: llevar los deshechos al vertedero, retirar un ticket del vertedero.	
Referencias	FB.1.9-FC.4.1	
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber realizado todos los pasos del caso de uso” Llenar_formulario_control”. 2. El supervisor completa los formularios de fiscalización. (caso de uso”Llenar_formulario_supervision”). 3. El chofer recibe las visitas a realizar para el día actual. (caso de uso”Revisar_ruta”). 4. El chofer registra el comprobante del retiro de deshechos. (caso de uso “registrar_comprobante”). 	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El chofer lleva los deshechos al vertedero para proceder al vaciar el camión de tipo front loader.
	2	Al salir el chofer del vertedero, el personal de vertedero le entrega un ticket indicando la cantidad que se ha dejado en el lugar y el costo del servicio.
	3	El chofer realiza el registro del ticket. (caso de uso “ Capturar_ticket ”).



	4	El chofer sigue con las siguientes visitas.
Post-condiciones	1. Almacena la fotografía del ticket en base de datos para luego ser usada por contabilidad.	
Excepciones	Paso	Acción
	4.A	<p>El tipo de contenedor es Ampiroll:</p> <p>A.) El chofer debe realizar el lavado del contenedor.</p> <p>B.) El chofer completa el formulario entregado por la PDA, para registrar el estado del lavado (caso de uso “llenar_formulario_control”).</p> <p>C.) El chofer sigue con las siguientes visitas.</p>
Frecuencia	Alta	
Importancia	Muy Alta.	
Requerimientos especiales:	-	



13.6.7. DIAGRAMA de ACTIVIDAD del CASO de USO “REGISTRAR_VERTEDERO”





13.6.8.CASO de USO “REGISTRAR_COMPROBANTE”

12: Caso del uso *Registrar_comprobante*

Identificador	Chofer_registra_comprobante V.1.0	
Nombre	Registrar_comprobante	
Actor principal	Chofer	
Participantes e intereses	Chofer: completar el comprobante de retiro del cliente.	
Referencias	FB.1.3- FB.1.4 –FB.1.6	
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber realizado todos los pasos del caso de uso” Llenar_formulario_control”. 2. El supervisor completa los formularios de fiscalización. (caso de uso”Llenar_formulario_supervision”). 3. El chofer recibe las visitas a realizar para el día actual. (caso de uso”Revisar_ruta”). 4. El chofer realiza el retiro y algunas veces recibo de los contenedores. (caso de uso “retirar_recibir_contenedor”). <p>el chofer registrar el retiro de los contenedores. (caso de uso “registrar_contenedor”).</p>	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El chofer revisa los datos enviados del cliente y completa los faltantes.
	2	Pasa la PDA al cliente para que revise los datos del retiro y firme su comprobante (caso de uso “capturar_firma”).
	3	El chofer presiona el botón Conforme para poder finalizar el proceso.



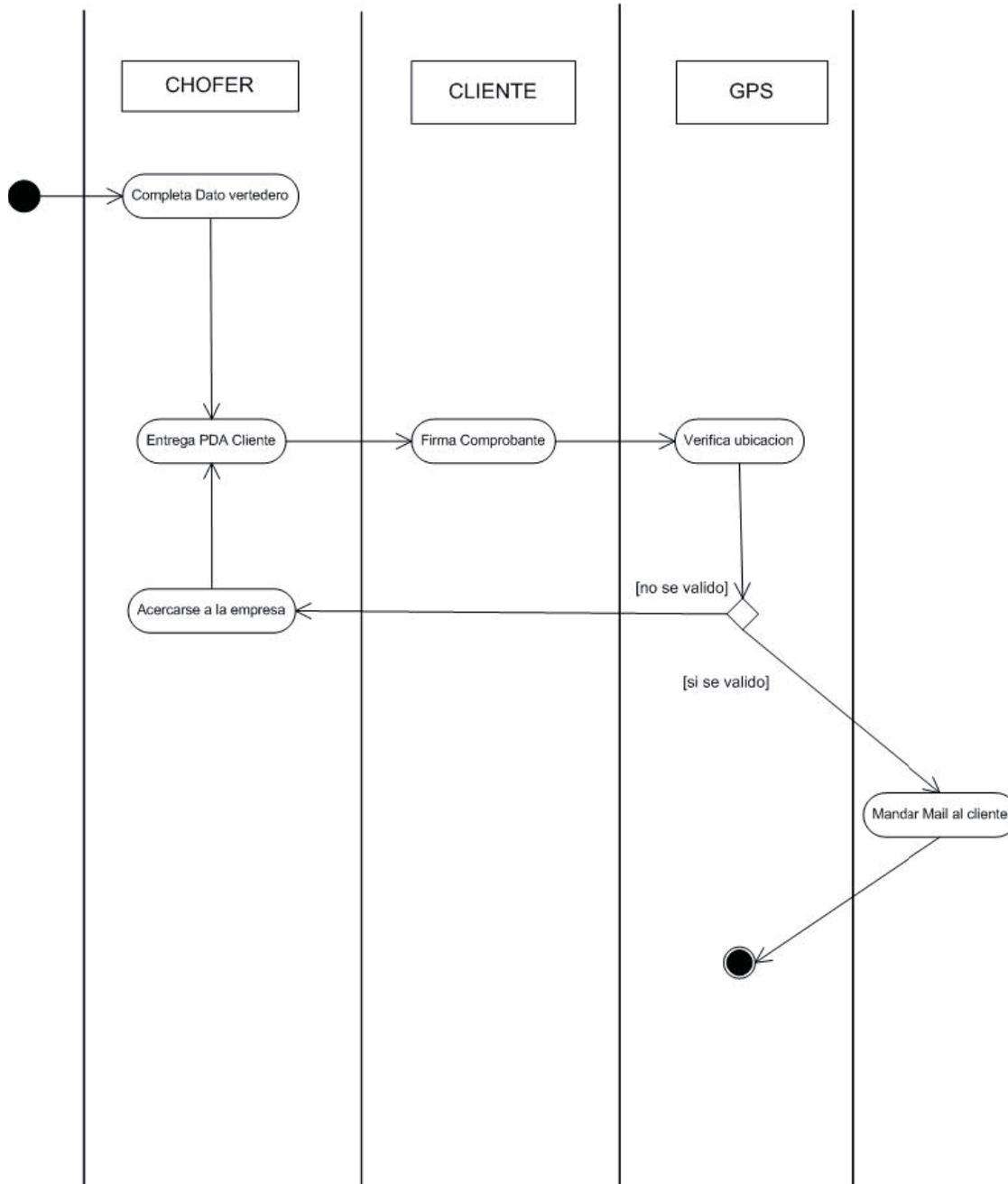
	4	El sistema envía una solicitud de aprobación al GPS (caso de uso “ comprobar_ubicacion ”).
	5	El sistema pide una confirmación del registro, dando la posibilidad de ingresar unos comentarios por parte del chofer.
	6	El chofer confirma el registro, finalizando este proceso.
		El Sistema para completar el proceso de registro de comprobante, manda un mail del comprobante al cliente.
	7	El sistema entrega la siguiente visita a realizar.
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Almacena los datos del cliente. 2. Se guarda la firma en la base de datos como jpg. 3. Se confirma el almacenamiento de los contenedores. 	
Excepciones	Paso	Acción
	3.A	<p>El chofer se encuentra lejos del cliente(datos parametrizados)</p> <ol style="list-style-type: none"> A. El sistema manda un mensaje de error de registro, por ubicación muy lejos del cliente (caso de uso “comprobar_ubicacion”). B. El chofer debe acercarse más a la empresa del cliente. C. Se repetir los pasos desde el punto 2.
	4.A	<p>El chofer cancela el ingreso del comprobante</p> <ol style="list-style-type: none"> A.) Se devuelva al detalle de la visita. B.) El chofer realiza una modificación que quedo pendiente. C.) El chofer debe realizar nuevamente la captura de la firma, por haber realizado una



		<p>modificación.</p> <p>D.) Se repiten los pasos desde el punto 2.</p>
	7.A	<p>Se ha registrado la ultima visita:</p> <p>A. El sistema muestra el formulario de finalización de ruta (caso de uso “finalizar_ruta”).</p>
Frecuencia	Alta	
Importancia	Muy Alta.	
Requerimientos especiales:	-	



13.6.9. DIAGRAMA de ACTIVIDAD del CASO de USO “REGISTRAR_COMPROBANTE”





13.6.10.CASO de USO “FINALIZAR_RUTA”

13: Caso del uso *Finalizar_ruta*

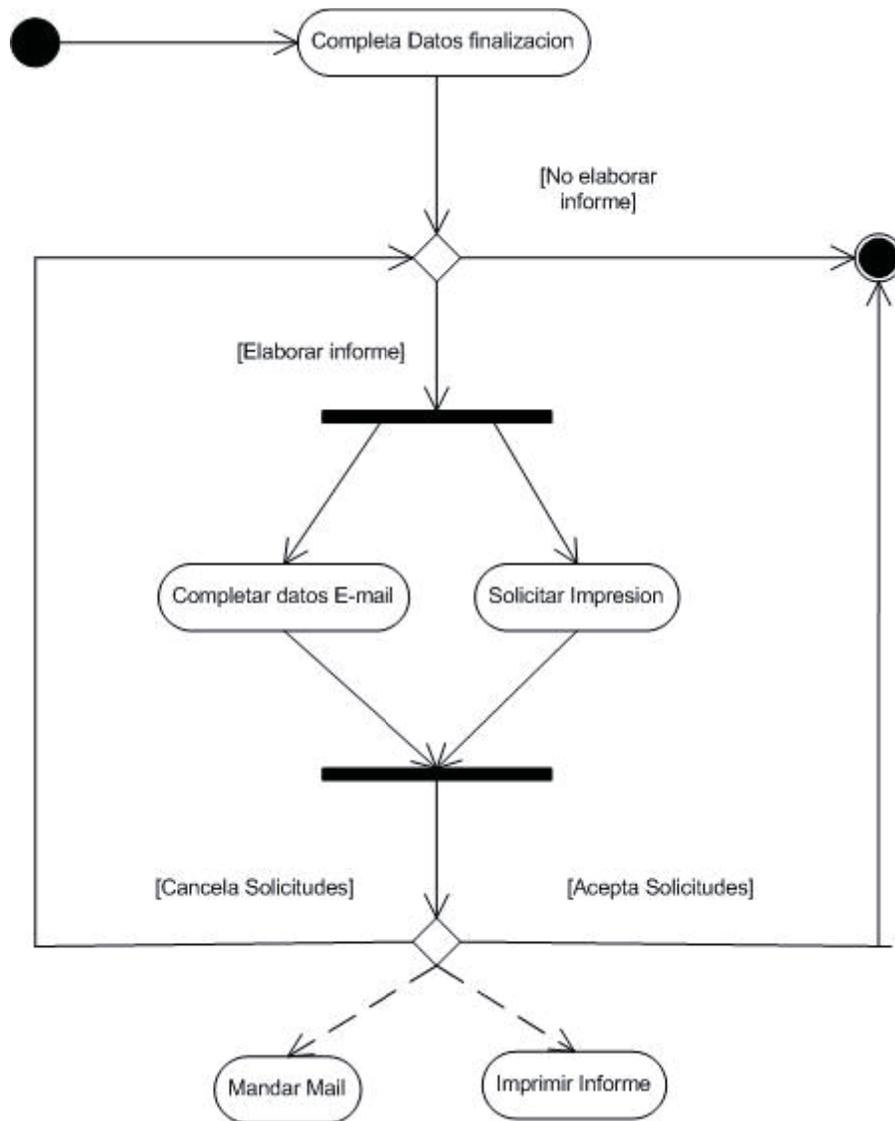
Identificador	Chofer_ finaliza ruta V.1.0	
Nombre	Finalizar_ruta	
Actor principal	Chofer	
Participantes e intereses	Chofer: termina el proceso de retiros de deshechos completando el último formulario.	
Referencias	FB.2.0	
Pre-condiciones	1. Haber realizado todos los pasos del caso de uso” registrar_comprobante ”.	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El chofer debe volver a la empresa para poder realizar este paso.
	2	El chofer ingresa los datos referente al kilometraje final, litros de combustible en ese momento.
	3	El chofer completa los datos pedidos.
	4	El Sistema pide confirmación de registro.
	5	El chofer confirma el registro.
	6	El sistema procede al almacenamiento de los datos, se despliega un mensaje del estado del registro.
	7	El sistema da la opción de elegir elaborar informe. (caos de uso “ Elaborar informe ”)
	8	El chofer cancela el pedido de informe.



	9	El sistema se devuelve al proceso de autenticación de chofer para poder realizar otra ruta.
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se almacena los datos del fin de ruta. 2. Se termina el proceso de retiro de deshechos. 	
Excepciones	Paso	Acción
	7.A	<p>El sistema arroja un error de registro:</p> <p>A.) El chofer intenta nuevamente el registro.</p> <p>B.) Se repite los pasos desde el punto 5.</p>
Frecuencia	Media	
Importancia	Muy Alta.	
Requerimientos especiales:	-el chofer debe haber regresado a la empresa.	



13.6.11. DIAGRAMA de ACTIVIDAD del CASO DE USO “FINALIZAR_RUTA”





ITERACION #4.

Se detallará los casos de uso menos complejos de forma textual, describiendo lo que se realizara en estos últimos.

13.6.12.CASO de USO “ELABORAR_INFORME”

a 13.14: Caso del uso *Elaborar_informe*

Identificador	Chofer_elabora_informe V.1.0	
Nombre	Elaborar_informe	
Actor principal	Chofer	
Participantes e intereses	Chofer: poder obtener informe con respecto a su rendimiento laboral.	
Referencias	FB.1.1 –FB.1.5 – FB.1.9- FB.2.1	
Pre-condiciones	1. Haber realizado todos los pasos del caso de uso” Finalizar_ruta ”.	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El sistema entrega varias opciones de tipo de informe pudiendo elegir por rango de fecha.
	2	El chofer elige un tipo de informe, ingresa el rango de fecha.
	3	El sistema da la opción de enviar el informe por e-mail y/o imprimirlo.
	4	El chofer selecciona la opción de enviar por mail, ingresando el e-mail.
	5	El chofer selecciona la opción de enviar a imprimir el informe.
	6	El sistema pide una confirmación del envío.
	7	El sistema imprime el informe e envía el



		informe por mail
	8	El sistema entrega un mensaje de envío.
	9	El sistema se devuelve al primer paso que se login.
Post-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se envía un mail al indicado por el usuario. 2. Se imprime el informe requerido por el usuario. 	
Excepciones	Paso	Acción
	7.A	<p>El sistema arroja un error de envío:</p> <p>A.) El chofer intenta nuevamente el envío.</p> <p>B.) Se repite los pasos desde el punto 5.</p>
Frecuencia	Baja	
Importancia	Baja	
Requerimientos especiales:	-	



13.6.13.CASO de USO “REGISTRAR_MOTIVO_NO_ATENCION”

i: Caso del uso *Registrar_motivo_no_atencion*.

Identificador	Chofer_registrar_motivoNoAtencion V.1.0	
Nombre	Registrar_motivo_no_atencion	
Actor principal	Chofer	
Participantes e intereses	<p>Chofer: registrar el motivo por el cual no se pudo atender al cliente.</p> <p>Administración: tener información de la causal por el cual no se ha podido atender el cliente.</p>	
Referencias	FB.1.8 –FA.3.2	
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber realizado todos los pasos del caso de uso” Llenar_formulario_control”. 2. El supervisor completa los formularios de fiscalización. (caso de uso”Llenar_formulario_supervision”). 3. El chofer recibe las visitas a realizar para el día actual. (caso de uso”Revisar_ruta”). 	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El sistema entrega una lista de los motivos por el cual no se pudo atender al cliente.
	2	El chofer elige un motivo.
	3	El chofer edita una observación adicional.
	4	El chofer envía la solicitud de registro.
	5	El sistema pide una confirmación de registro.
	6	El chofer confirma el registro.
	7	El sistema entrega la siguiente ruta.



Post-condiciones	1. Se registra el motivo de no atención.	
Excepciones	Paso	Acción
	6.A	El chofer cancela el registro A.) El chofer modifica los datos. B.) Se repite los pasos desde el punto 4
Frecuencia	Mediana	
Importancia	Muy alta	
Requerimientos especiales:	-	



13.6.14.CASO de USO “COMPROBAR_UBICACION”

a 13.16: Caso del uso *Comprobar ubicacion.*

Identificador	GPS_entrega_ubicacion V.1.0	
Nombre	Comprobar_ubicacion	
Actor principal	Chofer	
Participantes e intereses	<p>Chofer: tiene que tener el camión cerca de un perímetro del cliente para poder guardar la visita.</p> <p>Administración: asegurarse que el chofer esta donde el cliente realizando la firma del comprobante.</p>	
Referencias		
Pre-condiciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. Haber realizado todos los pasos del caso de uso” Llenar_formulario_control”. 2. El supervisor completa los formularios de fiscalización. (caso de uso”Llenar_formulario_supervision”). 3. El chofer recibe las visitas a realizar para el día actual. (caso de uso”Revisar_ruta”). 4. El chofer realiza el retiro y algunas veces recibo de los contenedores. (caso de uso “retirar_recibir_contenedor”). 5. el chofer registrar el retiro de los contenedores. (caso de uso “registrar_contenedor”). 	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El sistema envía los datos del camión al GPS.
	2	El GPS valida la ubicación.
	3	El GPS aprueba la solicitud.
	4	El GPS envía parámetro para que el sistema



		prosiga con la siguiente función.
Post-condiciones	-	
Excepciones	Paso	Acción
	3.A	<p>El GPS niega la solicitud:</p> <p>A.) El chofer debe acercar el camión a la empresa del cliente.</p> <p>B.) Se repite los pasos desde el punto 1.</p>
Frecuencia	Alta	
Importancia	Muy alta	
Requerimientos especiales:	-	



13.6.15.CASO de USO “CAPTURAR_FIRMA”

17: Caso del uso *Capturar firma*

Identificador	Chofer_captura_firma_cliente V.1.0	
Nombre	Capturar_firma	
Actor principal	Chofer	
Participantes e intereses	<p>Chofer: pedir al cliente que firma el comprobante del retiro de deshechos.</p> <p>Cliente: debe firmar el comprobante en la PDA.</p>	
Referencias	FB.1.3- FB.1.7	
Pre-condiciones	<p>1.-Haber realizado todos los pasos del caso de uso” Llenar_formulario_control”.</p> <p>2.-El supervisor completa los formularios de fiscalización. (caso de uso”Llenar_formulario_supervision”).</p> <p>3.-El chofer recibe las visitas a realizar para el día actual. (caso de uso”Revisar_ruta”).</p> <p>4.-El chofer realiza el retiro y algunas veces recibo de los contenedores. (caso de uso “retirar_recibir_contenedor”).</p> <p>5.-el chofer registrar el retiro de los contenedores. (caso de uso “registrar_contenedor”).</p> <p>6.-El chofer debe completar los datos del comprobante.</p>	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El chofer pasa la PDA al cliente.
	2	El cliente revisa los datos del comprobante.
	3	El cliente introduce su firma mediante el lápiz de la PDA.
	4	El cliente pasa la PDA al chofer.
Post-condiciones	-	



Excepciones	Paso	Acción
		.
Frecuencia	Alta	
Importancia	Muy alta	
Requerimientos especiales:	-	



13.6.16.CASO de USO “CAPTURAR_TICKET”

13.18: Caso del uso *Capturar ticket*

Identificador	Chofer_captura_ticket_vertedero V.1.0	
Nombre	Capturar_ticket	
Actor principal	Chofer	
Participantes e intereses	<p>Chofer: saca una foto por medio de la PDA al ticket del vertedero.</p> <p>Administración: tener registrado el comprobante digital del ticket del vertedero.</p>	
Referencias	-	
Pre-condiciones	<p>7.-Haber realizado todos los pasos del caso de uso” registrar_comprobante”.</p> <p>8.-El chofer debe completar los datos del vertedero.</p>	
Flujo principal	Paso	Acción
	1	El chofer aprieta el botón "scan" de la PDA
	2	La PDA captura una fotografía del vertedero.
	3	El chofer tiene la opción de confirmar o eliminar la fotografía.
	4	El chofer elige confirmar la fotografía.
Post-condiciones	-	
Excepciones	Paso	Acción
	4.A	<p>El chofer elige eliminar la fotografía:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se elimina la fotografía de la pantalla de la PDA. 2. El chofer repite los pasos desde el punto 1.
Frecuencia	Alta	
Importancia	Muy alta	



14. Análisis

ITERACION #5

INTRODUCCIÓN

Durante el análisis, analizamos los requisitos que se describieron en la captura de requisitos, refinándolos y estructurándolos. El objetivo de hacerlo es conseguir una comprensión más precisa de los requisitos y una descripción de los mismos que sea fácil de mantener y que nos ayude a estructurar el sistema entero. [Según 7].

Dados estos temas el propósito fundamental del análisis es resolver los casos de uso analizando los requisitos con mayor profundidad, pero con la gran diferencia de que puede utilizarse el “lenguaje de los desarrolladores” para describir los resultados.

Dicho simplemente, llevando a cabo el análisis conseguimos una separación de intereses que prepara y simplifica las siguientes actividades de diseño e implementación, delimitando los temas que deben resolverse y las decisiones que se deben tomar en esas actividades.

El lenguaje que se utiliza en el análisis se basa en el modelo conceptual que se denomina “modelo del análisis”. El modelo de análisis nos ofrece un mayor poder expresivo y una mayor formalización, como por ejemplo, la que nos proporcionan los diagrama de interacción que se utilizan para describir los aspectos dinámicos del sistema.

Una de las partes más importantes del análisis es la “realización de caso de uso-análisis”, la cual es una colaboración dentro del modelo de análisis que describe como se lleva a cabo y se ejecuta un caso de uso en termino de las clases y objetos en interacción.

Dentro de los artefactos que encontramos en el modelo de análisis se pueden nombrar los siguientes:

- Clase de análisis: Representa una abstracción de una o varias clases y/o subsistemas del diseño del sistema. Se centra en el tratamiento de los requisitos funcionales, define atributos a alto nivel, participa en relaciones.
- Clases de interfaz: Modelan interacción entre el sistema y sus actores. Modelan partes del sistema que dependen de sus actores, lo cual implica que clarifican y reúnen los requisitos del límite del sistema.
- Clases de entidad: Se utilizan para modelar información que posee larga vida y que es persistente. Muestran una estructura de datos lógica y contribuyen a comprender de que información depende el sistema.

14.1. DIAGRAMA DE CLASE Y COLABORACIÓN

A continuación se detallará las clases que se han encontrado al realizar un análisis sobre cada caso de uso, mostrando la interacción entre cada clase mediante el diagrama de colaboración.



14.1.1.CASO de USO “COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CAMION”

- El chofer realiza una **revisión diaria** del estado del **camión**.
- La **ruta** se recorre en un **camión**.
- Una **visita programada** se asigna a un chofer.

14.1.1.1. CLASES del CASO de USO

“COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CAMION”

- visita_programada
- camión
- revisión diaria

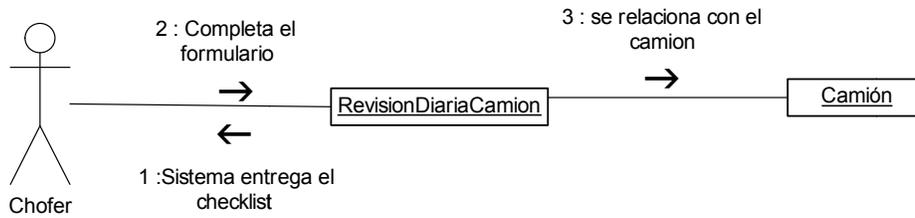
14.1.1.2. DIAGRAMA de CLASE

“COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CAMION”



14.1.1.3. DIAGRAMA de COLABORACIÓN “COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CAMION”

4 : se guarda la revision completa.



on.



14.1.2.CASO de USO

“COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CONTENEDOR”

- El chofer realiza una **revisión** del estado del **contenedor** cuando el tipo de camión es Ampliroll.
- El chofer realiza una **revisión** del estado del **contenedor** cada vez que se carga un **contenedor** durante la **ruta**.

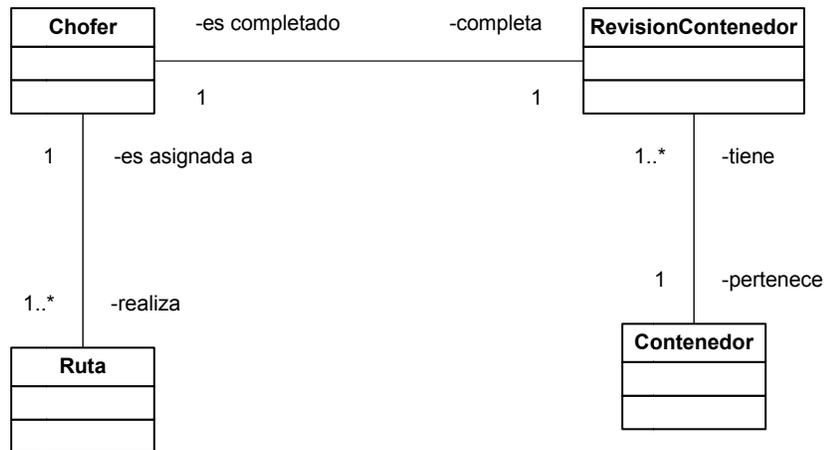
14.1.2.1. CLASES del CASO DE USO

“COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CONTENEDOR”

- contenedor
- revisión
- ruta

14.1.2.2. DIAGRAMA de CLASE

“COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CONTENEDOR”



r.



14.1.2.3. DIAGRAMA de COLABORACIÓN “COMPLETAR_FORMULARIO_DE_CONTENEDOR”

».



14.1.3.CASO de USO “REVISAR_CHOFER”

- El supervisor realiza una **revisión diaria** de la presentación del chofer.
- un chofer conduce un **camión**.
- Un **camión** se asigna a una **ruta**

14.1.3.1. CLASES del CASO DE USO “REVISAR_CHOFER”:

- revisión diaria
- camión
- ruta

14.1.3.2. DIAGRAMA de CLASE “REVISAR_CHOFER”:

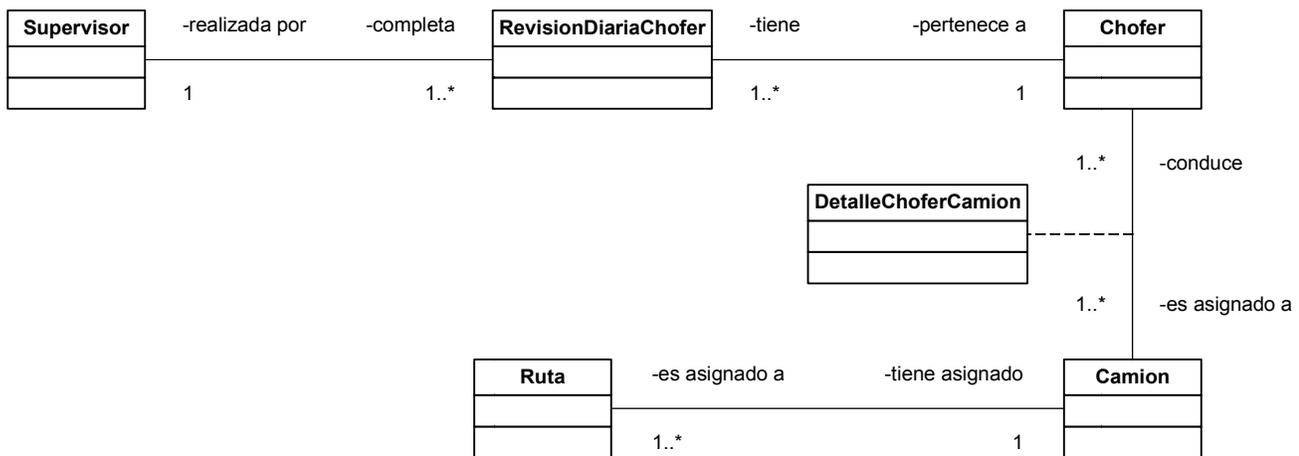
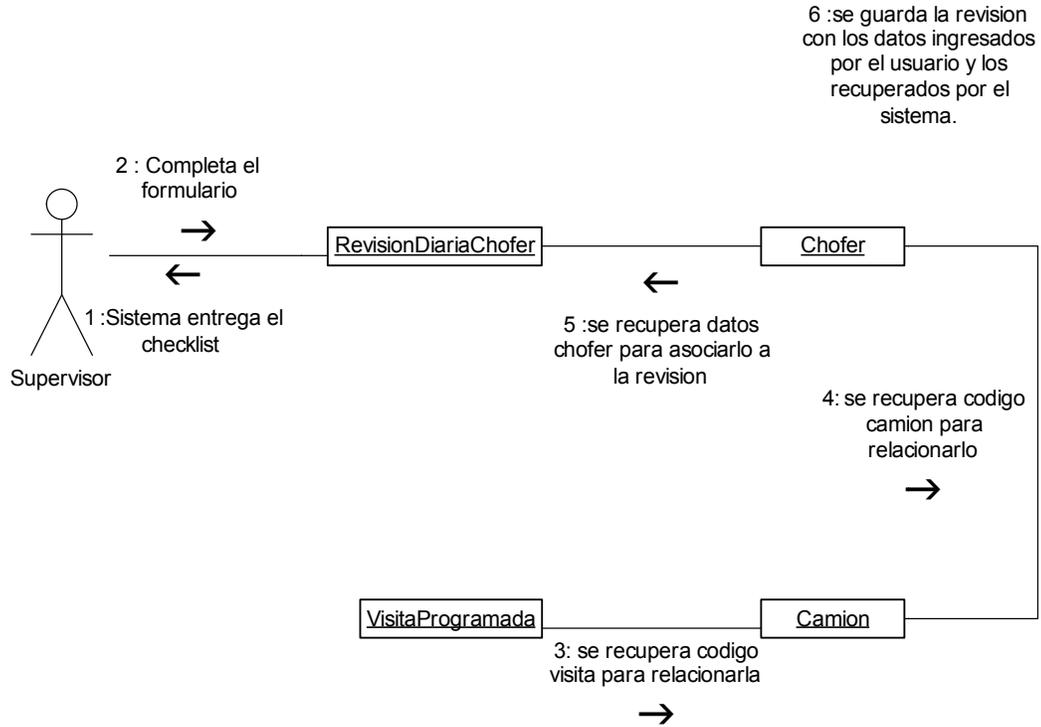


Figura 14.5: Diagrama de clase *Revisar_chofer*



14.1.3.3. DIAGRAMA de COLABORACIÓN “REVISAR_CHOFER”



14.6: Diagrama de colaboración *Revisar_chofer*



14.1.4.CASO DE USO “REVISAR_RUTA”

- El chofer revisa una **ruta**.
- Una **ruta** tiene varias **visitas**.
- Una **visita** tiene asignada un solo cliente.
- Un cliente tiene varios **contenedores** a retirar.

14.1.4.1. CLASES del CASO DE USO “REVISAR_RUTA”:

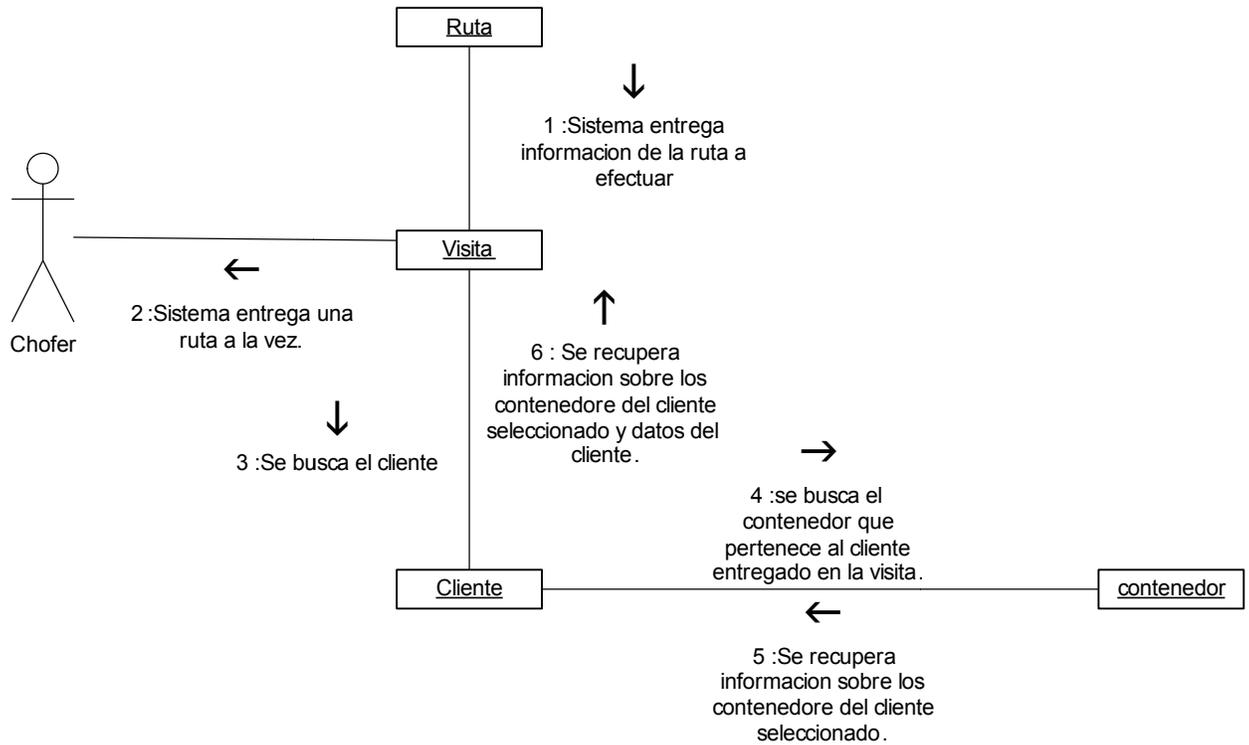
- ruta
- contenedor

14.1.4.2. DIAGRAMA de CLASE “REVISAR_RUTA”:

ra 14.7: Diagrama de clase *Revisar_ruta*.



14.1.4.3. DIAGRAMA de COLABORACIÓN “REVISAR_RUTA”:





14.1.5.CASO DE USO “RETIRAR_RECIBIR_CONTENEDOR”

- El chofer retira o recibe el **contenedor**.
- El **contenedor** reside donde el cliente.
- El cliente realiza un **convenio** para realizar el **retiro (visita programada)**.
- Cada **convenio** tiene asignado uno o varios **contenedores**.

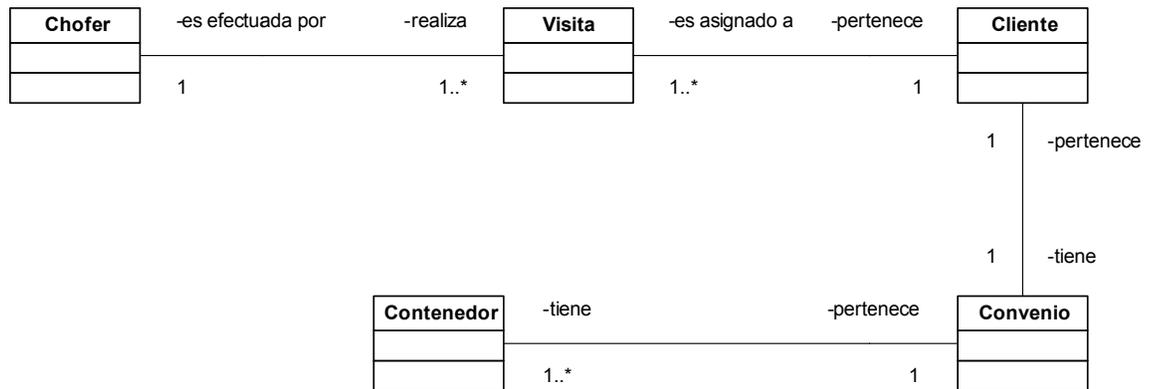
14.1.5.1. CLASE del CASO DE USO

“RETIRAR_RECIBIR_CONTENEDOR”:

- Contenedor
- convenio
- visita programada

14.1.5.2. DIAGRAMA de CLASE

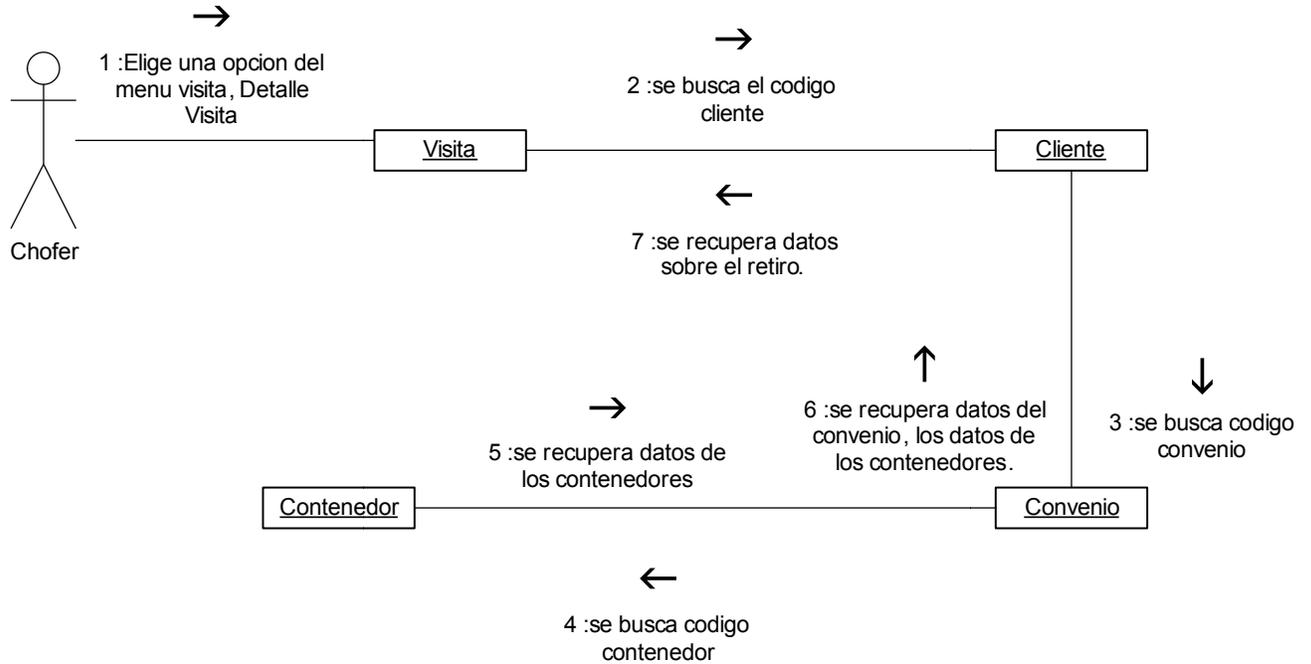
“RETIRAR_RECIBIR_CONTENEDOR”:



: Diagrama de clase *Retirar recibir contenedor*.



14.1.5.3. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN “RETIRAR_RECIBIR_CONTENEDOR”





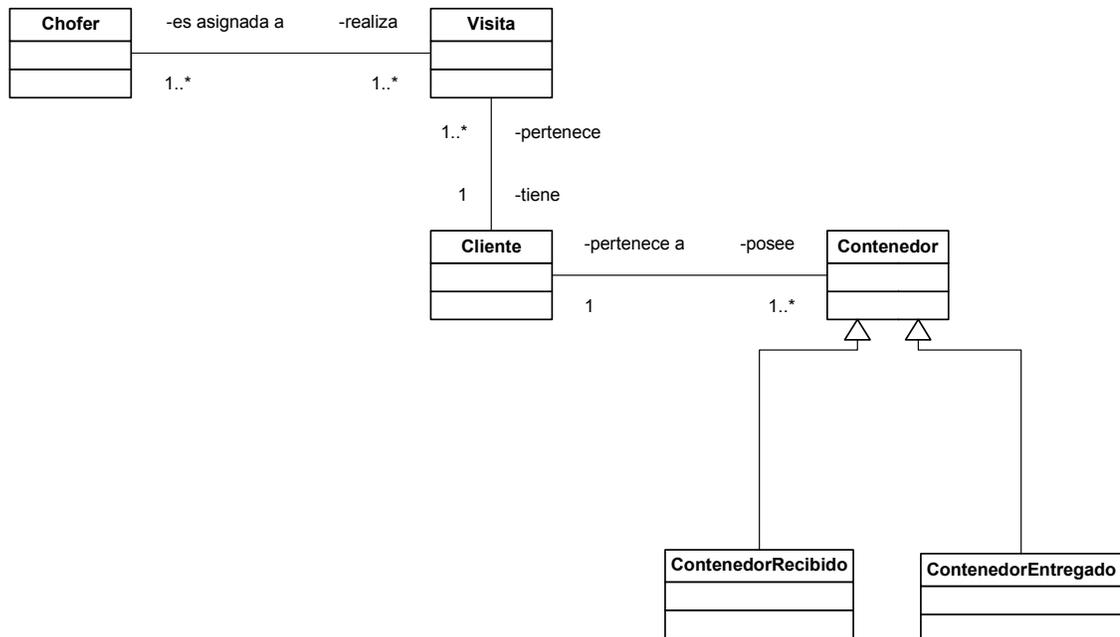
14.1.6.CASO de USO “REGISTRAR_CONTENEDOR”

- El chofer puede registrar los **contenedores** leyendo el código de barra de cada **contenedor**.
- El chofer también puede digitar el código o elegir el tipo del **contenedor**.
- La cantidad de **contenedores recibidos** tiene que ser la misma que la de **contenedores entregados**.
- Los **contenedores** son asignados, para retirar (y recibir), a una **visita programada**.

14.1.6.1. CLASES del CASO DE USO “REGISTRAR_CONTENEDOR”

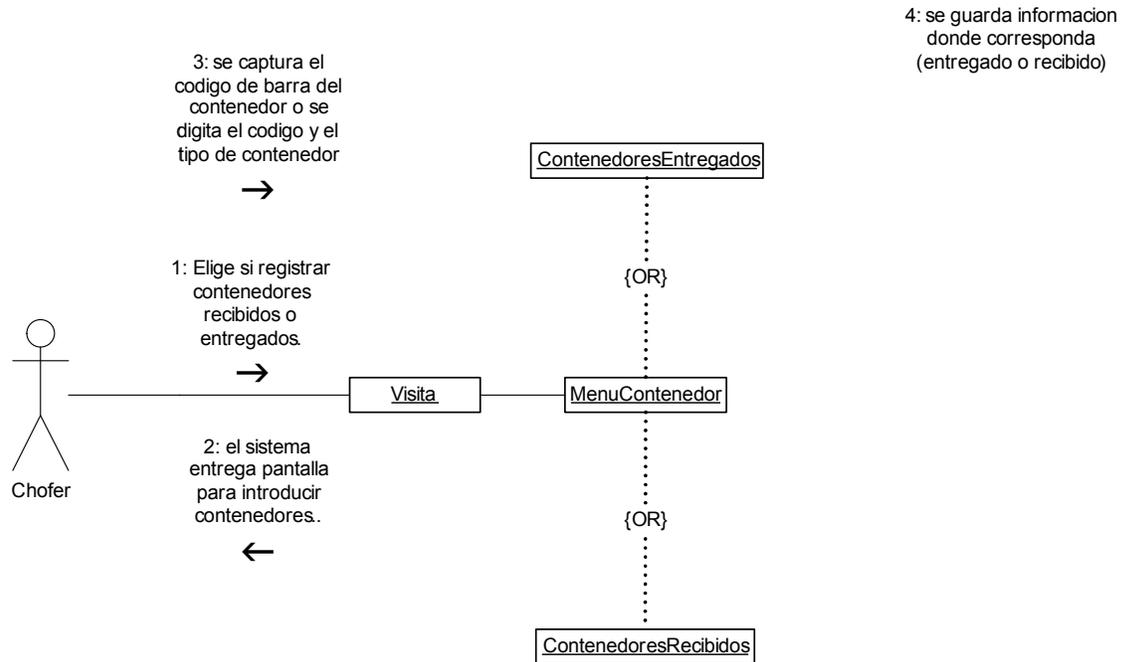
- contenedor.
- contenedores recibidos.
- contenedores entregados.
- Visita programada.

14.1.6.2. DIAGRAMA de CLASE “REGISTRAR_CONTENEDOR”





14.1.6.3. DIAGRAMA de COLABORACIÓN: “REGISTRAR_CONTENEDOR”



2: Diagrama de colaboración *Registrar contenedor*.



14.1.7.CASO DE USO “REGISTRAR_VISITA_VERTEDERO”

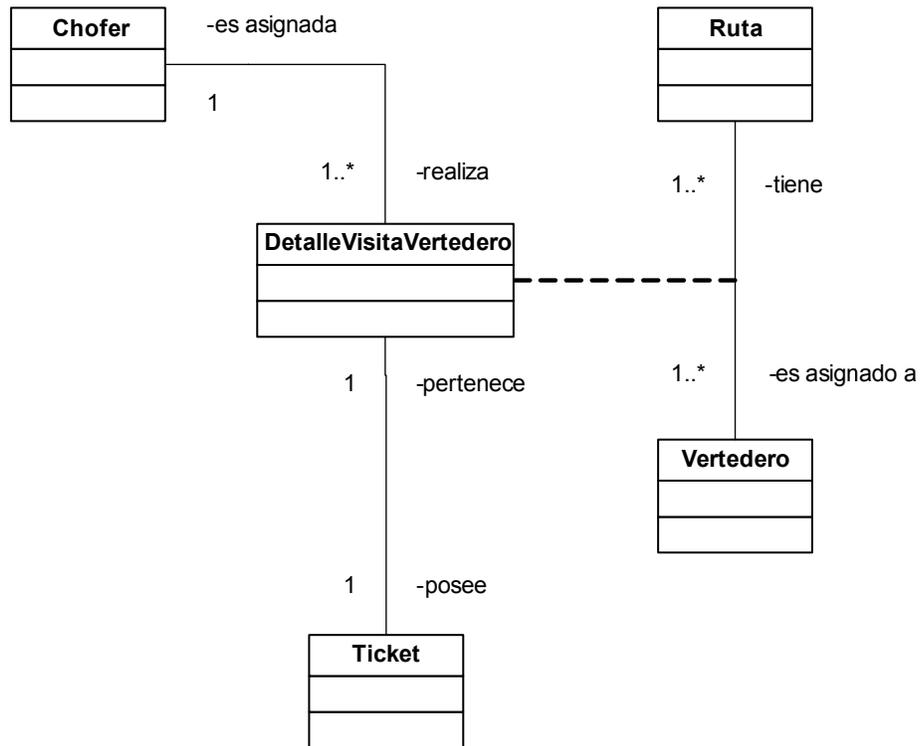
- El chofer llega a un **vertedero**.
- Un vertedero es asignado a una **ruta**.
- El chofer bota los residuos en el **vertedero**.
- el personal de **vertedero** le entrega un **ticket** al chofer a la salida.
- El chofer captura una fotografía del **ticket**.
- Un **ticket** pertenece a una **ruta**.

14.1.7.1. CLASES del CASO DE USO “REGISTRAR_VISITA_VERTEDERO”

- vertedero.
- Ruta.
- Ticket.
- Visita programada.

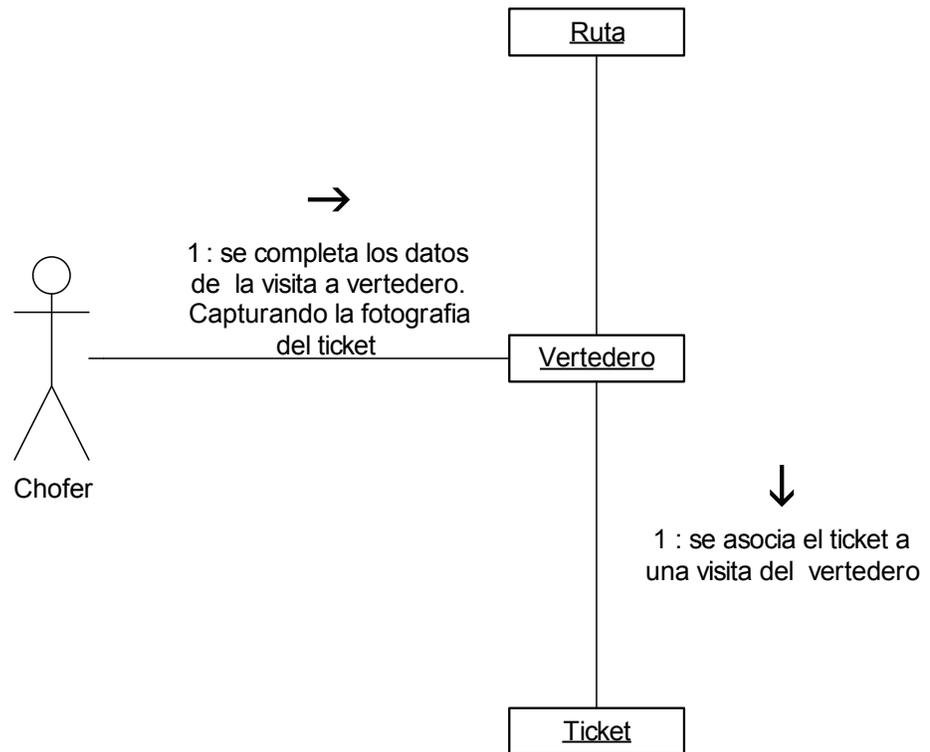


14.1.7.2. DIAGRAMA DE CLASE “REGISTRAR_VISITA_VERTEDERO”





14.1.7.3. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN “REGISTRAR_VISITA_VERTEDERO”



2.



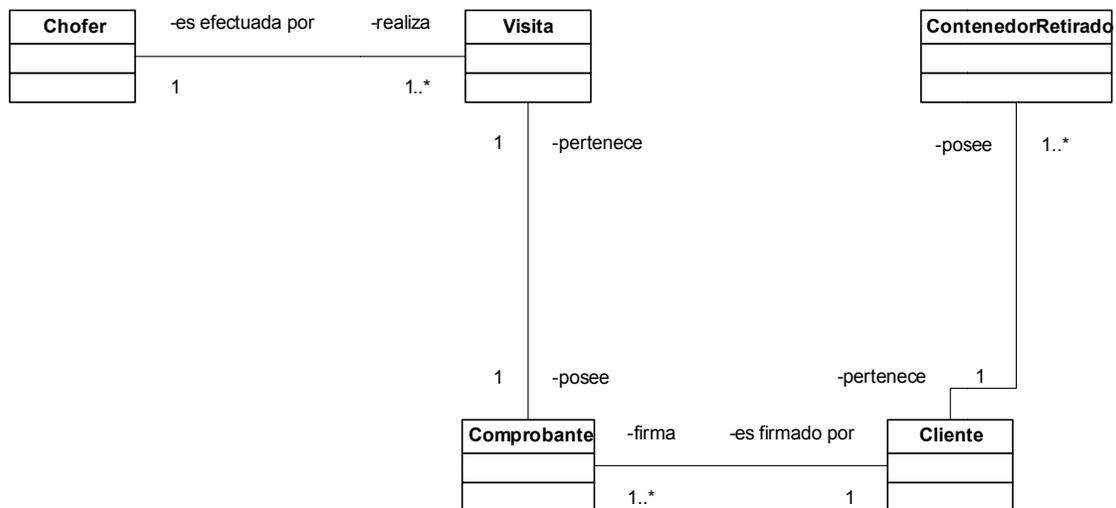
14.1.8.CASO DE USO “REGISTRAR_COMPROBANTE”

- El chofer finaliza su **visita** con el **comprobante**.
- Un **comprobante** contiene los **contenedores retirados** donde el cliente.
- Un **comprobante** contiene los datos del cliente.
- El cliente firma el **comprobante**.

14.1.8.1. CLASES del CASO DE USO “REGISTRAR_COMPROBANTE”

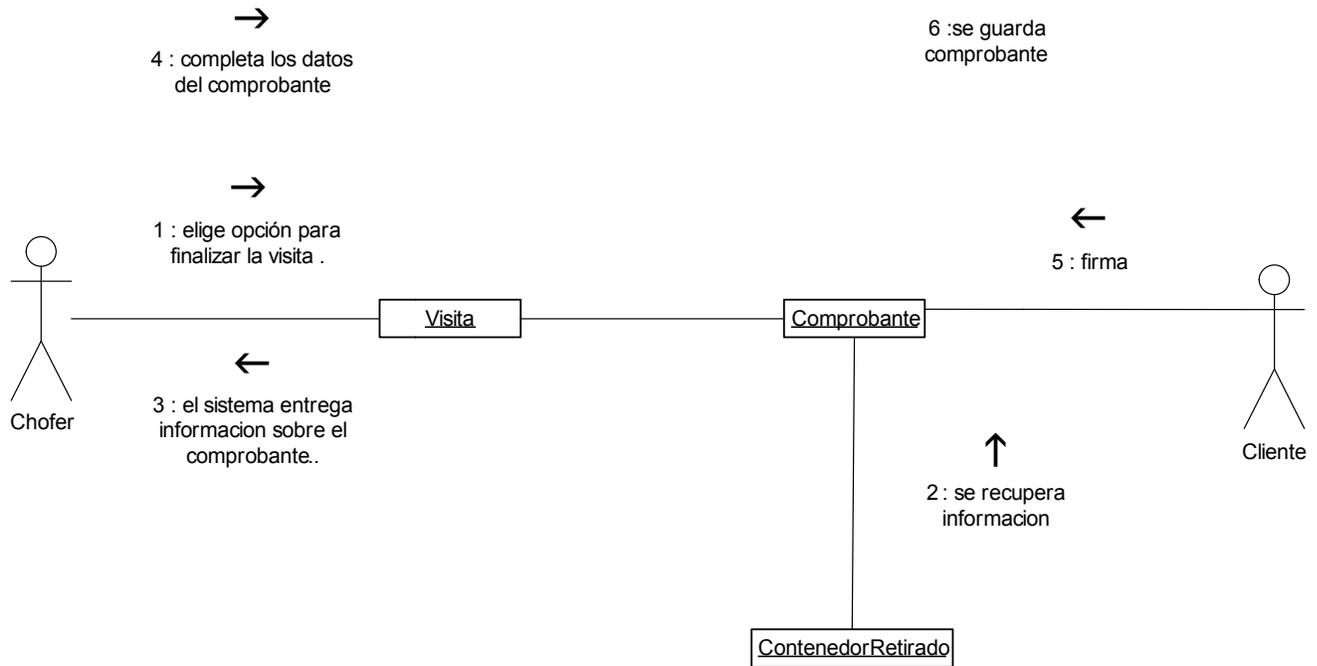
- visita
- comprobante
- contenedores retirados

14.1.8.2. DIAGRAMA de CLASE “REGISTRAR_COMPROBANTE”





14.1.8.3. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN “REGISTRAR_COMPROBANTE”



14.1.9.CASO DE USO “GENERAR_INFORME_ESTADISTICO”

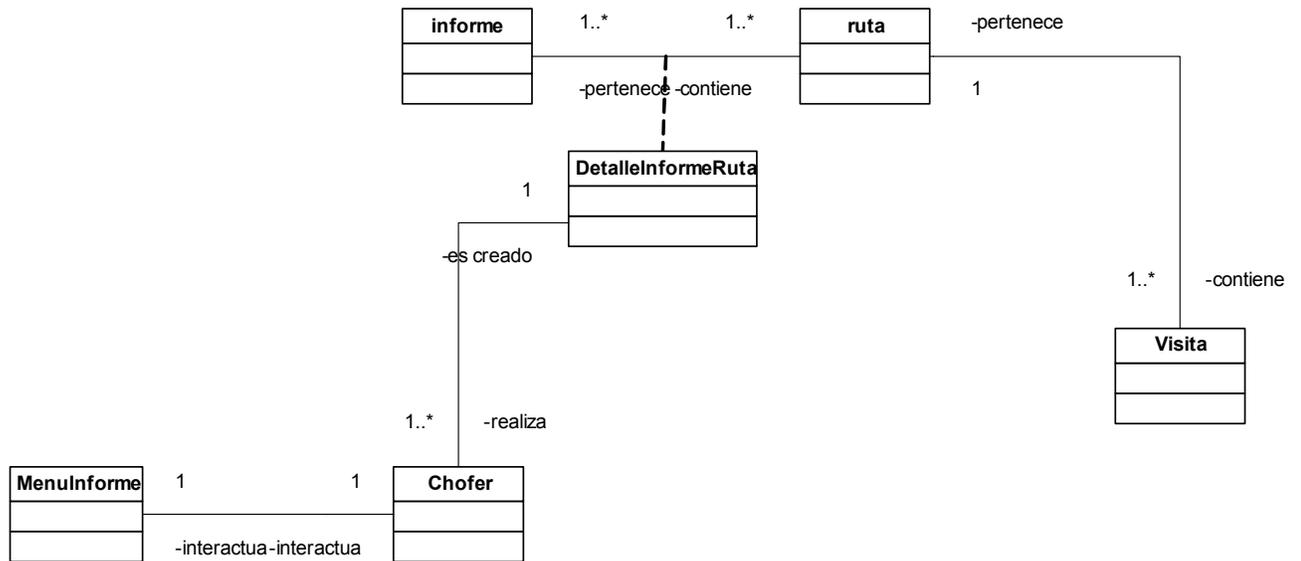
- El chofer pide un **informe**.
- Se filtra el **informe** por periodo de tiempo.
- El **informe** contiene información estadística sobre las **rutas** por periodo de tiempo.

14.1.9.1. CLASES del CASO DE USO “GENERAR_INFORME_ESTADISTICO”

- informe
- ruta

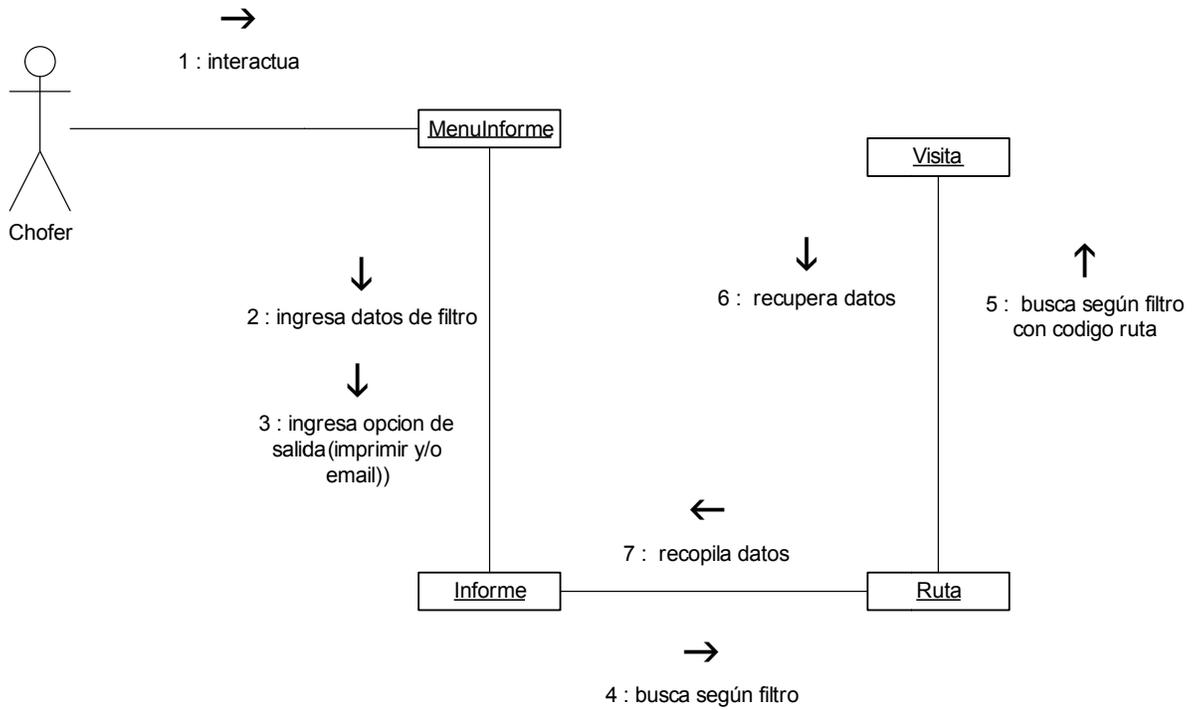


14.1.9.2. DIAGRAMA de CLASE “GENERAR_INFORME_ESTADISTICO”





14.1.9.3. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN “GENERAR_INFORME_ESTADISTICO”



20.



14.1.10.CASO DE USO “VALIDAR_UBICACION”

- El cliente aprueba la **visita**
- El sistema pide validación de GPS

14.1.10.1.CLASES del CASO DE USO “VALIDAR_UBICACION”

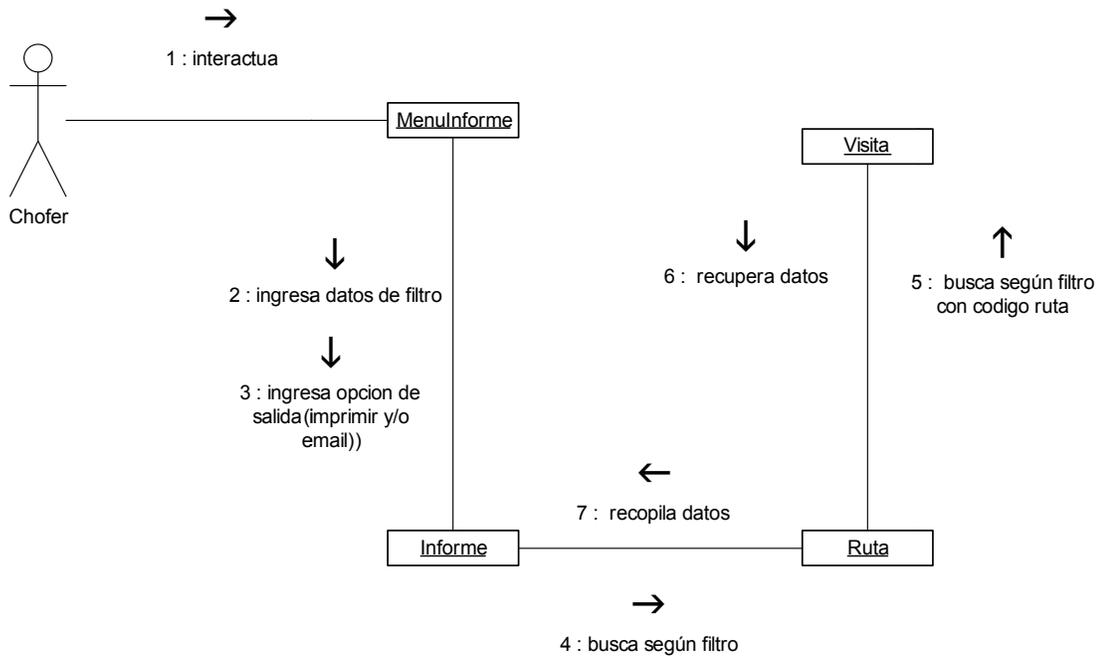
- Visita

14.1.10.2.DIAGRAMA de CLASE “VALIDAR_UBICACION”:

ra 14.19: Diagrama de clase *Validar ubicación*.



14.1.10.3. DIAGRAMA de COLABORACIÓN “VALIDAR_UBICACION”:





14.1.11.CASO de USO “REGISTRAR_MOTIVO_NO_ATENCION”

- El chofer selecciona la pantalla para ingresar un **motivo de no atención**.
- El chofer elige un **motivo de no atención**
- El chofer introduce una observación.

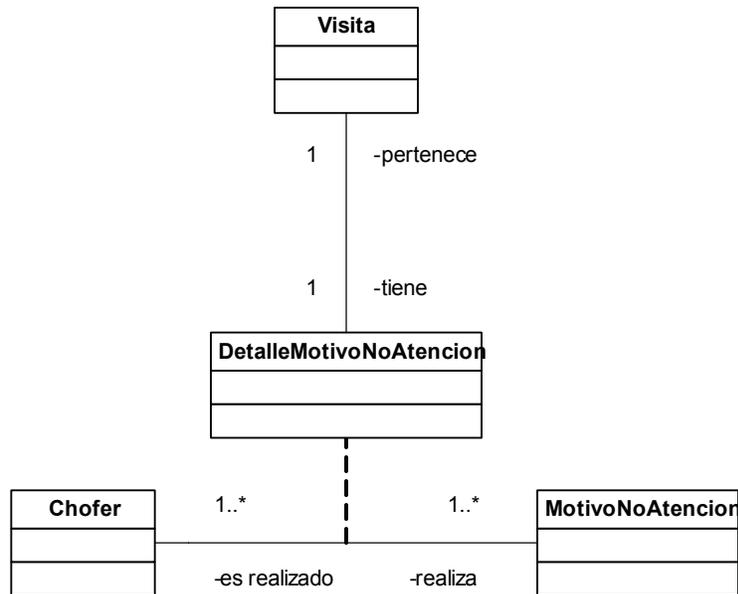
14.1.11.1.CLASES del CASO DE USO

“REGISTRAR_MOTIVO_NO_ATENCION”

- visita
- motivo de no atención

14.1.11.2.DIAGRAMA de CLASE

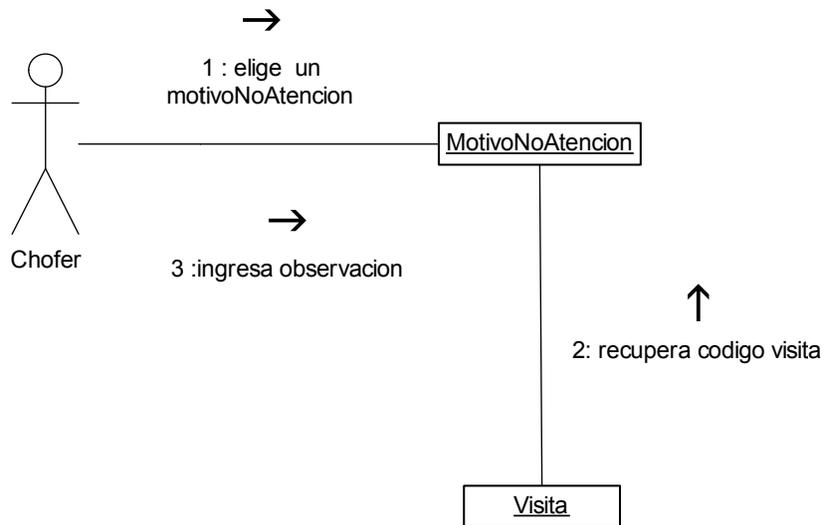
“REGISTRAR_MOTIVO_NO_ATENCION”





14.1.11.3. DIAGRAMA DE COLABORACIÓN “REGISTRAR_MOTIVO_NO_ATENCION”

4 : guarda motivo de no
atencion



ion.



14.2. DIAGRAMA de CLASE GENERAL





OBSERVACIONES CON RESPECTO AL DIAGRAMA DE CLASE:

En el diagrama de clase se detallan clases que pertenecen a otro sistema, como ya se había comentado anteriormente. A continuación se dará a conocer las clases que pertenecen al sistema de administración

- Ruta
- Visita Vertedero
- Personal
- Convenio
- Cliente
- Camión



15. Diseño

ITERACION #6

En el diseño modelamos el sistema y encontramos su forma para que soporte todos los requisitos, incluyendo los requisitos no funcionales y otras restricciones.

El propósito del diseño es adquirir una comprensión de los aspectos relacionados con los requisitos no funcionales y restricciones relacionadas con los lenguajes de programación, componentes reutilizables, sistemas operativos, tecnologías, etc. Según [4].

El diseño es el centro de atención al final de la fase de elaboración y el comienzo de las iteraciones de construcción. El modelo del diseño está muy cercano al de implementación, lo que es natural para guardar y mantener el modelo del diseño a través del ciclo de vida completo del software. El modelo del diseño se puede utilizar para visualizar la implementación y para soportar las técnicas de programación gráfica.

El modelo de diseño es un modelo de objetos que describe la realización física de los casos de uso centrándose en como los requisitos funcionales y no funcionales, junto con otras restricciones relacionadas con el entorno de implementación, tienen impacto en el sistema a considerar. En el modelo de diseño, los casos de uso son realizados por las clases de diseño y sus objetos. Esto se representa por colaboraciones en el modelo del diseño y denota realización de casos de uso-diseño.

Una realización de casos de uso-diseño es una colaboración en el modelo del diseño que describe como se realiza un caso de uso específico, y como se ejecuta, en términos de clases de diseño y sus objetos.



Una clase del diseño es una abstracción sin costura de una clase o construcción similar en la implementación del sistema.

Una realización de caso de uso-diseño proporciona una traza directa a la realización de caso de uso-análisis en el modelo de análisis. Además tiene una descripción de flujos de eventos textual, diagramas de clases que muestran las clases de diseño participantes, y diagramas de interacción que muestran la realización de un flujo o escenario concreto de un caso de uso, en términos de interacciones entre objetos.

Dentro de los artefactos que se cuentan en la etapa de diseño se pueden nombrar los siguientes:

- Modelo de Diseño
- Clase de Diseño
- Interfaz
- Descripción de la arquitectura.
- Modelos de despliegue.

Además se pueden proporcionar los siguientes diagramas para poder soportar los artefactos nombrados anteriormente:

- Diagrama de clases.
- Diagrama de secuencia
- Diagramas de implementación.
- Diagramas de componentes.
- Diagramas de modelos de espacio navegacional.



15.1. **MODELO del DISEÑO.**

El modelo de diseño es similar al modelo de análisis ya que incluye clasificadores, relaciones, y realizaciones de casos de uso, y existe una relación de traza entre los artefactos del diseño y los del análisis, pero mientras estos últimos son conceptuales, los del diseño deben adecuarse al entorno de implementación específico.



15.1.1.DIAGRAMAS de SECUENCIA

Se ha tomado la determinación de realizar sólo algunos diagramas de secuencia tomando en cuenta las relaciones existentes entre los distintos casos de uso. Se ha elegido además estos diagramas ya que son buenos para mostrar qué objetos se comunican con qué otros objetos y qué mensajes disparan esas comunicaciones en el tiempo. Los diagramas de secuencia que se muestran a continuación engloban la mayoría de los casos de usos y los mensajes entre las distintas clases.

- Revisar Ruta
- Generar informe
- Registrar comprobante

Para cada uno de estos casos de uso se examinarán los objetos involucrados y sus interacciones entre sí a lo largo de un tiempo. Los diagramas de secuencia solo se centran en un escenario, es decir en una instancia de un caso de uso, modelando así el mejor escenario que se puede dar en el caso de uso.

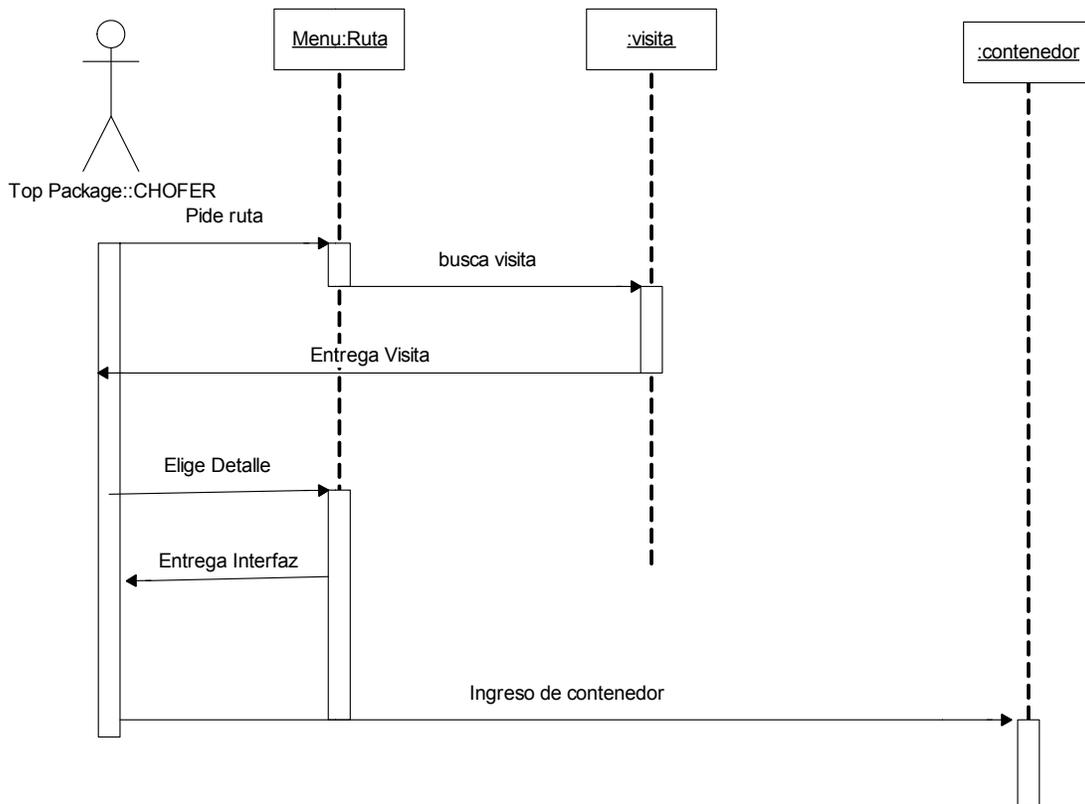


15.1.1.1. REVISAR RUTA

La secuencia es como sigue:

1. Chofer recibe ruta.
2. Chofer elige ver detalle de la visita.
3. Chofer registra un(os) contenedor(es).
4. Chofer finaliza la ruta.

15.1.1.2. DIAGRAMA SECUENCIA “REVISAR RUTA”





15.1.1.3. GENERAR INFORME

La secuencia es como sigue:

1. El chofer ingresa el periodo de las rutas que busca.
2. El sistema busca las rutas según el periodo.
3. El sistema arroja la(s) ruta(s) encontrada(s).
4. El chofer selecciona la(s) ruta(s) que quiere incorporar al informe.
5. El chofer elige imprimir el informe.
6. El sistema recopila los datos de la(s) ruta(s) y envía a la impresora.

15.1.1.4. DIAGRAMA DE SECUENCIA “GENERA INFORME”

Diagrama de secuencia *Genera informe.*

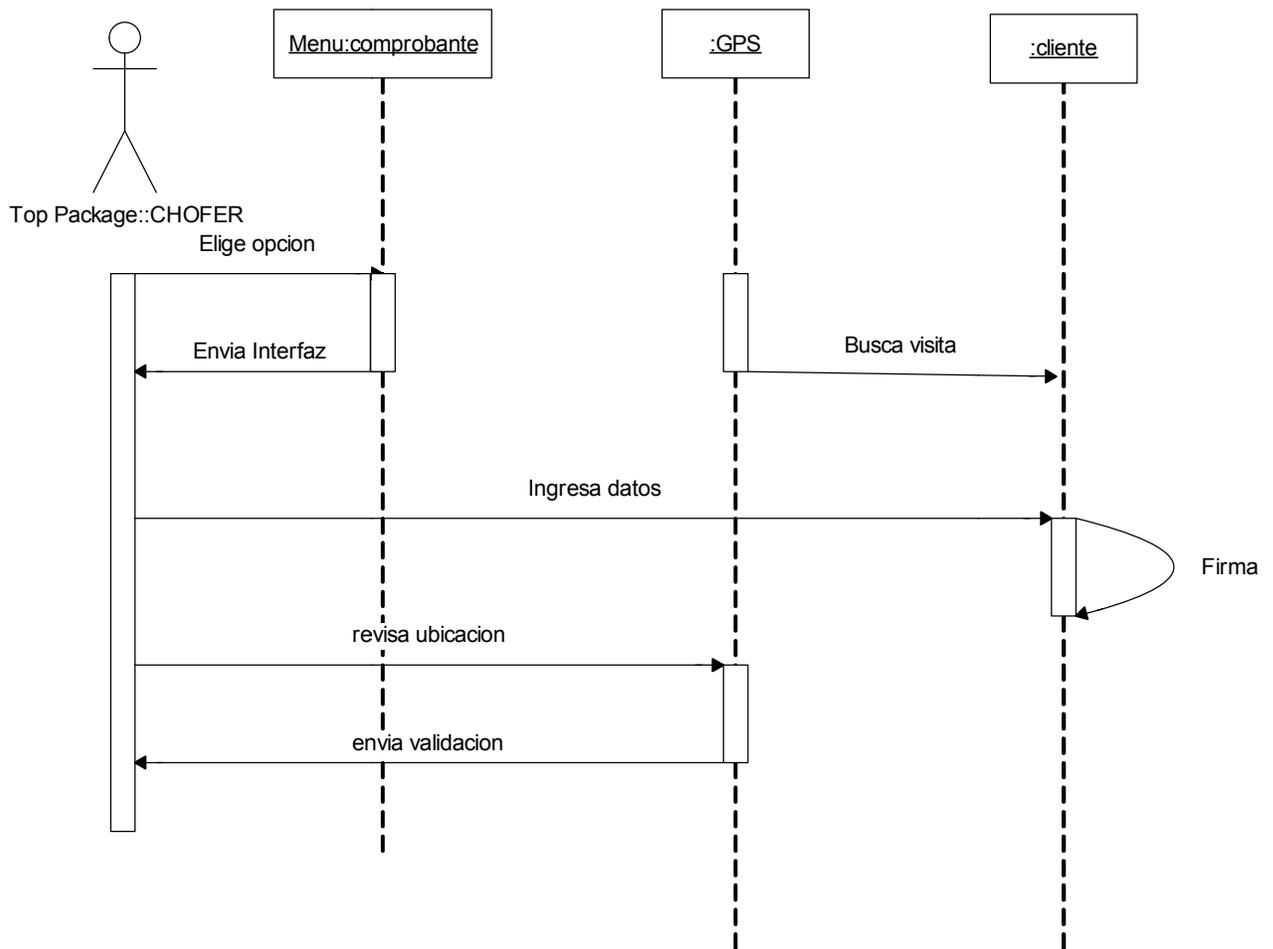


15.1.1.5. REGISTRAR COMPROBANTE

La secuencia es como sigue:

1. chofer elige la opción “Comprobante”.
2. El cliente firma el comprobante en la PDA.
3. El chofer envía los datos al sistema.
4. El sistema comprueba la ubicación del camión mandando los datos al Webservice de GPS
5. El Webservice del GPS retorna respuesta positiva.
6. Se guarda el comprobante.

15.1.1.6. DIAGRAMA de SECUENCIA “REGISTRAR COMPROBANTE”



robante.



15.2. DISEÑO MODELO RELACIONAL

En esta sección se detallará los pasos que se han utilizado para obtener el modelo relacional a partir del diagrama de clases de análisis.

15.2.1. IDENTIFICACION DE ENTIDADES, ATRIBUTOS Y RELACIONES

Se ha reunido los datos que se necesita para cada entidades identificadas, los cuales se han obtenidos mediante reuniones con el usuario.

Tabla 15.1: Identificación de datos 1

<i>Entidades</i>	Ruta	Visita	Vertedero	Camión	Cliente
<i>Atributos</i>	Visita	Cliente	Nombre	Patente	Nombre
	Camión	Convenio	Dirección	Kilometraje	Dirección
	Fecha	Comprobante	Teléfonos	Año	Teléfono
		Motivo		Tipo camión	Parametros_GPS

Tabla 15.2: Identificación de datos 2

<i>Entidades</i>	Convenio	Ticket	Personal	Comprobante	Contenedor
<i>Atributos</i>	Cliente	Costo	Usuario	Cliente	Tipo contenedor
	Contenedor	Hora Salida	Clave	Contenedor	Descripción
		Fotografía	Nombres	Firma cliente	Tara
			Apellidos	Mail_encargado	Longitud
			Dirección	Rut encargado	
			Teléfonos		
			Fecha ingreso		



Tabla 15.3: Identificación de datos 3

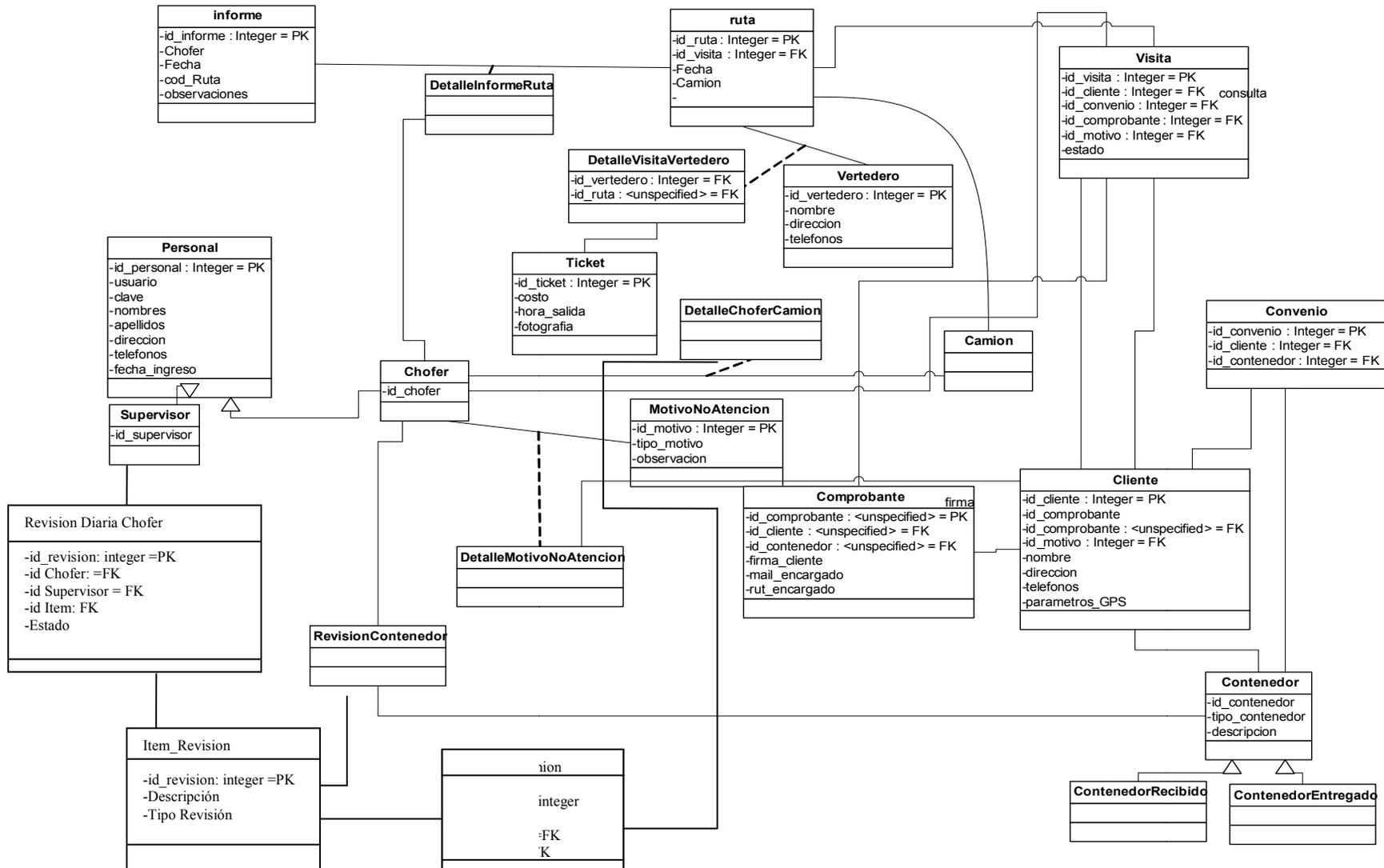
<i>Entidades</i>	Revisión Contenedor	Revisión Diaria Chofer	Revisión Camión	MotivoNoAtencion
<i>Atributos</i>	Código	Código		Chofer
	Cliente	Supervisor	Chofer	Visita
	Contenedor	Chofer	Camión	Fecha
		Fecha	Fecha	Motivo
		Ítem_Revision	Item_Revision	
		Estado	Estado	

A continuación se revisarán los datos asociados a cada entidad de manera de identificar las llaves primarias y llaves foráneas. Lo que quedaría de la siguiente manera:

- **Ruta:** Codigo, Fech, Fk_Camion, Fk_visita
- **Visita:** Codigo, Fk_cliente, Fk_convenio, Fk_comprobante, Fk_motivo
- **Vertedero:** Codigo, Nombre, Direccion, Telefonos
- **Camion:** Patente, Kilometraje, Año, Tipo Camion
- **Cliente:** Codigo, Nombre, Direccion, Telefono, Parametros GPS
- **Convenio:** Codigo, Fk_cliente, Fk_contenedor
- **Ticket:** Codigo, Hora_salida, fotografía
- **Personal:** Usuario, Clave, Nombres, Apellidos, Direccion, Telefonos, Fecha Ingreso
- **Comprobante:** Codigo, FirmaCliente, Mail Encargado, Rut Encargado, Fk_Cliente, Fk_contenedor.
- **Contenedor:** Codigo, Tipo Contenedor, Descripcion, Tara, Longitud
- **Revisión Diaria Chofer:**
Codigo, Fk_supervisor, Fk_chofer, Fecha, Cod_item_revision, Estado
- **Revisión Contenedor:**
código, Fk_cliente, Fk_contenedor, fecha, Cod_item_revision, Estado
- **Revisión Camion:** código, Fk_chofer, Fk_camion, Fecha, Cod_item_revision, Estado
- **Ítem Revisión:** Codigo, Descripcion, Tipo revisión



15.2.2.MODELO RELACIONAL



a 15.4: Modelo relacional.



15.3. DISEÑO de INTERFAZ

El diseño de interfaz es la categoría de diseño que crea un medio de comunicación entre el hombre y la máquina. Según [12], se crean 3 reglas de oro para el diseño de interfaz, de las cuales se analizarán para el caso de este proyecto:

- Dar el control al usuario: Se basa básicamente en diseñar una interfaz que facilite la tarea del usuario final sin complicarlo y que sea un sistema inherente para este último. Según [12] se basa en varios principios para llegar al dar el control al usuario.
 - *Definir los modos de interacción de manera que no obligue a que el usuario realice acciones innecesarias y no deseadas:* El diseño de la interfaz para el caso del proyecto se centra en que el usuario no tenga la posibilidad de desviarse de la acción que realice en cada momento ya que se diseñara la aplicación de tal manera que sea guiada.
 - *Tener en consideración una interacción flexible:* El usuario tendrá la posibilidad de elegir entre introducir datos según lo que a él lo acomode más; por ejemplo introducir el código de barra digitalizándolo o utilizando el lector de código de barra de la PDA.
 - *Permitir que la interacción del usuario de pueda interrumpir y deshacer:* El usuario tiene la posibilidad de deshacer una acción o volver a un estado en caso de equivocación.
 - *Ocultar al usuario ocasional los entresijos técnicos:* La aplicación entregara mensajes en caso de que se hayan perdido conexión a Internet pero no será tarea del usuario repararlo sino recurrir a los especialistas del área, al momento de querer usar las herramientas de la PDA, solo tendrá que elegir unas opciones para poder usar el lector de código de barra, tomar una fotografía.
- Reducir la carga de memoria del usuario: Cuanto más tenga que recordar un usuario, su interacción con el sistema será más propensa a errores. Es por esta razón por la que una interfaz de usuario bien diseñada no pondrá a prueba la memoria del usuario. Se definen principios de diseño que hacen posible que una interfaz reduzca la carga de memoria del usuario:
 - *Reducir la demanda de memoria a corto plazo:* En algunas interfaces el usuario no tendrá que recordar algunos datos ya que la aplicación completará los datos según lo que se haya ingresado en un principio en cualquier caso el usuario tendrá la posibilidad de editar estos datos para modificarlos.
 - *Establecer valores por defecto útiles:* La aplicación otorgará valores por defecto, por ejemplo en el caso de datos numéricos tendrá algún valor mínimo por defecto según el tipo de datos que se tiene que entregar. También tiene la posibilidad de “reinicializar” los valores que introduzco devolviéndolos a sus valores por defecto.



- *El formato visual de la interfaz se deberá basar en una metáfora del mundo real:* La interfaz se basará en los documentos que el usuario tenía que completar de forma manual, es decir en papel, de esta manera, esto hace posible que el usuario comprenda bien las pistas y que no tenga que memorizar una secuencia de interacciones.

- Construir una interfaz consecuente. Es decir que toda la información visual esté organizada de acuerdo con el diseño estándar que se mantiene en todas las presentaciones de pantallas y además que los mecanismos para ir de tarea a tarea se hayan definido e implementado consecuentemente. También existen principios para ayudar a construir una interfaz consecuente:
 - *Permitir que el usuario realice una tarea en el contexto adecuado:* Es importantes proporcionar indicadores por ejemplo títulos de ventanas, iconos gráficos.
 - *Mantener la consistencia en toda la familia de aplicaciones:* Para tal caso se ha basado el diseño de todas las interfaces en los colores que usa la empresa, es decir usando unas variedades de verdes.



15.4. RESTRICCIÓN de INTERFAZ:

A continuación se detallarán algunas restricciones para el diseño de las interfaces, donde la mayoría están directamente relacionadas con la utilización de la PDA:

- Se tiene que diseñar una interfaz para una pantalla de 5 pulgadas:
 - Elegir un tamaño de letras lo bastante grande para que sea legible.
 - Ordenar los datos de manera que no se vea una pantalla muy saturadas para el usuario a la hora de entregar los datos.
 - Los colores de las interfaces llevaran los colores corporativos es decir verde y azul.

15.5. ESTRUCTURA NAVEGACIONAL

UWE una extensión de UML, se utiliza la estructura navegacional para dar a conocer como el usuario tendrá que navegar a través de la aplicación.

Para poder realizar la estructura navegacional se deben considerar los siguientes puntos.

- Se va tener unos pasos secuencias en la navegación.
- En la parte de visita se puede elegir opciones de navegación.
- Cuando venga un tipo de camión Ampliroll, se debe llenar el formulario de contenedor.
- Se pueden imprimir los informes.
- Una vez que se finaliza la visita, es decir terminado el comprobante, se muestra la siguiente visita. En caso de no tener se irá directamente al final de la ruta.
- En fin de ruta se tiene la opción de elegir generar un informe.
- Las estadísticas que se solicitan son las siguientes:
 - Rutas realizadas por mes.
 - Rutas realizadas por año.
 - Rutas realizadas por semana.



Se basará la secuencia de las interfaces mediante la estructura navegacional. El usuario tendrá que completar una interfaz para poder seguir con la siguiente, y como se puede apreciar en la figura anterior en algunas ocasiones se podrá volver a un punto anterior en caso de deshacer una acción.

La secuencia está basada en el proceso que realiza a diario y además al ser una secuencia el usuario no tendrá opciones de elección de navegación por las pantallas, ya que están últimas siguen un orden de procesamientos, lo que agiliza la tarea del usuario durante el uso del sistema.



FASE CONSTRUCCIÓN

ITERACION # 7

16. Implementación

En esta etapa se debe pasar los resultados del diseño a implementar el sistema en términos de *componentes* tales como ficheros fuente, ejecutables, scripts, etc.

Los objetivos de la implementación son:

- Implementar las clases encontradas durante el diseño, es decir dentro de componentes que contengan código ejecutable.
- Asignar los componentes ejecutables a los nodos del diagrama de despliegue.
- Probar los componentes individualmente e integrarlos en uno o más ejecutables.

16.1. MODELO de IMPLEMENTACIÓN

Es un diagrama de componentes que describe como se organizan los componentes de acuerdo a las estructuras y los mecanismos de modularización que se disponga en el entorno y lenguaje de programación elegido, y como dependen los componentes unos de otros.

Los artefactos usados para representar este modelo son los:

- Diagrama de componentes
- Diagrama de despliegue.

16.2. IMPLEMENTAR una CLASE

El propósito de la implementación de una clase es implementar una clase de diseño en un componente fichero. Según [3], esto incluye lo siguiente:

- **Esbozo de un componente fichero que contendrá el código fuente:**

El código fuente que implementa una clase de diseño reside en un componente fichero. Es normal implementar varias clases de diseño en un mismo componente fichero. Se debe recordar que las convenciones del lenguaje de programación y del tipo de modularización que se use para implementar las clases de diseño restringirán la forma en que los componentes ficheros son esbozados.

- **Generación de código fuente a partir de la clase de diseño y de las relaciones en que participa:**

Muchos de los detalles relacionados con la clase de diseño y con sus relaciones son descritos utilizando la sintaxis del lenguaje de programación elegido, lo que



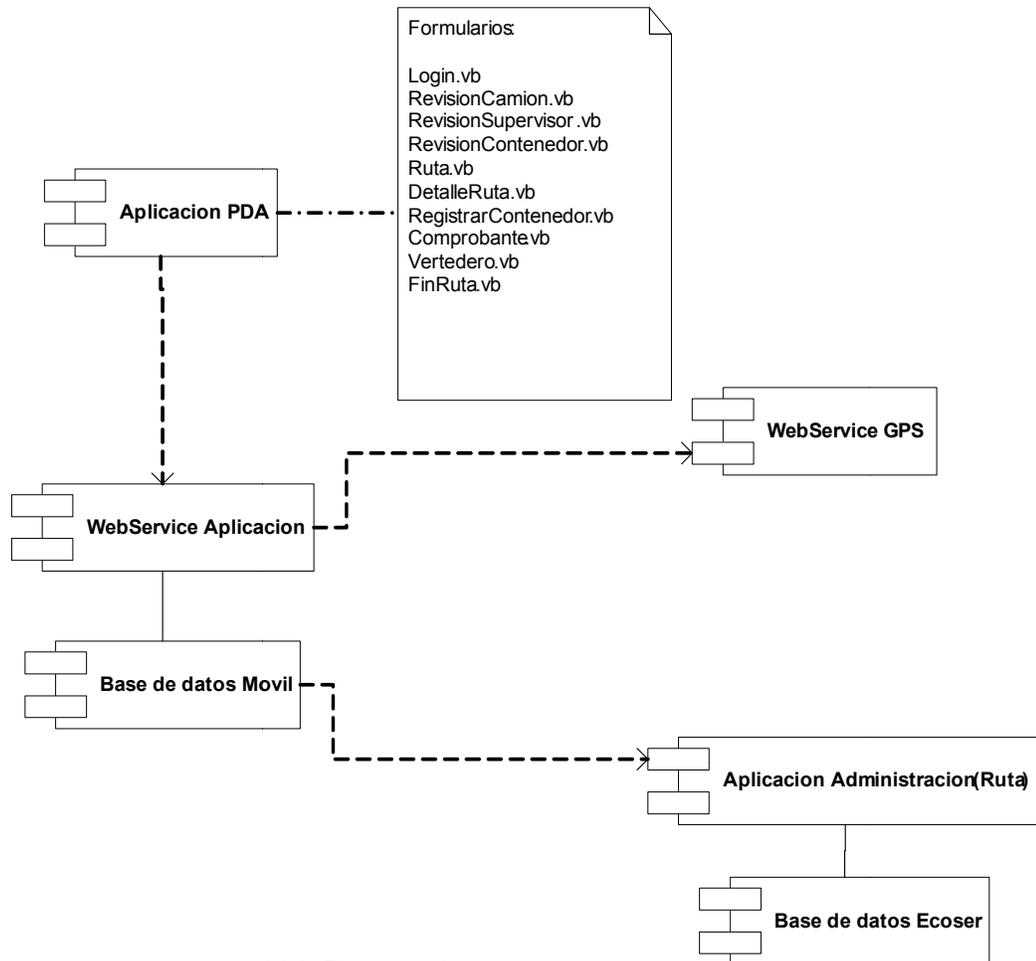
hace que la generación de partes del código fuente que implementan la clase sea muy fácil. En particular, esto se cumple para las operaciones y atributos de la clase, así como para las relaciones en las que la clase participa.

- **Implementación de las operaciones de la clase de diseño en forma de métodos:**

Utilizamos el término métodos para denotar la implementación de operaciones. Para el caso del proyecto se tiene los métodos del Visual Basic .Net. La implementación de una operación incluye la elección de un algoritmo y unas estructuras de datos apropiadas, y la codificación de las acciones requeridas por el algoritmo. También se puede observar que los estados descritos para la clase de diseño pueden influenciar el modo en que son implementadas las operaciones, ya que sus estados determinan su comportamiento cuando ésta reciba un mensaje.



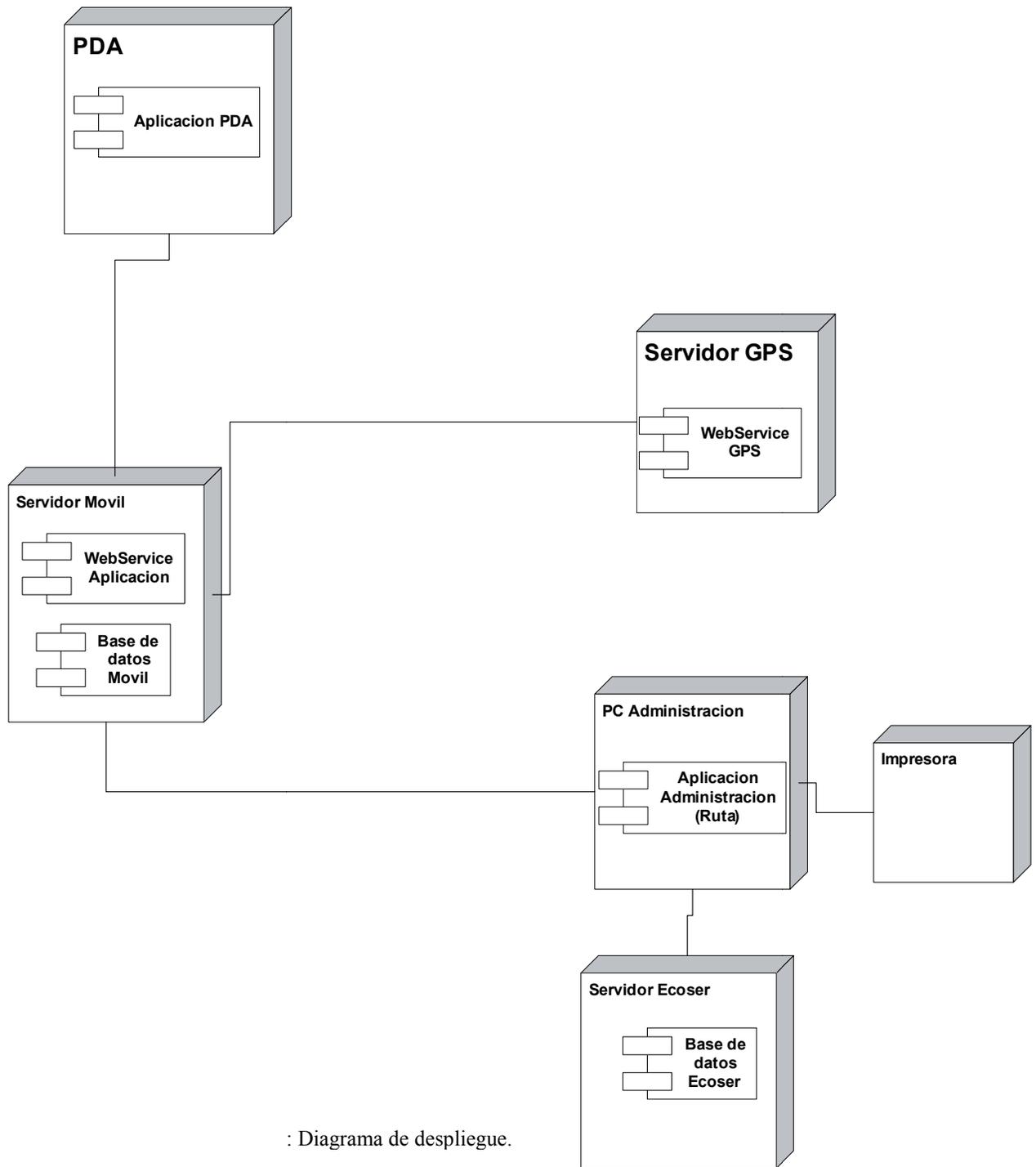
16.3. DIAGRAMA de COMPONENTES



16.1: Diagrama de componentes.



16.4. DIAGRAMA de DESPLIEGUE





16.5. ESTÁNDARES de CODIFICACIÓN

Las convenciones o estándares de codificación son modelos de programación que no están enfocadas a la lógica del programa, sino a su estructura y apariencia física para facilitar la lectura, comprensión y mantenimiento del código.

A continuación se presentan algunos estándares para la programación de la aplicación:

COMENTARIOS

El programa incluirá un comentario con los siguientes ítem:

- Autor
- Fecha
- Objetivo o problema que resuelve el programa
- Fecha de creación y bitácoras de versiones con las 2 últimas fechas de modificación.

Cada función tendrá un encabezado que contenga:

- Objetivo de la función.
- Comentarios de apoyo a variables, llamadas a función o inclusión de archivos que no sean obvios al proceso.
- Explicación de uso de argumentos(parámetros) no obvio
- Explicación de uso de valores devueltos(de retorno)

NOMBRES DE IDENTIFICADORES

Se le considera identificadores a los nombres de las variables, los cuales deberán seguir las siguientes normas:

- Tener un nombre significativo.
- Nombres largos, se usará abreviaturas, las cuales deben seguir la misma lógica en todo el programa.
- Evitar que comiencen con 1 o 2 caracteres subrayado para evitar confusión con los que selecciona el compilador.
- Para distinguir palabras dentro del nombre incluirá este esquema: nombre variable

GENERAL

- No más de una instrucción por línea.
- Declarar variables en líneas separadas.
- En caso de ser necesario, agregar comentarios en declaración de variables.



SANGRIAS

- Para las llaves que definen el cuerpo de una función, se sangra un nivel.

Ej.: void Funcion()

```
{  
    //instrucciones  
}
```

- Se sangra las instrucciones del cuerpo de cada estructura de control.



17. Pruebas

En el flujo de trabajo de la prueba se verifica el resultado de la implementación probando cada construcción, incluyendo tanto construcciones internas como intermedias, así como las versiones finales del sistema a ser entregadas a terceros.

Los objetivos de la prueba son:

- Planificar las pruebas necesarias en cada iteración.
- Diseñar e implementar las pruebas creando casos de prueba que especifican que probar.
- Realizar las diferentes pruebas y manejar los resultados de cada prueba sistemáticamente.

Las pruebas se llevan a cabo sobre todo cuando una construcción es sometida a pruebas de integración y de sistema. Dentro de los artefactos que contamos para el flujo de trabajo de las pruebas se tienen los siguientes:

- Modelos de prueba.
- Caso de prueba.
- Procedimiento de prueba.
- Componente de prueba.
- Plan de prueba.
- Evaluación de prueba.

Además se cuenta con una serie de actividades como:

- Planificar prueba.
- Diseñar prueba.
- Implementar prueba.
- Realizar pruebas de integración.
- Realizar pruebas de sistema.
- Evaluar prueba.

Un modelo de prueba describe principalmente como se prueban los componentes ejecutables en el modelo de implementación con pruebas de integración y de sistema. El modelo de pruebas puede describir también como han de ser probados aspectos específicos del sistema; por ejemplo, si la interfaz de usuario es utilizable y consistente o si el manual de usuario del sistema cumple con su cometido. Según [1].

Los diseñadores de prueba evalúan los resultados de la prueba comparando los resultados obtenidos con los objetivos esbozados en el plan de prueba. Estos preparan métricas



que les permiten determinar el nivel de calidad del software y la cantidad de pruebas necesarias a realizar.

En concreto el ingeniero de prueba hace dos métricas:

- Complejidad de la prueba.
- Fiabilidad.

Por el momento se realizarán las siguientes actividades: Planificar prueba y Diseñar prueba. Las últimas actividades necesitan tener el código terminado para poder implementar las pruebas y realizar de ahí en adelante las otras actividades.

17.1. PLANIFICACIÓN de PRUEBAS

El propósito de la planificación de la prueba es planificar los esfuerzos de prueba en una iteración llevando a cabo las siguientes tareas:

- Describiendo una estrategia de prueba.
- Estimando los requisitos para el esfuerzo de prueba, por ejemplo, los recursos humanos y sistemas necesarios.

Cuando se prepara el plan de prueba los ingenieros de prueba se mueven sobre un rango de valores de entrada. Los modelos de casos de uso y los requisitos adicionales les ayudan a decidirse por un tipo adecuado de pruebas y a estimar el esfuerzo necesario para llevar a cabo las pruebas. El diseñador de pruebas usará también otros artefactos como entrada, como por ejemplo el modelo del diseño.

17.1.1. DESCRIPCIÓN de la ESTRATEGIA de PRUEBA

Para la realización de las pruebas se opta por describir los casos de uso de los Diagrama de casos de uso del general y los Modelos de clases.

Para cada caso de uso se propondrá una serie de casos de prueba, todas las pruebas se harán de forma manual, guardando los casos de prueba probados en un informe, cada caso de prueba se detallará en una tabla en donde se hará una pequeña descripción de los siguientes puntos:

- Caso de uso.
- Propósito del caso de prueba
- Prerrequisitos.
- Datos de pruebas.
- Pasos: Se ingresa al módulo.....se selecciona una opción...
- Salida Esperada.
- Salida Procesada.



- Observaciones: Se vio que el proceso se realizó de forma normal..., también se observó que el tiempo de respuesta es...etc.
- Fecha de realización.

El criterio de éxito será cuando el 90% de los casos de prueba hayan pasado con éxito y además no hay ningún defecto de prioridad sin resolver.

Se identificará dos conjuntos de pruebas que serán casos válidos y casos inválidos, probándose un conjunto de casos de prueba de cada conjunto hasta llegar al criterio de éxito.

Se realiza el diseño de prueba con los siguientes criterios:

- Casos de prueba para cada caso de uso de general.
- Procedimiento de prueba para cada caso de uso del general.
- Diseño de casos de prueba de integración.
- Diseño de casos de prueba para el sistema.

Un caso de prueba específica una forma de probar el sistema, incluyendo la entrada o el resultado con la que se ha de probar y las condiciones bajo la que ha de probarse los casos de prueba más comunes son:

- Un caso de prueba que especifica como probar un caso de uso o un escenario específico de un caso de uso. Un caso de prueba basado en un caso de uso específica típicamente una prueba del sistema como “caja negra”, es decir, una prueba del comportamiento observable externamente del sistema.

Para ser completos, el caso de prueba ha de especificar la entrada, el resultado esperado y otras condiciones relevantes para la verificación del escenario del caso de uso.

Un procedimiento de prueba específica como realizar uno o varios casos de prueba o partes de estos. Por ejemplo, un procedimiento de prueba puede ser una instrucción para un individuo sobre cómo ha de realizar un caso de prueba manualmente, o puede ser una especificación de cómo interactuar manualmente con una herramienta de automatización para crear componentes ejecutables de prueba.

Los propósitos de diseñar las pruebas son:

- Identificar y describir los casos de prueba para cada construcción.
- Identificar y estructurar los procedimientos de prueba especificando como se realizarán los casos de prueba.

La prueba de sistema puede empezar cuando las pruebas de integración indican que el sistema satisface los objetivos de calidad de integración fijados en el plan de prueba de la



iteración actual, por ejemplo, el 95 % de los casos de prueba de integración se ejecutan con el resultado esperado.

En general se hará las siguientes fases en el flujo de las pruebas:

- Planificación de prueba.
- Diseño de prueba.
 - Diseño de los casos de prueba.
 - Diseño de los Procedimientos de prueba.
 - Diseño de los casos de prueba de la integración.
 - Diseño de los casos de prueba de sistema.
- Implementación de Prueba.
- Realizar pruebas de integración.
- Realizar pruebas del sistema.
- Evaluar pruebas.

17.1.2. ESTIMANDO los REQUISITOS para el ESFUERZO de PRUEBA

Para poder realizar las pruebas de requisitos solo se cuenta con las personas que no están directamente involucradas con la parte de implementación, esto se debe a una lógica de que cada uno sabe dónde está la pata coja de su mesa. Pero la dificultad principal en este proyecto es que la realización de éste es solo de una persona.

Se tiene decidir en los criterios de las condiciones de entrada para cada caso de uso lo que costara por lo menos un día. Además hay que contar con herramientas que nos permitan poder registrar casos de prueba ya utilizados.

Hay que recordar que estos cada vez que se prueben deben ser almacenados en sus respectivas tablas del informe que se actualizará con cada prueba. Por lo cual solo un procesador de texto normal nos da una buena solución.

Se harán uso de los módulos más críticos, por ejemplo los casos de uso que tiene que ver con el la parte operacional del sistema, es decir, los casos de uso más críticos.



17.2. DISEÑO de PRUEBA

17.2.1.CASOS de PRUEBA

a 17.1: Caso de prueba *Login*.

Modulo	Login
Propósito	Identificar correctamente al chofer.
Prerrequisitos	El chofer este registrado como tal en base de datos y se encuentre activo.
Datos de prueba	Usuario: {seleccionar uno de la lista} Clave: {valida, invalida, vacío, un espacio, =, &, “, ‘, } }
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. ingresar a ventana de login 2. seleccionar usuario de la lista ofrecida 3. digitar clave 4. presionar botón Aceptar
Salida Esperada	<ul style="list-style-type: none"> • Clave válida: si tiene ruta asignada ir a check de camión, si no tiene ruta, avisar a chofer. • Clave inválida: mensaje “clave inválida” • Vacío: mensaje “debe ingresar clave” • Un espacio: mensaje “clave inválida” • Caracteres especiales: mensaje “clave inválida”
Salida Procesada	<i>Se tiene que esperar aplicar el caso de prueba.</i>
Observación	En este modulo las consultas están dirigidas por el sistema, por lo tanto el sistema solo tiene que verificar que el login y la password sean correctas, no hay condiciones de cómo será el login ni el password, ya que por seguridad las claves pueden ser de cualquier tipo y el login aunque generalmente son caracteres también pueden empezar con números, caracteres y símbolos
Fecha Realización	<i>Se tiene que ingresar fecha en el momento de realizar el caso de prueba</i>



Caso de uso	Revisar Ruta
Propósito	Verificar que los datos entregados por la aplicación estén completos y sean consistentes.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado El chofer tenga ruta asignada
Datos de prueba	
Pasos	2. ingresar a ventana de ruta 3. verificar uno a uno los datos entregados comparándolos con base de datos
Salida Esperada	<ul style="list-style-type: none"> • Datos con la visita. • Fallo a la conexión de la base de datos: “Error al intentar conectarse a la base datos, intente nuevamente”
Salida Procesada	<i>Se tiene que esperar aplicar el caso de prueba.</i>
Observaciones	En esta sección el usuario no ingresa datos ya que debe recibir los datos de la visita que tiene que efectuar.



Caso de uso	Registrar contenedor (tipo Ampliroll)		
Propósito	Comprobar simpleza, versatilidad y verificación de datos en el ingreso de información de contenedores al realizar la visita.		
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado El chofer tenga ruta asignada de tipo Ampliroll		
Datos de prueba	Contenedor: {código de barras, identificador, tipo de contenedor, nada}		
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. ingresar a ventana de detalle de ruta 2. verificar los datos entregados comparándolos con base de datos 3. ingresar contenedor recibido <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> leer código de barra <input type="checkbox"/> digitar identificador <input type="checkbox"/> seleccionar tipo de contenedor <input type="checkbox"/> no ingresar contenedor 4. ingresar contenedor entregado <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> leer código de barra <input type="checkbox"/> digitar identificador <input type="checkbox"/> seleccionar tipo de contenedor <input type="checkbox"/> no ingresar contenedor 5. ingresar a ventana de “Firma Digital” 		
Salida Esperada	Recibido	Entregado	Mensaje
	Código de barras	Código de barras	Sin mensaje
	Código de barras	Identificador	Sin mensaje
	Código de barras	Tipo de contenedor	Sin mensaje
	Código de barras	No ingresa	Debe ingresar contenedor entregado



	Identificador	Código de barras	Sin mensaje
	Identificador	Identificador	Sin mensaje
	Identificador	Tipo de contenedor	Sin mensaje
	Identificador	No ingresa	Debe ingresar contenedor entregado
	Tipo de contenedor	Código de barras	Sin mensaje
	Tipo de contenedor	Identificador	Sin mensaje
	Tipo de contenedor	Tipo de contenedor	Sin mensaje
	Tipo de contenedor	No ingresa	Debe ingresar contenedor entregado
	No ingresa	Código de barras	Debe ingresar contenedor retirado
	No ingresa	Identificador	Debe ingresar contenedor retirado
	No ingresa	Tipo de contenedor	Debe ingresar contenedor retirado
	No ingresa	No ingresa	Debe ingresar contenedor retirado y entregado
Salida Procesada	<i>Se tiene que esperar aplicar el caso de prueba.</i>		
Nota	Si se ingresa más de un código de barras y/o más de un identificador y/o se selecciona más de un tipo de contenedor aparecerá un mensaje indicando que debe ser solo un contenedor retirado y solo un contenedor entregado		



Caso de uso	Registrar contenedor (tipo front-loader).	
Propósito	Comprobar simpleza, versatilidad y verificación de datos en el ingreso de información de contenedores al realizar la visita.	
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado El chofer tenga ruta asignada de tipo front-loader	
Datos de prueba	Contenedor: {código de barras, identificador, tipo de contenedor, nada}	
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. ingresar a ventana de detalle de ruta 2. verificar los datos entregados comparándolos con base de datos 3. ingresar contenedores recibido <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> leer uno o más códigos de barra <input type="checkbox"/> digitar uno o más identificadores <input type="checkbox"/> seleccionar uno o más tipos de contenedor <input type="checkbox"/> no ingresar contenedores 4. ingresar a ventana de “Firma Digital” 	
Salida Esperada	Recibido	Mensaje
	Uno o más códigos de barras	Sin mensaje
	Uno o más identificadores	Sin mensaje
	Uno o más tipos de contenedores	Sin mensaje
	No ingresa nada	Debe ingresar contenedor retirado
Salida Procesada	<i>Se tiene que esperar aplicar el caso de prueba.</i>	
Observaciones		
Fecha Realización	<i>Se tiene que ingresar fecha en el momento de realizar el caso de prueba</i>	



: prueba *Registrar_visita_Vertedero*

Caso de uso	Registrar_visita_Vertedero
Propósito	Verificar que los datos ingresados en vertedero sean correctamente almacenados en base de datos.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado
Datos de prueba	Numero de ticket: {valido, negativo, letras, vacío} Peso: {valido, negativo, letras, vacío} Fotografía: {archivo en blanco}
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. ingresar a ventana de vertedero 2. Apretar el botón “Tomar foto” o también apretar un botón en la PDA para tomar la foto. 3. Se visualiza la fotografía en la pantalla de la PDA. 4. Apretar el botón “Aceptar”.
Salida Esperada	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> No se pudo sacar la fotografía: Mensaje “Error de lectura de dispositivo”. <input type="checkbox"/> Se capturo la fotografía: aparece imagen de la fotografía en pantalla. <input type="checkbox"/> Vacío: mensaje “debe captura runa fotografía”
Salida Procesada	<i>Se tiene que esperar aplicar el caso de prueba.</i>
Observaciones	
Fecha Realización	<i>Se tiene que ingresar fecha en el momento de realizar el caso de prueba</i>



de prueba *Registrar_Comprobante*

Caso de uso	Registrar_Comprobante
Propósito	<input type="checkbox"/> Verificar que los datos ingresados en comprobante sean correctamente a la base de datos. <input type="checkbox"/> Validar la ubicación del camión con el GPS.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado
Datos de prueba	Rut encargado : {valido, letras, vacío, invalido} Encargado : {válido, números, vacía, valores largos, caracteres especiales #, ", ', &, y < } Correo Electrónico : {válido, vacío, números, valores largos, inválido, carácter especial #, ", ', &, y < } Recibe: :{válido, números, vacía, valores largos, carácter especial #, ", ', &, y < } Rut Recibe: {válido, letras, vacío, inválido} Firma : {válido, vacío}
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. ingresar a ventana de comprobante 2. Se ingresan los datos pedidos por el sistema. 3. El cliente firma en la sección para ese efecto en la PDA. 4. Se presiona el botón “Aceptar”.
Salida Esperada	<input type="checkbox"/> Rut invalido: Mensaje “Rut inválido”. <input type="checkbox"/> Vacío: mensaje “se tiene completar los datos pedidos” <input type="checkbox"/> Valido: mensaje “Se ha ingresado con éxito” <input type="checkbox"/> Correo invalido: mensaje “ingrese un correo valido”
Salida Procesada	<i>Se tiene que esperar aplicar el caso de prueba.</i>
Observaciones	Para realizar la prueba de la validación de la ubicación se tiene que estar lejos del camión al momento de apretar el botón “Aceptar” del comprobante.
Fecha Realización	<i>Se tiene que ingresar fecha en el momento de realizar el caso de prueba</i>



caso de prueba: *Generar_informe*

Caso de uso	Generar_informe
Propósito	<input type="checkbox"/> Rescatar datos necesarios para elaborar informe pedido por usuario y enviar por mail, imprimirlo o los dos.
Prerrequisitos	Se tiene que haber terminado la ruta.
Datos de prueba	Periodo : {válido, vacío} Diario: { válido, vacío, letras} E-mail: { válido, vacío, caracteres especiales}
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se finaliza la ruta y aparece la pantalla para elegir la modalidad del informe. 2. Se elige por periodo: se tiene que elegir un mes que aparece en el combo box. 3. Se desactiva el modo diario. 4. Se presiona el botón “Buscar”. 5. Aparece uno o varias rutas que se han realizado en ese periodo. 6. Se selecciona las rutas que se quiere tener en informe. 7. Se chequea la opción “imprimir” o “e-mail”, para el e-mail se tiene que ingresar un e-mail. 8. Se presiona el botón “Enviar”.
Salida Esperada	<input type="checkbox"/> Vacío: Mensaje “Se tiene que ingresar un periodo o una fecha”. <input type="checkbox"/> No seleccionado: mensaje “se tiene que elegir al menos una ruta” <input type="checkbox"/> Vacío envío: mensaje “Se tiene que elegir una opción para enviar el informe” <input type="checkbox"/> Correo invalido: mensaje “ingrese un correo valido” <input type="checkbox"/> Valido : mensaje “Se ha enviado con éxito el informe requerido”



Salida Procesada	<i>Se tiene que esperar aplicar el caso de prueba.</i>
Observaciones	Al enviar el informe a la impresora o por mail se termina el ciclo completo, regresando a la pantalla de Login.
Fecha Realización	<i>Se tiene que ingresar fecha en el momento de realizar el caso de prueba</i>



prueba
rio_de_contenedor (Ampliroll)

Caso de uso	Completar_Formulario_de_contenedor(Tipo contenedor : Ampliroll)
Propósito	Almacenar los datos del contenedor que se tiene que almacenar a la base de datos.
Prerrequisitos	Se tiene que haber ingresado los datos del camión.
Datos de prueba	Checklist : { válido, vacío }
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se ingresa la pantalla “Revisión Contenedor” 2. Se revisa los datos. 3. Se presiona el botón “Guardar”
Salida Esperada	<input type="checkbox"/> Vacío: Mensaje “Se va a ingresar los datos vacíos”. <input type="checkbox"/> Valido : mensaje “Se ha guardado con éxito”
Salida Procesada	<i>Se tiene que esperar aplicar el caso de prueba.</i>
Fecha Realización	<i>Se tiene que ingresar fecha en el momento de realizar el caso de prueba</i>

de prueba *Completar formulario de camion.*

Caso de uso	Completar_Formulario_de_camion
Propósito	Almacenar los datos del camión que se tiene que almacenar a la base de datos.
Prerrequisitos	El chofer tiene que haberse validado con el sistema.
Datos de prueba	<p>Checklist : {válido, vacío}</p> <p>Kilometraje Salida: { válido, vacío, letras, caracteres especiales, espacio}</p> <p>Observaciones: { válido, vacío, letras, números, caracteres especiales }</p>
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se ingresa la pantalla “Revisión Mecánica” 2. Se revisa los datos. 3. Se ingresa una observación. 4. Se presiona el botón “Aceptar”
Salida Esperada	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vacío Kilometraje: Mensaje “Se tiene que ingresar un kilometraje de salida”. <input type="checkbox"/> Kilometraje Invalido: “Se tiene que ingresar un kilometraje valido” <input type="checkbox"/> Valido : mensaje “Se ha guardado con éxito”
Salida Procesada	<i>Se tiene que esperar aplicar el caso de prueba.</i>
Observaciones	
Fecha Realización	<i>Se tiene que ingresar fecha en el momento de realizar el caso de prueba</i>



10: Caso de prueba *Finalizar_ruta*.

Caso de uso	Finalizar Ruta
Propósito	Registrar los datos de fin de la ruta.
Prerrequisitos	Se tiene que haber terminado todas las rutas que se asignada al chofer.
Datos de prueba	Kilometraje Llegada : { válido, vacío, letras, caracteres especiales , espacio} Litros de combustible: { válido, vacío, letras, caracteres especiales , espacio}
Pasos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se ingresa la pantalla “Fin de Ruta” 2. Se ingresa los datos pedidos. 3. Se presiona el botón “Aceptar”
Salida Esperada	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Vacío: Mensaje “Se tiene que ingresar los datos pedidos”. <input type="checkbox"/> Valido: mensaje “Se ha guardado el motivo con éxito, ¿Desea generar un informe?” <input type="checkbox"/> Invalido: Mensaje “Se tiene ingresar datos validos solo números”
Salida Procesada	<i>Se tiene que esperar aplicar el caso de prueba.</i>
Observaciones	
Fecha Realización	<i>Se tiene que ingresar fecha en el momento de realizar el caso de prueba</i>



so de prueba *Registrar motivo no atencion.*

Caso de uso	Registrar_motivo_no_atencion
Propósito	Dejar registro que no se ha podido realizar la visita por un cierto motivo.
Prerrequisitos	Se tiene que haber ingresado al modulo de “Revisar Ruta”
Datos de prueba	Combo box : {válido, vacío} Observaciones: { válido, vacío, letras, números, caracteres especiales } }
Pasos	4. Se ingresa la pantalla “Motivo no Atención” 5. Se elige un motivo. 6. Se ingresa una observación. 7. Se presiona el botón “Aceptar”
Salida Esperada	<input type="checkbox"/> Vacío: Mensaje “Se tiene que elegir un motivo”. <input type="checkbox"/> Valido : mensaje “Se ha guardado el motivo con éxito” <input type="checkbox"/> Modulo Contenedor no Vacío : Mensaje “No se puede ingresar un motivo de no atención, elimine los contenedores ingresados”
Salida Procesada	<i>Se tiene que esperar aplicar el caso de prueba.</i>
Observaciones	Se valida la ubicación en este modulo, el camión del chofer tiene que estar a una distancia predeterminada de la empresa del cliente.
Fecha Realización	<i>Se tiene que ingresar fecha en el momento de realizar el caso de prueba</i>



17.2.2.CASOS de PRUEBA de INTEGRACIÓN

Los casos de prueba de integración se utilizan para verificar que los componentes interaccionan entre sí de la forma apropiada después de haber sido integrados en una construcción. La mayoría de los casos de prueba de integración pueden ser derivados de las realizaciones de casos de uso-diseño, ya que las realizaciones de casos de uso describen como interaccionan las clases y los objetos, y por lo tanto como interaccionan los componentes.

Para hacer esto, los diseñadores de prueba intentan crear y encontrar un conjunto de casos de prueba con un solapamiento mínimo, cada uno de los cuales prueba un camino escenario interesante a través de la realización de un caso de uso.

Para los casos de prueba de la integración se utilizara el siguiente esquema:

- CLASIFICACIÓN DE ENTRADA.

asificación de entrada.

Condición de entrada	Clase valida	Clase invalida
Login ingresado	Login correcto	Login no correcto
Password ingresada	Password correcto	Password no correcto.

- CONJUNTO DE CASOS DE PRUEBA.

LOGIN = {(Jorge Carrasco, valido); (fulano de tal, invalido)}

PASSWORD = {(Clave, valida); ((\$!?"?·!?\$\$(? \$, inválida)}

- TABLAS INVOLUCRADAS.

- Chofer



- OBSERVACIONES.

En la tabla chofer se buscara el login y la password dada por el usuario para poder entrar al sistema e identificar al usuario.

17.2.3.CASOS DE PRUEBA DE SISTEMA

Los casos de prueba de sistema están constituidos por una serie de pruebas cuyo propósito primordial es ejercitar profundamente el sistema. Se ha elegido realizar pruebas de recuperación las cuales intentan comprobar la recuperación del sistema después de un fallo, es decir se fuerza el fallo del software de muchas formas y verifica que la recuperación se lleva a cabo apropiadamente.

Para los casos de prueba de la integración se utilizara el siguiente esquema:

Descripción fallo	Método de recuperación	Tiempo de recuperación

Observaciones: El resultado de las pruebas se presentan en el anexo I, indicando los resultados que se han obtenido en la ejecución de cada prueba y además se indicará el procedimiento para su corrección.



Conclusión

El resultado que se ha obtenido mediante el siguiente trabajo ha sido específicamente satisfacer la necesidad de la empresa Ecoser, en particular “Definir e implementar una aplicación que facilite la auditoria del proceso de retiro de desechos de la empresa”.

Los beneficios esperados, como ganancias de nuevos clientes y reducciones de plazo de retiro de desechos, sólo podrán apreciarse en el largo plazo, por lo que no fue posible apreciarlos durante el desarrollo de este trabajo.

Desde la perspectiva de los usuarios directos del sistema, las primeras apreciaciones han sido satisfactorias, en el sentido que no se ha apreciado una mayor complicación con el manejo de esta nueva tecnología. Esto de alguna manera, valida la preocupación por mantener los diseños de los formularios en un contexto cercano a su origen en papel, facilitando su entendimiento y simplificando su llenado.

Como se describe en el marco teórico, luego de analizar los distintos procesos de desarrollo, se optó por utilizar el “Proceso Unificado de Desarrollo”, con esto, se ha logrado obtener un análisis y diseño que guiaron la construcción del software de manera natural. Al realizar varias iteraciones sobre los casos de uso, se detectaron algunas falencias del análisis inicial, por otra parte, en el área del diseño se encontraron algunas dificultades en la selección de los diagramas más óptimos para representar el resultado buscado.

La satisfacción manifestada por la empresa Ecoser, respecto de los resultados obtenidos con el presente trabajo, y su aceptación en la incorporación de nuevas tecnologías posterior a su aversión inicial, reflejan el éxito en el análisis realizado.

Finalmente, se puede concluir que el resultado obtenido de este trabajo, es un producto eficiente que logra cumplir el objetivo general del proyecto.



Bibliografía

- [1] Página web de la empresa Ecoser.
<http://www.ecoser.cl/>
- [2] Ian Sommerville, Software Engineering, Editorial Pearson Education S.A., 6ª Edición, 2002
- [3] Jacobson I, Booch G, Rumbaugh J., *El proceso unificado de desarrollo de software*. Editorial Pearson Education SA. 2000.
- [4] Pressman P., *Ingeniería de Software un Enfoque Práctico*, Editorial McGraw Hill, 2002.
- [5] Koch N., Hennicker R. *Systematic design of Web application with UML*, Institute of computer science Ludwing-maximilians University of Munich.
- [6] Manual De Vb.Net Tutorial De Vb.Net Curso De Vb.Net.
Url:<http://www.programatium.com/vbnet.htm#fWork>
- [7] Visual Basic .Net, Manual básico.
URL: [http://msdn.microsoft.com/es-es/library/saksw9hz\(v=VS.80\).aspx](http://msdn.microsoft.com/es-es/library/saksw9hz(v=VS.80).aspx)
- [8] Schmuller J., Aprendiendo UML en 24 Horas, Editorial Pearson Educación, 2000.
- [9] Mabel Gonzales Urmachea, *Monografías SQL Server*
URL: <http://www.monografias.com/trabajos14/sqlserver/sqlserver.shtml>
- [10] Url: <http://es.wikipedia.org/wiki/PDA>
- [11] Especificaciones de la PDA Hand Held Dolphin 9500
URL: http://www.icb-sp.com/pdf-fabricantes/handheld/terminales/hhp_9500-9550.pdf
- [12] Wikipedia, *Servicio Web*
URL: http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_web
- [13] W3schools, *Web Services Tutorial*,
URL: <http://www.w3schools.com/webservices>
- [14] Gpsaventura, *GPS*
Url:
<http://www.gpsaventura.cl/modules.php?op=modload&name=News&file=article&sid=97>
- [15] Municipalidad de lo Barnechea—cuenta publica 2010(pagina 83)
http://www.lobarnechea.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=20&Itemid=220



Anexo I

En la siguiente sección se puede apreciar los documentos que los usuarios están usando actualmente para ingresar los datos del proceso de retiro.

Completar formulario

El formulario corresponde a la revisión del camión por parte del chofer.

	REVISIÓN DE SALIDA EQUIPO			R-PCC-02		
	PLANTA Y CONTROL DE CALIDAD			REV -00		
HORA						
CONDUCTOR						
CLIENTE						
INGRESO/ SALIDA						
NUMERO DE EQUIPO						
DESCRIPCIÓN ESTRUCTURA	ESTADO	ESTADO	ESTADO	ESTADO	ESTADO	ESTADO
Goma Sello Portafón						
Estado de Portafón						
Ruedas						
Chicharras						
Aletas Sist. Seg.						
Tapa acc. Sist. Hidráulico						
Valv. De Bola						
Ganchos de Seg.						
Escobeta						
Escotilla						
Sist. De cierre CAC/30						
Ganchos Sujeta Carga						
Gancho de Levante						
IMAGEN CORPORATIVA						
Pintura						
Limpieza de Equipo						
REPARACION						
Reparación S/N						
N° Sigema						

N.A / NO APLICA

S: SALIDA

I: INGRESO



Ingreso de Contenedor

En el siguiente formulario se registran los contenedores que se retiran directamente desde el cliente, registrando la patente del camión, numero de convenio (determina que tipo y cantidades de contenedores se retiran), chofer, destino, tipo servicio hora ingreso y hora salida. Se pide la firma del cliente para terminar el proceso de retiro.



Datos con la visita que tiene que realizar el chofer

El formulario de Resumen de ruta operacional contiene los datos relacionados al retiro de donde el cliente, estos son: patente, chofer, hora salida hora llegada, una lista de los clientes que el chofer ha ido a retirar los residuos con los contenedores que se han retirados en cada uno de ellos. Además se tiene algunos datos sobre el estado del camión como el aceite, los neumáticos, etc. Por último se tiene datos sobre los cumplimientos del chofer en cuanto a las visitas realizadas con los cuales se obtiene una evaluación a fin de mes.



Anexo II

Resultados de la ejecución de las pruebas.

Casos de pruebas

LOGIN

N°	1
Modulo	Login
Propósito	Identificar correctamente al chofer.
Prerrequisitos	El chofer este registrado como tal en base de datos y se encuentre activo.
Datos de prueba	Usuario: {seleccionar uno de la lista} Clave: ‘
Salida Esperada	➤ Vacío: mensaje “debe ingresar clave”
Salida Procesada	Mensaje: “Tiene que completar los datos pedidos”
Fecha Realización	14 de Octubre 2009
Observaciones	El mensaje indica que faltan datos de ingreso.

N°	2
Modulo	Login
Propósito	Identificar correctamente al chofer.
Prerrequisitos	El chofer este registrado como tal en base de datos y se encuentre activo.
Datos de prueba	Usuario: {seleccionar uno de la lista} Clave: ‘&’
Salida Esperada	➤ Carácter : mensaje “clave inválida”
Salida Procesada	Mensaje: “Clave de chofer incorrecta”
Fecha Realización	14 de Octubre 2009
Observaciones	El mensaje indica que la clave ingresada no es la correcta.



N°	3
Modulo	Login
Propósito	Identificar correctamente al chofer.
Prerrequisitos	El chofer este registrado como tal en base de datos y se encuentre activo.
Datos de prueba	Usuario: {seleccionar uno de la lista} Clave: 'valida' ruta asignada
Salida Esperada	➤ Valida : mensaje "ruta no asignada"
Salida Procesada	Mensaje: "El chofer no tiene ruta asignada"
Fecha Realización	14 de Octubre 2009
Observaciones	El mensaje indica que la clave esta correcta pero que no tiene ruta asignada por lo tanto la aplicación no seguirá en el siguiente paso.

N°	4
Modulo	Login
Propósito	Identificar correctamente al chofer.
Prerrequisitos	El chofer este registrado como tal en base de datos y se encuentre activo.
Datos de prueba	Usuario: {seleccionar uno de la lista} Clave: 'valida' ruta asignada
Salida Esperada	➤ Valida : pasa a la otra pantalla
Salida Procesada	Se muestra la pantalla de "Revisión Diaria"
Fecha Realización	14 de Octubre 2009
Observaciones	Se valido la clave y se pasa al siguiente paso, que es el ingreso del chequeo del camión.

**CHECKEO DEL CAMION**

N°	1
Propósito	“Almacenar los datos del camión que se tiene que almacenar a la base de datos
Prerrequisitos	El chofer tiene que haberse validado con el sistema
Datos de prueba	Checklist : { vacío }
Salida Esperada	Mensaje: Tiene que revisar todos los ítems pedidos.
Salida Procesada	No tira mensaje
Fecha Realización	14 de Octubre 2009
Observaciones	Ha ocurrido un error en la salida de la aplicación, se tiene que corregir la validación de ingreso de datos.

N°	2
Propósito	“Almacenar los datos del camión que se tiene que almacenar a la base de datos
Prerrequisitos	El chofer tiene que haberse validado con el sistema
Datos de prueba	Kilometraje de Salida : {0} numero por defecto
Salida Esperada	Mensaje : El kilometraje de salida tiene que ser mayor a 0
Salida Procesada	No tira mensaje
Fecha Realización	14 de Octubre 2009
Observaciones	Ha ocurrido un error en la salida de la aplicación, se tiene que corregir la validación del kilometraje de salida.

N°	3
Propósito	“Almacenar los datos del camión que se tiene que almacenar a la base de datos
Prerrequisitos	El chofer tiene que haberse validado con el sistema
Datos de prueba	Kilometraje de Salida : {vacío}
Salida Esperada	Mensaje : Debe ingresar un kilometraje de salida
Salida Procesada	Mensaje : Debe ingresar un kilometraje de salida
Fecha Realización	14 de Octubre 2009

**RUTA**

N°	1
Propósito	Verificar que los datos entregados por la aplicación estén completos y sean consistentes.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado El chofer tenga ruta asignada
Datos de prueba	No se podido conectar a la base de datos
Salida Esperada	Mensaje: “Error al intentar conectarse a la base datos, intente nuevamente, si el error persiste consultar al administrador”
Salida Procesada	Mensaje : : “Error al intentar conectarse a la base datos, intente nuevamente, si el error persiste consultar al administrador”
Fecha Realización	14 de Octubre 2009

REGISTRO DE CONTENEDOR AMPLIROLL

N°	1
Propósito	Comprobar simpleza, versatilidad y verificación de datos en el ingreso de información de contenedores al realizar la visita.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado El chofer tenga ruta asignada de tipo Ampliroll
Datos de prueba	Código de barra: vacío
Salida Esperada	Mensaje: “Se tiene que ingresar los datos pedidos
Salida Procesada	No tira mensaje
Fecha Realización	14 de Octubre 2009
Observaciones	Se tiene que validar que ingrese un código de barra, digitando el código o con el lector de la PDA.



N°	2
Propósito	Comprobar simpleza, versatilidad y verificación de datos en el ingreso de información de contenedores al realizar la visita.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado El chofer tenga ruta asignada de tipo Ampliroll
Datos de prueba	Tipo Container: {vacío}
Salida Esperada	Mensaje: “Tiene que elegir un Motivo de no atención para guardar”
Salida Procesada	Mensaje: “Tiene que elegir un Motivo de no atención para guardar”
Fecha Realización	14 de Octubre 2009
Observaciones	El mensaje indica que para poder guardar se tiene que elegir un motivo de No atención, que es la única razón por tener vacío esos datos.

N°	3
Propósito	Comprobar simpleza, versatilidad y verificación de datos en el ingreso de información de contenedores al realizar la visita.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado El chofer tenga ruta asignada de tipo Ampliroll
Datos de prueba	Tipo Container: {vacío}
Salida Esperada	Mensaje: “Tiene que elegir un Motivo de no atención para guardar”
Salida Procesada	Mensaje: “Tiene que elegir un Motivo de no atención para guardar”
Fecha Realización	14 de Octubre 2009
Observaciones	El mensaje indica que para poder guardar se tiene que elegir un motivo de No atención, que es la única razón por tener vacío esos datos.



N°	4
Propósito	Comprobar simpleza, versatilidad y verificación de datos en el ingreso de información de contenedores al realizar la visita.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado El chofer tenga ruta asignada de tipo Ampliroll
Datos de prueba	Cantidad contenedor recibido tiene que igual a la cantidad de contenedor entregado
Salida Esperada	Mensaje: “Se debe tener la misma cantidad de entregados y recibidos”
Salida Procesada	Mensaje: “Se debe tener la misma cantidad de entregados y recibidos”
Fecha Realización	14 de Octubre 2009

**COMPROBANTE**

N°	1
Propósito	<input type="checkbox"/> Verificar que los datos ingresados en comprobante sean correctamente a la base de datos. <input type="checkbox"/> Validar la ubicación del camión con el GPS.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado
Datos de prueba	Rut encargado: {digito verificador invalido}
Salida Esperada	Mensaje: “El rut ingresado es incorrecto”
Salida Procesada	Mensaje: “El rut ingresado es incorrecto”
Fecha Realización	14 de Octubre 2009

N°	2
Propósito	<input type="checkbox"/> Verificar que los datos ingresados en comprobante sean correctamente a la base de datos. <input type="checkbox"/> Validar la ubicación del camión con el GPS.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado
Datos de prueba	Rut encargado: {letras}
Salida Esperada	Mensaje: “El rut ingresado es incorrecto”
Salida Procesada	Mensaje: “El rut ingresado es incorrecto”
Fecha Realización	14 de Octubre 2009
Observaciones	Se debe validar que no pueda ingresar otros caracteres que no sean números.



N°	3
Propósito	<input type="checkbox"/> Verificar que los datos ingresados en comprobante sean correctamente a la base de datos. <input type="checkbox"/> Validar la ubicación del camión con el GPS.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado
Datos de prueba	Rut encargado: Rut recibe: {letras}
Salida Esperada	Mensaje: “El rut ingresado es incorrecto”
Salida Procesada	Mensaje: “El rut ingresado es incorrecto”
Fecha Realización	14 de Octubre 2009
Observaciones	Se debe validar que no pueda ingresar otros caracteres que no sean números.

N°	4
Propósito	<input type="checkbox"/> Verificar que los datos ingresados en comprobante sean correctamente a la base de datos. <input type="checkbox"/> Validar la ubicación del camión con el GPS.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado
Datos de prueba	Recibe; Rut recibe; Firma; Rut encargado; Encargado; Correo Electrónico : {vacío}
Salida Esperada	Mensaje: “Debe ingresar todos los datos solicitados”
Salida Procesada	Mensaje: “Debe ingresar todos los datos solicitados”
Fecha Realización	14 de Octubre 2009



N°	5
Propósito	<input type="checkbox"/> Verificar que los datos ingresados en comprobante sean correctamente a la base de datos. <input type="checkbox"/> Validar la ubicación del camión con el GPS.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado Haber completados los datos pedidos
Datos de prueba	Se está lejos del cliente al momento de aceptar el comprobante
Salida Esperada	Mensaje: “Se tiene que acercar a las instalaciones del cliente”
Salida Procesada	Mensaje: “Se tiene que acercar a las instalaciones del cliente”
Fecha Realización	14 de Octubre 2009

MOTIVO DE NO ATENCION

N°	1
Propósito	Dejar registro que no se ha podido realizar la visita por un cierto motivo
Prerrequisitos	Se tiene que haber ingresado al modulo de “Revisar Ruta”
Datos de prueba	Combo box : {vacío}
Salida Esperada	Mensaje: “Debe seleccionar un motivo de no atención”
Salida Procesada	Mensaje: “Debe seleccionar un motivo de no atención”
Fecha Realización	14 de Octubre 2009

**VERTEDERO**

N°	1
Propósito	Verificar que los datos ingresados en vertedero sean correctamente almacenados en base de datos.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado
Datos de prueba	Numero de ticket: { vacío }
Salida Esperada	Mensaje: “el numero de ticket debe ser un numero entero”
Salida Procesada	Mensaje: “el numero de ticket debe ser un numero entero”
Fecha Realización	22 de Octubre 2009

N°	2
Propósito	Verificar que los datos ingresados en vertedero sean correctamente almacenados en base de datos.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado
Datos de prueba	Fotografía: { archivo en blanco }
Salida Esperada	Mensaje: “debe registrar la fotografia del ticket”
Salida Procesada	Mensaje: “debe registrar la fotografia del ticket”
Fecha Realización	22 de Octubre 2009

N°	3
Propósito	Verificar que los datos ingresados en vertedero sean correctamente almacenados en base de datos.
Prerrequisitos	El chofer se haya registrado
Datos de prueba	Peso: { letras; negativo }
Salida Esperada	Mensaje: “peso debe ser un numero entero”
Salida Procesada	Mensaje: “peso debe ser un numero entero”
Fecha Realización	22 de Octubre 2009
Observaciones	Se debiera validar que solo se ingrese números, mayores a 0.



FIN DE RUTA

N°	1
Propósito	Registrar los datos de fin de la ruta.
Prerrequisitos	Se tiene que haber terminado todas las rutas que se asignada al chofer.
Datos de prueba	Kilometraje Llegada: {vacío}
Salida Esperada	Mensaje: “kilometraje debe ser un numero entero”
Salida Procesada	Mensaje: “kilometraje debe ser un numero entero”
Fecha Realización	22 de Octubre 2009
Observaciones	Se debiera validar que solo se ingrese números, mayores a 0.

N°	2
Propósito	Registrar los datos de fin de la ruta.
Prerrequisitos	Se tiene que haber terminado todas las rutas que se asignada al chofer.
Datos de prueba	Lts Combustible: {vacío}
Salida Esperada	Mensaje: “Lts combustible debe ser un numero entero”
Salida Procesada	Mensaje: “Lts combustible debe ser un numero entero”
Fecha Realización	22 de Octubre 2009
Observaciones	Se debiera validar que solo se ingrese números, mayores a 0.

Prueba de recuperación

La mayoría de las pruebas están relacionadas al tema de conectividad ya que por ser un sistema móvil se tiene que prever una contingencia en caso de suceda algunos de fallos de conectividad.

Descripción fallo	Método de recuperación	Tiempo de recuperación
Se pierde conexión al webservice.	1. La PDA intenta tras conectarse automáticamente a la conexión a Internet.	30 segundos
	2. El usuario se comunica con la central para verificar posibles problemas con los servidores.	5 minutos



	<p>3. El usuario al no poder seguir su camino debe informar a la central para que su ruta se reasigne a otro chofer para así atender el cliente.</p>	<p>1 minuto</p>
<p>El GPS no responde</p>	<p>1. El usuario debe informar a la central del problema de conectividad con el GPS, para así solucionarlo directamente con la empresa proveedora del servicio.</p>	<p>10 minutos</p>