

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS



**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL MANEJO Y  
CONTROL DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES IMPORTADOS  
PARA LA PRODUCCIÓN EN UNA PLANTA ENSAMBLADORA DE  
VEHÍCULOS”**

**REALIZADO POR:  
Marín Fornerino, León Alejandro**

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de:  
Ingeniero de Sistemas**

Barcelona, Octubre de 2009

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS



**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL MANEJO Y  
CONTROL DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES IMPORTADOS  
PARA LA PRODUCCIÓN EN UNA PLANTA ENSAMBLADORA DE  
VEHÍCULOS”**

---

**Ing. Aquiles Torrealba**

Asesor Académico

---

**Ing. Fuad Naffah**

Asesor Industrial

**Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al Título de:  
Ingeniero de Sistemas**

Barcelona, Octubre de 2009

UNIVERSIDAD DE ORIENTE  
NÚCLEO DE ANZOÁTEGUI  
ESCUELA DE INGENIERÍA Y CIENCIAS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE COMPUTACIÓN Y SISTEMAS



**“DISEÑO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL MANEJO Y  
CONTROL DE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS MATERIALES IMPORTADOS  
PARA LA PRODUCCIÓN EN UNA PLANTA ENSAMBLADORA DE  
VEHÍCULOS”**

**JURADO CALIFICADOR:**

---

**Ing. Aquiles Torrealba**

Asesor Académico

---

**Ing. Rhonald Rodríguez**

Jurado Principal

---

**Ing. Aida Caraballo**

Jurado Principal

Barcelona, Octubre de 2009

## **RESOLUCIÓN**

### **Artículo N° 44. Del Reglamento de Trabajo de Grado.**

“Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quién lo participará al Consejo Universitario”.

## **RESUMEN**

Este trabajo se desarrolló como un requerimiento de la empresa Toyota de Venezuela en el Departamento Control de Producción – Área Importación, para el diseño de un sistema que sirva de herramienta para la realización automatizada del proceso de distribución de las facturas del material importado necesario para el ensamble de vehículos en Planta, traducción de facturas y realización de plantillas para los pedidos especiales, las cuales actualmente son realizadas manualmente, ocasionando inconvenientes como la desorganización de la información, lentitud al realizar las operaciones y alta sensibilidad a que produzcan errores humanos, para ello se realizó un análisis del sistema actual para conocer sobre la situación bajo estudio, que a su vez permitió la determinación de los requerimientos. Para el diseño del sistema propuesto se utilizó la técnica del lenguaje unificado UML, permitiendo hacer un modelo general de dicho sistema para su posterior desarrollo, se diseñó la estructura de base de datos del sistema que permitirá almacenamiento la información requerida por éste, de una manera eficiente y eficaz evitando redundancia de la información. Adicionalmente se diseñó las interfaces de usuario bajo ambiente Windows que son de fácil manejo y amigables con los usuarios.

## **DEDICATORIA**

A Dios por guiarme, bendecirme y cuidarme cada día de mi vida, dándome esa fortaleza para salir adelante ante toda adversidad logrando las metas que me propongo.

A mis padres Iray Fornerino y Baumar Marín por brindarme su apoyo incondicional en todo momento, por sus consejos, por estar siempre pendientes de mí y por la fortaleza que me dieron en los momentos difíciles para seguir adelante, son mi fuente de inspiración y por lo tanto este logro se los dedico con mucho cariño, los amo y espero siempre estén orgullosos de mí.

A mi abuelita Celia que aunque no se encuentra físicamente con nosotros, esta desde el cielo bendiciéndome y celebrando que hoy estoy alcanzando esta meta, te extraño mucho. Y a mi Abuela Baudilia que con su amor incondicional siempre está pendiente de mí, Las amo mucho.

A mi hermano Jean Carlos y mis tíos y demás familiares por haberme brindados su amor y su apoyo, en especial a mi tía Rita que gracias a ella recibí de su apoyo en momentos que me hacía mucha falta, te quiero mucho.

A todos mis amigos de la universidad con los cuales pasamos muchos momentos buenos y malos pero de los cuales aprendimos y salimos adelante, apoyándonos y siempre dando lo mejor de nosotros, nunca los olvidare.

## **AGRADECIMIENTO**

Doy gracias a Dios por ayudarme y guiarme durante todo el recorrido de mi carrera universitaria, y brindarme fuerzas para seguir adelante, gracias por las bendiciones concebidas.

A mis Padres Iray Fornerino y Baumar Marín porque gracias a su apoyo, formación y enseñanzas he logrado un triunfo más en mi vida, los amo mucho.

A mis abuelos, mi hermano y demás familiares, a José Antonio, Marielys, Scarlett que de alguno u otra manera me apoyaron y estuvieron siempre pendientes de mí. Gracias por todo. Los quiero mucho.

Al profesor Aquiles Torrealba por su asesoría, consejos y colaboración en la realización de mi trabajo de grado y también gracias por contribuir en mi formación académica. Agradezco a todos mis profesores entre los que se encuentran Carolina Wong, Mercedes Ortiz, Luis Solórzano, María Guevara, Manuel Carrasquero, Aurelia Torcasio, Felisol Siso y demás, por todos los conocimientos compartidos que me permitieron formarme profesionalmente, muchas gracias a todos.

A todo el personal de Toyota de Venezuela, especialmente al grupo de Control de Producción entre ellos Fuad Naffah, Roberto Ordaz, Vanessa Guinand, Fabiola Lara y demás pasantes, por permitirme realizar mis pasantías de grado en la empresa, por toda su colaboración y apoyo brindado.

A todas aquellas personas que siempre creyeron en mí, que formaron parte de mi vida y me dieron su apoyo.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

	<b>Pág.</b>
RESOLUCIÓN .....	iv
RESUMEN.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xv
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	16
1.2 OBJETIVOS .....	19
1.2.1 Objetivo General .....	19
1.2.2 Objetivos Específicos.....	19
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....	20
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	20
2.2. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS .....	22
2.2.1. Sistema .....	22
2.2.2 Modelado .....	24
2.2.3. Sistema de información.....	25
2.2.4. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML).....	31
2.2.5. Programación Orientada a Objetos POO .....	43
2.2.6. Base de Datos.....	46
CAPITULO III: SISTEMA ACTUAL .....	55
3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....	55
3.1.1 Reseña histórica de la Empresa.....	55
3.1.2 Misión de la Empresa.....	58
3.1.3 Visión de la Empresa .....	59

3.1.4 Funciones de la Empresa.....	59
3.1.5 Objetivos de la Empresa .....	60
3.1.6 Ubicación de la Empresa.....	60
3.1.7 Logo de la Empresa.....	62
3.1.8. Productos.....	63
3.1.9. Material CKD.....	64
3.1.9.1. Lote: .....	66
3.1.9.2. Parte por Parte (PxP).....	67
3.1.10. Capacidad de Producción de la Planta .....	67
3.1.11. Función del Departamento y Área Adscrita.....	68
3.1.11.1. Departamento de Control de Producción.....	68
3.1.11.2. Área de Importaciones .....	68
3.1.11.3. Ordenes de Material CKD.....	68
3.1.11.4. Manejo de documentos para la nacionalización.....	69
3.1.11.5. Autorizaciones de Pago de Nacionalización .....	70
3.1.11.6. Solicitud de divisas ante CADIVI.....	70
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS.....	71
4.1. TERMINOLOGÍA EMPLEADA: .....	71
4.2. REQUISITOS .....	73
4.2.1. Requerimientos del sistema.....	74
4.2.2. Requerimientos funcionales del sistema .....	75
4.2.3. Requisitos no funcionales del sistema .....	75
4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES .....	76
4.4. CONTEXTO DEL SISTEMA .....	77
4.5. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO .....	79
4.6. DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS DEL SISTEMA.....	97
4.7. DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN DEL SISTEMA.....	102
4.7.1. Acceder al sistema .....	102
4.7.2. Agregar Factura.....	103

4.7.3. Consultar Factura .....	105
4.7.4. Modificar Factura.....	106
4.7.5. Eliminar Factura.....	107
4.7.7. Consultar Distribución, Consultar Traducción y Consultar Plantilla.....	108
4.7.8. Configurar Sistema .....	111
4.7.9. Mantener Sistema.....	115
CAPITULO V: DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO .....	118
5.1. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL SOFTWARE.....	118
5.1.1. Diagrama de Clases de Diseño del SISMACODI.....	118
5.1.2. Diagrama de clases de diseño para el caso de uso Procesar Factura .....	119
5.1.3. Diagrama de clases de diseño para el caso de uso Configurar Sistema..	121
5.1.4 Diagrama de clases de diseño para el caso de uso Mantener Sistema .....	122
5.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS .....	123
5.2.1. Estructura de los datos .....	125
5.3. DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO .....	127
5.3.1. Interfaz de Acceso al Sistema .....	128
5.3.2. Interfaz Menú Principal .....	130
5.3.3. Procesar Factura .....	130
5.3.4. Configurar Sistema .....	148
5.3.5. Mantener Sistema.....	171
CONCLUSIONES .....	176
RECOMENDACIONES .....	178
BIBLIOGRAFÍA .....	179
ANEXOS .....	181
Anexo A. Organigrama General de Toyota de Venezuela.....	181
Anexo B. Estructura Organizativa Departamento Control de Producción TDV ..	182

## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 2.1. Representación de un Sistema de información.....	27
Figura 2.2. Tipos y usos de Sistemas de Información .....	29
Figura 2.3. Evolución del UML .....	34
Figura 2.4. Elementos del diagrama de casos de uso .....	37
Figura 2.5. Elementos del Diagrama de Clases y Objetos .....	37
Figura 2.6. Elementos del Diagrama de Secuencia.....	38
Figura 2.7. Diagrama de Objetos .....	39
Figura 2.8. Diagrama de Colaboración .....	40
Figura 2.9. Diagrama de Estado.....	40
Figura 2.10. Diagrama de actividades.....	41
Figura 2.11. Diagrama de Componentes.....	42
Figura 2.12. Diagrama de despliegue.....	43
Figura 3.4. Fotografía aérea de las instalaciones Toyota de Venezuela, Cumaná Estado Sucre.....	61
Figura 3.5. Logo de Toyota.....	62
Figura 3.6. Ubicación geográfica de los exportadores.....	66
Figura 4.1. Diagrama General de Contexto del Sistema.....	81
Figura 4.2. Diagrama de clases de análisis del caso de uso “Acceder al Sistema”.....	98
Figura 4.3. Diagrama de clases de análisis del caso de uso “Agregar Factura” .....	99
Figura 4.4. Diagrama de clases de análisis del caso de uso “Consultar Factura” .....	99
Figura 4.5. Diagrama de clases de análisis del caso de uso “Modificar Factura”.....	99
Figura 4.6. Diagrama de clases de análisis del caso de uso “Eliminar Factura”.....	100
Figura 4.7. Diagrama de clases de análisis de los casos de usos “Consultar Distribución”, “Consultar Traducción” y “Consultar Plantilla” .....	100
Figura 4.8. Diagrama de clases de análisis del caso de uso “Configurar Sistema” ..	101
Figura 4.9. Diagrama de clases de análisis del caso de uso “Mantener Sistema”.....	101

Figura 4.10. Diagrama de Colaboración “Acceder al Sistema.....	103
Figura 4.11. Diagrama de Colaboración “Agregar Factura”.....	104
Figura 4.12. Diagrama de Colaboración “Consultar Factura”.....	105
Figura 4.13. Diagrama de Colaboración “Modificar Factura”.....	106
Figura 4.14. Diagrama de Colaboración “Eliminar Factura”.....	107
Figura 4.15. Diagrama de Colaboración “Consultar Distribución”, Consultar Traducción y Consultar Plantilla.....	109
Figura 4.16. Diagrama de Colaboración “Configurar Sistema”.....	112
Figura 4.17. Diagrama de Colaboración “Mantener Sistema”.....	116
Figura 5.1 Diagrama General de Clases de Diseño del SISMACODI.....	120
Figura 5.2. Modelo Relacional de la base de datos para el sistema SISMACODI...	124
Figura 5.3. Interfaz de Acceso al Sistema SISMACODI.....	129
Figura 5.4. Mensaje Error: Usuario no existe. ....	129
Figura 5.5. Mensaje Error: Clave Inválida.....	129
Figura 5.6. Interfaz menú principal para los usuarios tipo Administrador. ....	131
Figura 5.7. Interfaz menú principal para los usuarios tipo Analista. ....	131
Figura 5.8. Submenú Procesar Factura. ....	132
Figura 5.9. Interfaz Agregar Factura.....	133
Figura 5.10. Mensaje Error: Este registro ya existe. ....	133
Figura 5.11. Mensaje Error: Campo no puede estar vacío.....	134
Figura 5.12. Mensaje Error: Debe ingresar al menos la cantidad de una pieza. ....	134
Figura 5.13. Interfaz Consultar al ingresar Código Factura.....	135
Figura 5.14. Mensaje Error: Código de factura no está registrado. ....	135
Figura 5.15. Interfaz Modificar Factura.....	136
Figura 5.16. Interfaz Modificar al Ingresar Código Factura. ....	136
Figura 5.17. Mensaje Error: Código de factura no está registrado. ....	137
Figura 5.18. Interfaz Eliminar Factura.....	138
Figura 5.19. Interfaz Eliminar Factura al ingresar Código Factura. ....	138
Figura 5.20. Mensaje de Confirmación Eliminar Registro. ....	139

Figura 5.21. Mensaje: Registro se elimino exitosamente .....	139
Figura 5.22. Mensaje Error: Código de factura no está registrado. ....	140
Figura 5.23. Interfaz Distribución Factura.....	141
Figura 5.24. Interfaz Distribución Factura al ingresar Código Factura. ....	141
Figura 5.25. Mensaje Error: Código de factura no está registrada.....	142
Figura 5.26. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío. ....	142
Figura 5.27. Interfaz Traducción Factura.....	143
Figura 5.28. Interfaz Traducción Factura al ingresar Código Factura. ....	144
Figura 5.29. Mensaje Error: Código de factura no está registrado. ....	144
Figura 5.30. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío .....	145
Figura 5.31. Interfaz Plantilla CPO/SPO .....	146
Figura 5.32. Interfaz Plantilla CPO/SPO al ingresar Código Factura.....	146
Figura 5.33. Mensaje Error: Código de factura no está registrado. ....	147
Figura 5.34. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío. ....	147
Figura 5.35. Submenú Configurar Sistema. ....	148
Figura 5.36. Submenú Configurar CPL. ....	149
Figura 5.37. Interfaz Agregar CPL. ....	150
Figura 5.38. Mensaje Error: Este registro ya existe.....	150
Figura 4.39. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío. ....	151
Figura 5.40. Interfaz Modificar CPL.....	152
Figura 5.41. Interfaz Modificar CPL al seleccionar los campos requeridos. ....	152
Figura 5.42. Mensaje Error: Debe seleccionar un vehículo.....	153
Figura 5.43. Mensaje Error: Debe seleccionar una versión de vehículo.....	153
Figura 5.44. Mensaje Error: Debe seleccionar un exportador. ....	154
Figura 5.45. Mensaje Error: Debe seleccionar un código de parte. ....	154
Figura 5.46. Interfaz Eliminar CPL.....	155
Figura 5.47. Mensaje de confirmación eliminar registro. ....	156
Figura 5.48. Mensaje el registro se eliminó exitosamente. ....	156
Figura 5.49. Submenú Configurar Programa Producción.....	157

Figura 5.50. Interfaz Agregar Programa Producción.....	158
Figura 5.51. Mensaje Error: Este registro ya existe.....	158
Figura 5.52. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío.....	159
Figura 5.53. Interfaz Modificar Programa Producción.....	160
Figura 5.54. Interfaz Modificar Programa Producción al elegir los campos.....	160
Figura 5.55. Mensaje Error: Debe seleccionar un vehículo.....	161
Figura 5.56. Mensaje Error: Debe seleccionar una versión de vehículo.....	161
Figura 5.57. Mensaje Error: Debe seleccionar un mes.....	162
Figura 5.58. Interfaz Eliminar Programa Producción.....	163
Figura 5.59. Mensaje de confirmación eliminar datos.....	163
Figura 5.60. Mensaje datos se eliminaron exitosamente.....	164
Figura 5.61. Submenú Configurar Usuario.....	164
Figura 5.62. Interfaz Agregar Usuario.....	165
Figura 5.63. Mensaje Error: Este registro ya existe.....	166
Figura 5.64. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío.....	166
Figura 5.65. Interfaz Modificar Usuario.....	167
Figura 5.66. Interfaz Modificar Usuario al seleccionar Usuario.....	168
Figura 5.67. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío.....	168
Figura 5.68. Interfaz Eliminar Usuario.....	169
Figura 5.69. Mensaje de confirmación Eliminar Usuario.....	170
Figura 5.70. Mensaje Registro se eliminó exitosamente.....	170
Figura 5.71. Submenú Mantener Sistema.....	171
Figura 5.72. Interfaz de Respaldo.....	172
Figura 5.73. Interfaz Seleccionar destino.....	172
Figura 5.74. Mensaje: Se respaldaron los datos exitosamente.....	173
Figura 5.75. Interfaz Recuperación.....	174
Figura 5.76. Interfaz Seleccionar Ubicación.....	174
Figura 5.77. Mensaje Se recuperaron los datos exitosamente.....	175

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 3.1. Vehículos ensamblados en Planta TDV .....	64
Tabla 3.2. Cantidad de unidades por lote .....	66
Tabla 3.3. Capacidad de producción de la Planta TDV .....	67
Tabla 4.1. Definición de términos [1/2] .....	72
Tabla 4.2. Actores del Sistema.....	76
Tabla 4.3. Casos de Uso y su descripción [1/3] .....	77
Tabla 4.4. Estereotipos de UML .....	97
Tabla 5.1. Base de datos: Tabla Factura .....	125
Tabla 5.2. Base de datos: Tabla Detalle Factura.....	125
Tabla 5.3. Base de datos: Tabla Distribución .....	126
Tabla 5.4. Base de datos: Tabla CPL .....	126
Tabla 5.5. Detalle Base de datos: Tabla CPL.....	126
Tabla 5.6. Base de datos: Tabla Exportador .....	126
Tabla 5.7. Base de datos: Tabla Tax Code.....	127
Tabla 5.8. Base de datos: Tabla Programa de Producción.....	127
Tabla 5.9. Base de datos: Tabla Usuario.....	127

# **CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Toyota de Venezuela C.A. (TDV), es una empresa multinacional que se dedica a la producción, importación y comercialización de vehículos rústicos, comerciales y de pasajeros, así como de los repuestos y garantía de servicio bajo la marca Toyota, para ello se apoya en una red de concesionarios autorizados independientemente, distribuidos en las principales ciudades del país.

Las instalaciones de la empresa Toyota de Venezuela C.A. (TDV), Planta – Cumaná, se encuentran ubicadas geográficamente en el Estado Sucre, específicamente en la ciudad de Cumaná, en la zona Industrial El Peñón, teniendo como punto de referencia su cercanía a la entrada del aeropuerto local.

Toyota de Venezuela está conformada internamente por dos grandes divisiones:

- La División Comercial que comprende los siguientes Departamentos: Representantes de Negocios del Pacto Andino, Mercadeo y Operaciones, Post Venta, Toyota Industrial.
- La División de Producción que está compuesta por la Gerencia General de Manufactura, Relaciones Gubernamentales, Planificación de Planta, Relaciones Industriales, Educación y Sistema de Producción Toyota, Administración, Compras, Ingeniería, Enlace e Información Técnica, Control de Calidad, Control de Producción, Proyectos y Control Costos partes locales.

El Departamento de Control de Producción – Área de Importaciones es el encargado de controlar y coordinar la recepción, preparación y suministro de partes

CKD (*Completely Knock Down* - Materiales Importados Completamente Desarmados) para la producción de los distintos modelos que se ensamblan en planta, así como también la emisión de órdenes de pedidos, reportes por materiales faltantes o falta en la calidad del material y reportes de emergencia cuando una falla en algún material se presenta con frecuencia.

El Área de importaciones cuenta con el CPL (*Component Part List* - Lista de Componentes) el cual es un documento elaborado en Microsoft Excel en el que se registra la información referente al tipo y cantidad de piezas que necesitan cada uno de los modelos de vehículos ensamblados en planta, al igual que otros detalles referentes a la pieza. Así como también se les proporciona documentos con el Programa de Producción en el que se especifica una estimación de la cantidad de modelos de vehículos en sus distintas variantes que se deberán ensamblar por mes. A medida que se van realizando los pedidos de material CKD, los proveedores envían las facturas correspondientes a cada pedido a TDV – Departamento de Control de Producción – Área de Importaciones, en donde se encargarán de realizar todo lo relacionado al plan de embarque del pedido, solicitud de divisas a CADIVI (Comisión de Administración de Divisas), registros de control de órdenes, la documentación para la nacionalización de la mercancía embarcada, así como las autorizaciones de pago que son documentos que se utilizan para la aprobación de divisas por parte de TDV.

En el Área de importaciones una vez actualizados los registros de control de órdenes se realiza en base a las facturas la distribución sobre los materiales CKD que se han pedido, y es enviada una copia de este documento al agente aduanal para que la mercancía pueda ser nacionalizada; y las cantidades utilizadas en Planta al MILCO (Ministerio del Poder Popular para las Industrias Ligeras y Comercio), el cual es el encargado de establecer los totales de materiales CKD que podrá destinar al año TDV para el ensamblaje de los distintos modelos de vehículos.

El Área de importaciones no cuenta con un procedimiento que permita realizar las actividades correspondientes a la distribución de materiales CKD en planta de una manera más eficiente, ya que la mayoría son realizadas manualmente. La información utilizada es registrada en hojas de cálculos usando el programa Microsoft Excel, y como ésta es manipulada por más de una persona ocasiona pérdidas de tiempo a la hora de tener que actualizarlas o producir inconsistencia en la información. Otro problema que se presenta es a la hora de almacenar las facturas enviadas por los proveedores, algunas se encuentran impresas y otras en digital, y estas últimas son recibidas en distintos formatos tales como, archivos JPG, PDF (Adobe Acrobat) o en formato de hoja de cálculo (Excel), y las facturas deben pasar por un proceso de traducción al español en caso de ser necesario, por lo tanto, es un poco engorroso a la hora de procesarlas.

Tomando en cuenta los distintos aspectos antes mencionados se presenta el propósito de este estudio, el cual es diseñar un sistema de información para el manejo y control de la distribución de los materiales importados para la producción en la empresa Toyota de Venezuela C.A., que permita de esta manera el mejor desenvolvimiento de los empleados en el Área de importaciones, optimizar las actividades, reducir tiempo.

El desarrollo de este sistema se llevó a cabo utilizando una moderna técnica como lo es el Proceso Unificado (UML).

La importancia de este proyecto radica en el diseño de una herramienta que se amolda a las necesidades del Área de Importaciones de TDV que será utilizada para el análisis y distribución de la información técnica que manejan concerniente al material CKD, permitiendo reducir la cantidad de procedimientos manuales que se

realizan en ésta, y así realizar las actividades de una forma más eficiente y sin mayores contratiempos.

El alcance de este proyecto abarcó hasta la fase de diseño del nuevo sistema y se desarrolló en el Departamento de Control de producción – Área de Importaciones, para la distribución del material CKD que es importado piezas por piezas para la producción de vehículos en la Planta Toyota de Venezuela – Cumaná del Estado Sucre.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Diseñar un sistema para el manejo y control de la distribución de los materiales importados para la producción en una planta ensambladora de vehículos.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Describir la situación del sistema actual de las actividades del Departamento de Control de Producción – Área de Importaciones de Toyota Venezuela.
- Identificar los requerimientos necesarios para el diseño del sistema.
- Modelar la estructura que conformará el software del nuevo sistema.
- Diseñar la estructura de la base de datos del sistema.
- Diseñar la interfaz de usuario del sistema.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN**

Para el desarrollo de este proyecto se tomó como referencia proyectos realizados anteriormente, los cuales son trabajos de grados presentados por estudiantes de la Universidad de Oriente – Núcleo de Anzoátegui:

Sánchez, C. (2007) **“Desarrollo de un Sistema de Información para el Registro y Control de las Solicitudes para la Formación Tecnológica de la Información y Comunicación Soportadas por la Gerencia de AIT”**. La problemática presente en este trabajo era la realización de procedimientos manuales a la hora de procesar los documentos de las solicitudes de necesidades de formación tecnológica, lo que ocasionaba procesos engorrosos y pérdida de tiempo a la hora de procesar esta información. Por tal motivo se utilizó el Proceso Unificado (UML) para diseñar un sistema de información para optimizar el registro y control de estas solicitudes, permitiendo subsanar la problemática planteada. [3]

Malavé, M. (2007) **“Diseño de un Sistema para el Registro y Seguimiento de la Información en el Proceso de Digitalización de Archivos en una Empresa Editora”**. La problemática planteada era que no se contaba con un proceso eficiente para la digitalización de toda la información necesaria por la editorial, lo cual ocasionaba una mayor dificultad para controlar toda la producción de fotografías así como también demasiados procesos manuales entre las distintas etapas del ciclo de producción. A raíz de estos inconvenientes se diseñó un sistema de información que permitió subsanar las dificultades expresadas anteriormente, para ello se utilizó los principios del Modelo de Lenguaje Unificado (UML), y así brindarle solución al problema. [1]

Rojas, A. y Prado, L. (2007) **“Diseño de un Sistema de Información para el Seguimiento de las Actividades Asociadas con la Elaboración de Presupuestos de una Empresa Dedicada a la Fabricación de Productos de Aluminio”**. La problemática descrita era que toda la información sobre las solicitudes y requerimientos de los clientes de los clientes se manejaban y procesaban de forma manual, lo que traía como consecuencia deficiencia en la realización de las distintas actividades del departamento al igual que pérdida de tiempo para la empresa y los clientes. Por este motivo se utilizó la técnica del Lenguaje Unificado (UML) para diseñar un sistema de información que permitió automatizar y mejorar el manejo de las actividades asociadas a la elaboración de presupuestos, dándole de esta forma solución al problema. [2]

Núñez, F. y Meaño, J. (2006) **“Diseño de un Sistema de Información para la Automatización de los Procesos de Consulta y Control de Documentos en el Área de Archivo del Ministerio de Energía y Petróleo – Inspectoría Regional Barcelona”**. La problemática planteada era el procedimiento manual con el que se registraba y buscaba la información documentada así como la falta de organización que había al momento de almacenar todos los documentos. Por esta razón se diseñó un sistema de información para automatizar los procesos de registro, consulta y almacenamiento de datos utilizando la técnica del Lenguaje Unificado UML, y así darle una solución a la problemática planteada. [5]

Sifontes, M. y Carrión A. (2005) **“Diseño de un Sistema de Información para el Control de los Servicios de la Gerencia de Ventas de la Empresa CANTV, Región Oriental”**. La problemática descrita en este trabajo era que la empresa no contaba con una herramienta eficiente para manejar la información de las ventas que se realizaban tanto de los servicios de telefonía como de acceso a Internet, lo que ocasionaba a la empresa pérdidas tanto de tiempo como económicas, al igual que clientes insatisfechos. Por este motivo para eliminar los inconvenientes se diseñó un

sistema de información para la gestión de los servicios usando la técnica del Lenguaje Unificado UML, y de esta manera darle solución al problema. [7]

## **2.2. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS**

### **2.2.1. Sistema [14]**

La palabra Sistema puede expresar diferentes significados dependiendo del contexto en el cual se emplea. Uno de los conceptos más comunes de un sistema es: “un sistema es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con un fin común”, además un sistema puede ser sub-sistema de otro mayor, por ello se puede afirmar que todo lo que conocemos, con lo que interactuamos a diario, es un sistema o parte de uno, sin importar a que se refiera, como funcione, o que haga. Un sistema puede ser un procedimiento, un proceso o su control, un paquete informático, una compañía, una ciudad, un país o inclusive nosotros mismos. También es importante destacar que el fin común no se obtiene de las partes que conforman al sistema, sino de la correcta interacción entre ellas; un ser humano como sistema, no puede vivir sin su corazón o su cerebro.

#### **2.2.1.1. Características de los Sistemas**

Los sistemas tienen dos cualidades que los caracterizan:

- Propósito u objetivo: todo sistema tiene uno o varios propósitos u objetivos. Las partes que conforman al sistema, así como las relaciones entre ellos, definen una distribución que trata siempre de alcanzar un objetivo.
- Globalismo o totalidad: todo sistema tiene naturaleza orgánica; por ello, una acción que produzca un cambio en una de las partes del sistema, muy

probablemente producirá cambios en todas las demás partes de este, ya que el sistema como ente global reacciona a cualquier alteración en alguno de sus elementos.

### **2.2.1.2. Elementos de los Sistemas [8]**

Un sistema está constituido por los siguientes elementos:

- Entradas: son los ingresos del sistema, bien sean recursos materiales, humanos o información constituyen la fuerza de arranque que suministra al sistema sus necesidades operativas.
- Proceso de transformación: es la parte del sistema que convierte las entradas en salidas del mismo, como tal puede ser una maquina, computadora, un producto químico, una tarea realizada por un miembro de la organización entre otros. Cuando se sabe con exactitud cómo funciona el proceso de transformación se llama caja blanca, pero en la mayor parte de las situaciones no se conoce en sus detalles el proceso mediante el cual se convierten las entradas en salidas, porque esta transformación es demasiado compleja, en tal caso el proceso se denomina caja negra.
- Salidas: son el resultado del funcionamiento del sistema y la razón por la cual este existe. Se obtienen de procesar las entradas, al igual que estas últimas, las salidas pueden adoptar la forma de productos, servicios e información que se convierten en entrada de otro sistema que las convertirá en otras salidas, repitiéndose así el ciclo indefinidamente.
- Retroalimentación: se produce cuando las salidas del sistema o la influencia de las salidas del sistema en el medio externo, vuelven a ingresar al sistema como recursos o información, permitiendo así el control del sistema y que el mismo tome medidas de corrección en base a la información retroalimentada.

### 2.2.2 Modelado [13]

A la hora de desarrollar algún sistema o software en una empresa para que éste sea un producto de calidad, es completamente necesario seguir ciertas pautas y no abordar los problemas de manera somera, con el fin de obtener un modelo que represente lo suficientemente bien el problema que hemos de abordar. El modelado es la espina dorsal del desarrollo de sistemas de calidad. Se construyen modelos para poder comunicarnos con otros, para explicar el comportamiento del sistema a desarrollar, para comprender, nosotros mismos, mejor ese sistema, para controlar el riesgo y en definitiva para poder atacar problemas que sin el modelado su resolución sería imposible, tanto desde el punto de vista de los desarrolladores como desde el punto de vista del cliente, el cual, si finalmente se le entrega el producto del desarrollo, se encontrará con infinidad de problemas, desde que no se cumplen las especificaciones hasta fallos que dejan inutilizado el sistema.

Un modelo es una simplificación de la realidad. El modelo nos proporciona los planos de un sistema, desde los más generales, que proporcionan una visión general del sistema, hasta los más detallados. En un modelo se han de incluir los elementos que tengan más relevancia y omitir los que no son interesantes para el nivel de abstracción que se ha elegido. A través del modelado se consiguen cuatro objetivos:

- Los modelos ayudan a visualizar cómo es, o queremos que sea un sistema.
- Los modelos permiten especificar la estructura o el comportamiento de un sistema.
- Los modelos proporcionan plantillas que sirven guía en la construcción de un sistema.
- Los modelos documentan las decisiones que han adoptado.

### **2.2.2.1. Principios básicos del modelado**

Existen cuatro principios básicos, estos principios son fruto de la experiencia en todas las ramas de la ingeniería.

a) La elección de qué modelos se creen influye directamente sobre cómo se acomete el problema. Hay que seleccionar el modelo adecuado para cada momento y dependiendo de que modelo se elija se obtendrán diferentes beneficios y diferentes costes. En la industria software se ha comprobado que un modelado orientado a objetos proporciona unas arquitecturas más flexibles y readaptables que otros por ejemplo orientados a la funcionalidad o a los datos.

b) Todo modelo puede ser expresado a diferentes niveles de precisión. Es necesario poder seleccionar el nivel de detalle que se desea ya que en diferentes partes de un proyecto y en diferentes etapas se tendrán unas determinadas necesidades.

c) Los mejores modelos están ligados a la realidad. Lo principal es tener modelos que permitan representar la realidad lo más claramente posible, pero no sólo esto, hay que saber, exactamente cuando se apartan de la realidad para no caer en la ocultación de ningún detalle importante.

d) Un único modelo no es suficiente. Cualquier sistema que no sea trivial se afronta mejor desde pequeños modelos casi independientes, que se puedan construir y estudiar independientemente y que representen las partes más diferenciadas del sistema y sus interrelaciones.

### **2.2.3. Sistema de información [6]**

Un sistema de información se puede definir como un conjunto de funciones o componentes interrelacionados que forman un todo, es decir, obtiene, procesa,

almacena y distribuye información (datos manipulados) para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Igualmente apoya la coordinación, análisis de problemas, visualización de aspectos complejos, entre otros, la representación de un sistema de información se puede apreciar en la figura 2.1.

### **2.2.3.1. Actividades de un Sistema de Información**

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

Entrada de información: Es el proceso mediante el cual toma los datos que requiere para procesar la información. Las entradas pueden ser:

- Manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario.
- Automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos.

Almacenamiento de información: La información suele ser almacenada en estructuras de información denominadas archivos. La unidad típica de almacenamiento son los discos magnéticos o discos duros, los discos flexibles o diskettes, discos compactos, entre otros.

Procesamiento de Información: Es la capacidad para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia preestablecida. Estos cálculos pueden efectuarse con datos introducidos recientemente en el sistema o bien con datos que están almacenados.

Salida de información: Es la capacidad para sacar la información procesada o bien datos de entrada al exterior. Las unidades típicas de salida son las impresoras, terminales, diskettes, la voz, entre otros.

### 2.2.3.2. Tipos y usos de sistemas de información

Los Sistemas de Información cumplen tres objetivos básicos dentro de las organizaciones, los cuales son:

1. Automatización de procesos operativos.
2. Proporcionar información que sirva de apoyo al proceso de toma de decisiones.
3. Lograr ventajas competitivas a través de su implantación y uso.

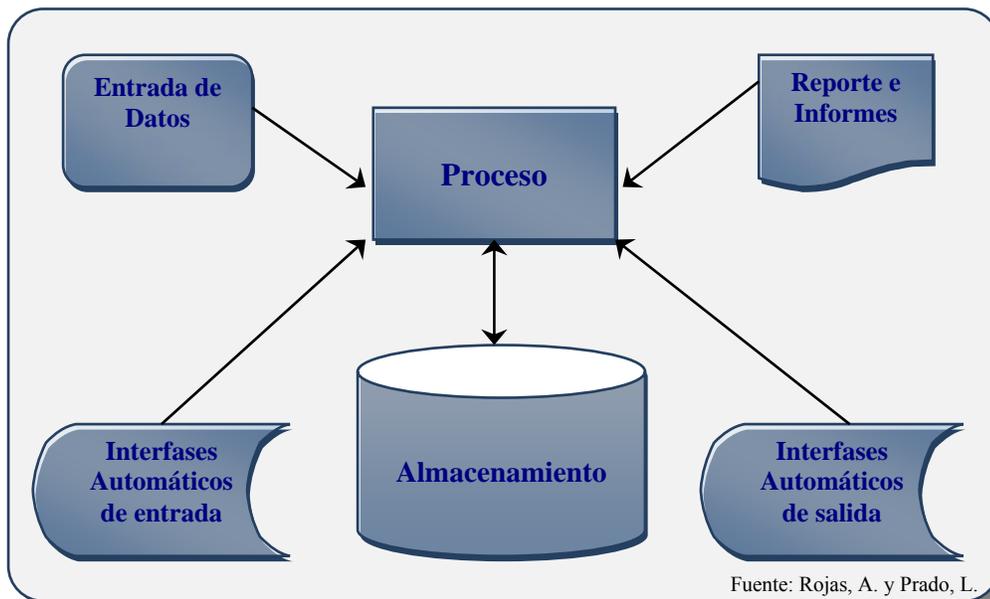


Figura 2.1. Representación de un Sistema de información

Los Sistemas de Información que logran la automatización de procesos operativos dentro de una organización, son llamados frecuentemente Sistemas Transaccionales, ya que su función primordial consiste en procesar transacciones tales como pagos, cobros, pólizas, entradas, salidas, etc. Por otra parte, los Sistemas de Información que apoyan el proceso de toma de decisiones son los Sistemas de Soporte a la Toma de Decisiones, Sistemas para la toma de decisión de grupo,

sistemas expertos de soporte a la toma de decisiones y sistema de información para Ejecutivos. El tercer tipo de sistema, de acuerdo con su uso u objetivos que cumplen, es el de los Sistemas Estratégicos, los cuales se desarrollan en las organizaciones con el fin de lograr ventajas competitivas, a través del uso de la tecnología de información. Los tipos y usos de los Sistemas de Información se muestran en la figura 2.2.

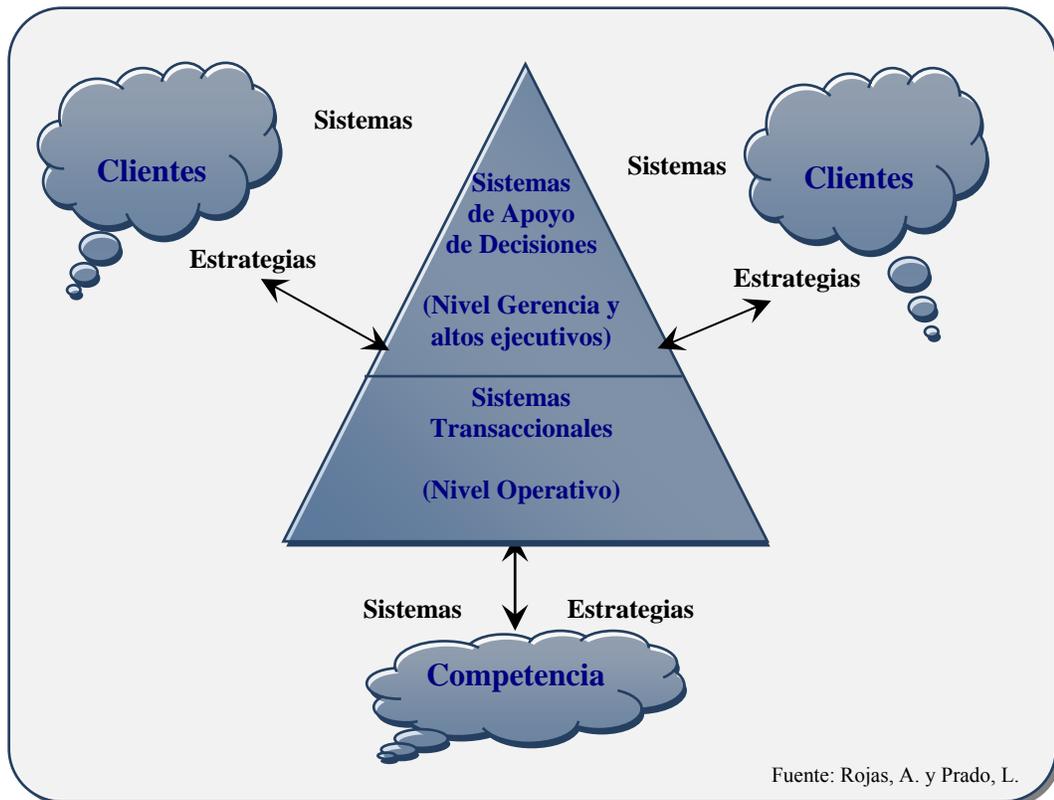
A continuación se mencionan las principales características de estos tipos de Sistemas de Información.

#### Sistemas transaccionales:

- A través de éstos suelen lograrse ahorros significativos de mano de obra, debido a que automatizan tareas operativas de la organización.
- Son intensivos en entradas y salidas de información; sus cálculos y procesos suelen ser simples y poco sofisticados.
- Tienen la propiedad de ser recolectores de información, es decir, a través de estos sistemas se cargan las grandes bases de información para su explotación posterior.
- Son fáciles de justificar ante la dirección general, ya que sus beneficios son visibles y palpables.

#### Sistemas de Apoyo de las Decisiones:

- Suelen introducirse después de haber implantado los Sistemas Transaccionales más relevantes de la empresa, ya que estos últimos constituyen su plataforma de información.



**Figura 2.2. Tipos y usos de Sistemas de Información**

- La información que generan sirve de apoyo a los mandos intermedios y a la alta administración en el proceso de toma de decisiones.
- Suelen ser sistemas de información interactivos y amigables, con altos estándares de diseño gráfico y visual, a que están dirigidos al usuario final.

Sistemas Estratégicos:

- Suelen desarrollarse dentro de la organización, por lo tanto no pueden adaptarse fácilmente a paquetes disponibles en el mercado.
- Típicamente su forma de desarrollo es a base de incrementos y a través de su evolución dentro de la organización. Se inicia con un proceso o función en particular de ahí se van agregando nuevas funciones o procesos.

- Su función es lograr ventajas que los competidores no posean, tales como ventajas en costos y servicios diferenciados con clientes y proveedores. En este contexto, los sistemas estratégicos son creadores de barreras de entrada al negocio.

### **2.2.3.3. Ciclo de Desarrollo de los Sistemas de Información [12]**

Es un enfoque por etapas de análisis y de diseño, que postula que el desarrollo de los sistemas mejora cuando existe un ciclo específico de actividades del analista y de los usuarios.

No hay un estándar para la cantidad exacta de etapas que conforman el ciclo de desarrollo de los sistemas, sin embargo, por lo general se reconoce la importancia de su enfoque sistémico. A continuación se muestran en un modelo de siete etapas el ciclo de desarrollo de los sistemas:

- Identificación de problemas, oportunidades y objetivos: es la primera etapa del ciclo, en la que el analista se involucra en la identificación de los problemas, de las oportunidades y de los objetivos, con el fin de tener una base para la proyección del trabajo que se va a realizar.
- Determinación de los requerimientos de información: es la determinación de los requerimientos de información a partir de los usuarios particularmente involucrados. En si en esta etapa se busca identificar que información requiere el usuario para desempeñar sus tareas.
- Análisis de las necesidades del sistema: consiste en determinar las necesidades propias del sistema.
- Diseño del sistema recomendado: en esta etapa se usa la información que se recolecto con anterioridad y se elabora el diseño lógico del sistema de

información, que incluye diseño de procedimientos precisos de captura de datos, diseño de la interfaz de usuario y diseño de la base de datos.

- Desarrollo y documentación del Software: en esta etapa se trabaja con los programadores para desarrollar todo el software original que sea necesario, esta es la etapa en la que el analista de sistema transmite al programador los requerimientos de programación. Además en esta fase se desarrolla la documentación indispensable del software, incluyendo manuales de procedimiento.
- Pruebas y mantenimiento del sistema: el sistema de información debe ser probado antes de ser utilizado, ya que el costo es menos si se detectan los problemas antes de la entrega del sistema. Adicionalmente de este punto se comienza a hacer mantenimiento al sistema, lo cual quedaría como una tarea rutinaria durante su vida.
- Implantación y evaluación del sistema: en esta última etapa se implanta el sistema de información, incluyendo el adiestramiento que el usuario requiera para poder manejar el nuevo sistema.

#### **2.2.4. El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) [12]**

Es un lenguaje estándar que sirve para modelar sistemas, puede utilizarse para visualizar, especificar, construir y documentar todos los artefactos que componen un sistema con gran cantidad de software. UML puede usarse para modelar desde sistemas de información hasta aplicaciones distribuidas basadas en Web, pasando por sistemas empotrados de tiempo real. UML es un lenguaje de modelado que proporciona un vocabulario y reglas que se utilizan para la representación conceptual y física del sistema. UML es un lenguaje que ayuda a interpretar grandes sistemas mediante gráficos o mediante texto obteniendo modelos explícitos que ayudan a la comunicación durante el desarrollo ya que al ser estándar, los modelos podrán ser

interpretados por personas que no participaron en su diseño (e incluso por herramientas) sin ninguna ambigüedad. Es este contexto, UML sirve para especificar, modelos concretos, no ambiguos y completos.

Debido a su estandarización y su definición completa no ambigua, y aunque no sea un lenguaje de programación, UML se puede conectar de manera directa a lenguajes de programación como Java, C++ o Visual Basic, esta correspondencia permite lo que se denomina como ingeniería directa (obtener el código fuente partiendo de los modelos) pero además es posible reconstruir un modelo en UML partiendo de la implementación, o sea, la ingeniería inversa. UML proporciona la capacidad de modelar actividades de planificación de proyectos y de sus versiones, expresar requisitos y las pruebas sobre el sistema, representar todos sus detalles así como la propia arquitectura. Mediante estas capacidades se obtiene una documentación que es valiosa durante todo el ciclo de vida de un proyecto.

Los objetivos de UML son muchos, pero se pueden sintetizar sus funciones en:

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

Aunque UML está pensado para modelar sistemas complejos con gran cantidad de software, el lenguaje es lo suficientemente expresivo como para modelar

sistemas que no son informáticos, como flujos de trabajo en una empresa, diseño de la estructura de una organización y por supuesto, en el diseño de hardware.

#### **2.2.4.1. Historia del UML**

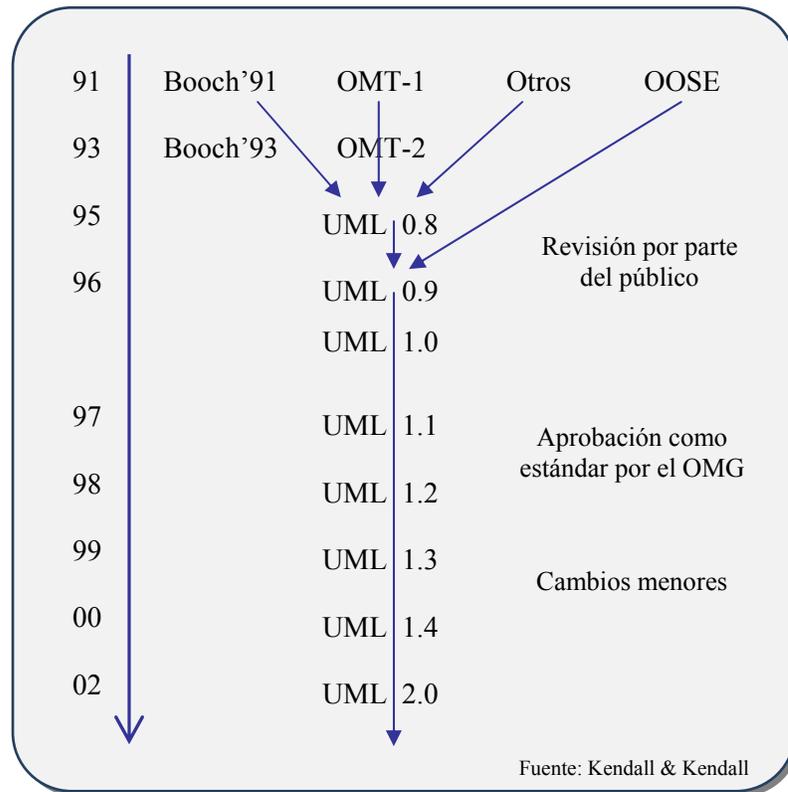
La notación UML se deriva y unifica las tres metodologías de análisis y diseño Orientado a Objetos más extendidas:

- Metodología de Grady Booch para la descripción de conjuntos de objetos y sus relaciones.
- Técnica de modelado orientada a objetos de James Rumbaugh (OMT: Object-Modeling Technique).
- Aproximación de Ivar Jacobson (OOSE: Object-Oriented Software Engineering) mediante la metodología de casos de uso (use case).

El desarrollo de UML comenzó a finales de 1994 cuando Grady Booch y Jim Rumbaugh de Rational Software Corporation empezaron a unificar sus métodos. A finales de 1995, Ivar Jacobson y su compañía Objectory se incorporaron a Rational en su unificación, aportando el método OOSE.

De las tres metodologías de partida, las de Booch y Rumbaugh pueden ser descritas como centradas en objetos, ya que sus aproximaciones se enfocan hacia el modelado de los objetos que componen el sistema, su relación y colaboración. Por otro lado, la metodología de Jacobson es más centrada a usuario, ya que todo en su método se deriva de los escenarios de uso. UML se ha ido fomentando y aceptando como estándar desde la formación de OMG (Object Management Group), el estándar líder en la industria para la programación de objetos distribuidos. En 1997 UML 1.1 fue aprobada por la OMG convirtiéndose en la notación estándar de facto para el

análisis y el diseño orientado a objetos. En la figura 2.3 se puede observar la evolución del UML.



**Figura 2.3. Evolución del UML**

UML es el primer método en publicar un meta-modelo en su propia notación, incluyendo la notación para la mayoría de la información de requisitos, análisis y diseño. Se trata pues de un meta-modelo auto-referencial (cualquier lenguaje de modelado de propósito general debería ser capaz de modelarse a sí mismo). Existe actualmente una OMG Revision Task Force (RTF) responsable de la generación de revisiones menores de la especificación UML 1.1. La primera RTF de UML terminó su revisión en Junio de 1999 con el draft final UML 1.3, actualmente ya se publicó la revisión 2.0.

#### **2.2.4.2. Diagramas del UML [10]**

El UML está compuesto por diversos elementos gráficos que se combinan para conformar diagramas. La finalidad de estos diagramas es presentar diversas perspectivas de un sistema, a los cuales se les conoce como modelo el cual describe lo que supuestamente hará el sistema.

Entre los diagramas que ofrece el UML tenemos los siguientes:

- Diagrama de casos de uso.
- Diagrama de clases.
- Diagrama de secuencia.
- Diagrama de objetos.
- Diagrama de colaboración.
- Diagrama de estados.
- Diagrama de actividades.
- Diagrama de componentes.
- Diagrama de despliegue.

#### **2.2.4.3. Diagrama de Casos de Uso [9]**

Un diagrama de casos de uso muestra la relación entre los actores y los casos de uso del sistema. Representa la funcionalidad que ofrece el sistema en lo que se refiere a su interacción externa.

Los elementos que pueden aparecer en un diagrama de casos de uso son: los actores, casos de uso y las relaciones entre los casos de uso.

## Actores

Un actor es una entidad externa al sistema que realiza algún tipo de interacción con el mismo. Se representa mediante una figura humana dibujada con palotes. Esta representación sirve tanto para actores que son personas como para otros tipos de actores (otros sistemas, sensores, etc.).

## Casos de Uso

Es una descripción de la secuencia de interacciones que se producen entre un actor y el sistema, cuando el actor usa el sistema para llevar a cabo una tarea específica. Expresa una unidad coherente de funcionalidad, y se representa en el diagrama de casos de uso mediante una elipse con el nombre del caso de uso en su interior. El nombre del caso de uso debe reflejar la tarea específica que el actor desea llevar a cabo usando el sistema, en la figura 2.4 se pueden observar los elementos del diagrama de casos de uso.

## Relaciones entre Casos de Uso

Entre dos casos de uso puede haber las siguientes relaciones:

Extend: cuando un caso de uso especializa a otro extendiendo su funcionalidad.

Include: cuando un caso de uso utiliza a otro.

Se representan como una línea que une a los dos casos de uso relacionados, con una flecha en forma de triángulo y con una etiqueta <<Extend>> o <<Include>> según sea el tipo de relación.



Figura 2.4. Elementos del diagrama de casos de uso

#### 2.2.4.4. Diagrama de Clases [13]

Es un diagrama que muestra un conjunto de clases, interfaces, colaboraciones y sus relaciones. Al igual que otros diagramas, éstos pueden contener notas y restricciones. También pueden contener paquetes o subsistemas, los cuales se usan para agrupar los elementos de un modelo en partes más grandes. Los diagramas de clases se utilizan para modelar la vista de diseño estática de un sistema. Esta vista soporta principalmente los requisitos funcionales de un sistema, los servicios que el sistema debe proporcionar a los usuarios finales. En la figura 2.5 se pueden observar los elementos del diagrama de clases y objetos.

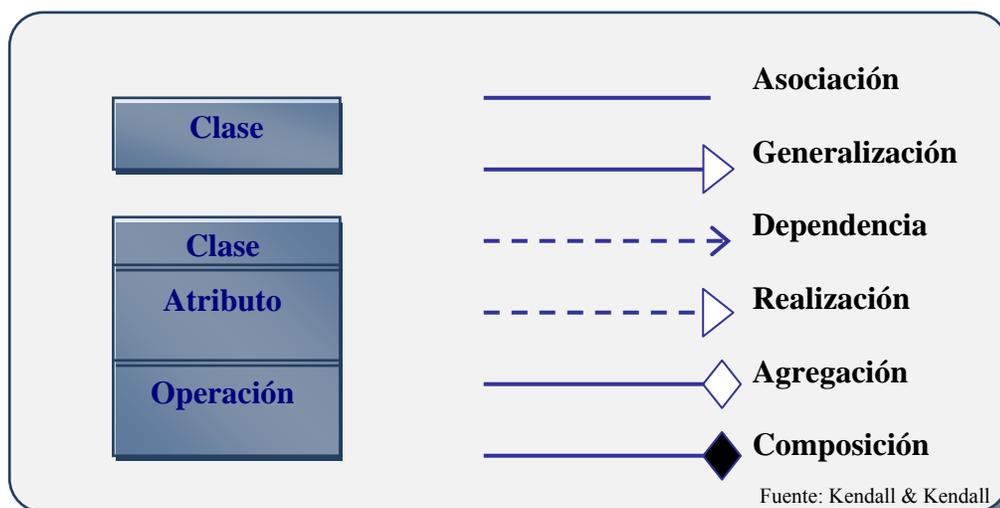


Figura 2.5. Elementos del Diagrama de Clases y Objetos

### 2.2.4.5. Diagrama de Secuencia

Un diagrama de secuencia muestra una interacción ordenada según la secuencia temporal de eventos. En particular, muestra los objetos participantes en la interacción y los mensajes que intercambian ordenados según su secuencia en el tiempo.

El eje vertical representa el tiempo, y en el eje horizontal se colocan los objetos y actores participantes en la interacción, sin un orden prefijado. Cada objeto o actor tiene una línea vertical, y los mensajes se representan mediante flechas entre los distintos objetos. El tiempo fluye de arriba abajo.

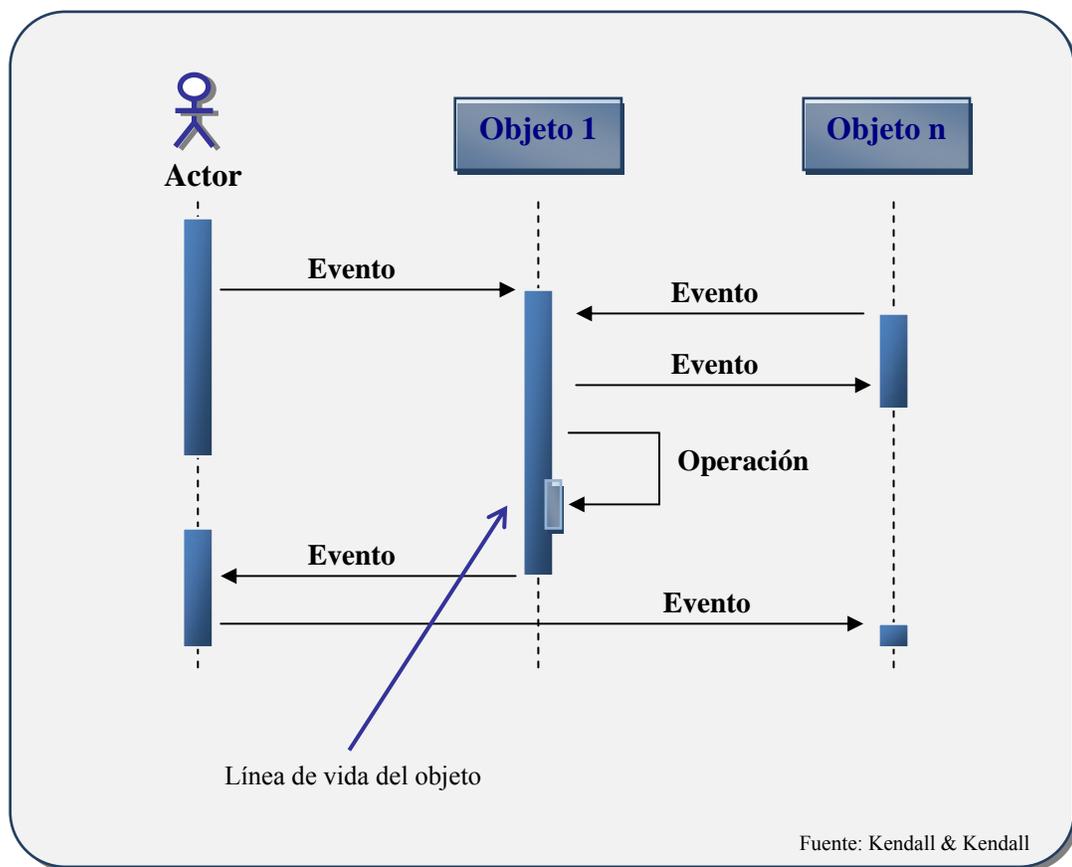


Figura 2.6. Elementos del Diagrama de Secuencia

#### 2.2.4.6. Diagrama de Objetos [9]

Un diagrama de objetos es simplemente un diagrama que representa un conjunto de objetos y sus relaciones en un momento concreto. Este diagrama contiene objetos y enlaces. Son análogos a los de clases, con la particularidad de que en lugar de encontrar clases, encontramos instancias de éstas. Son útiles para explicar partes pequeñas del modelo con relaciones complejas. Ver figura 2.7.

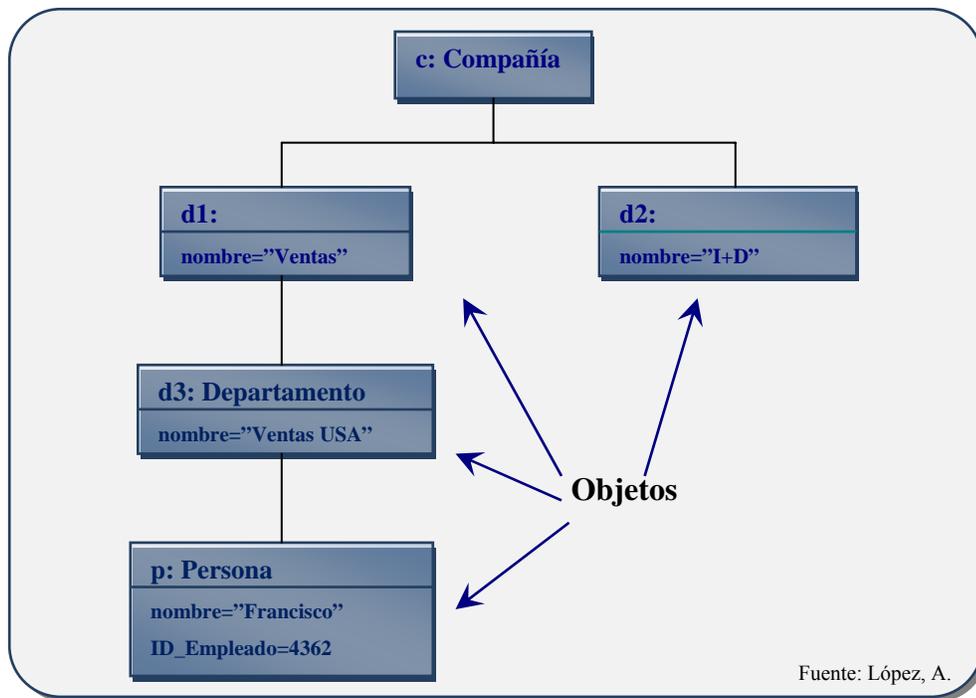
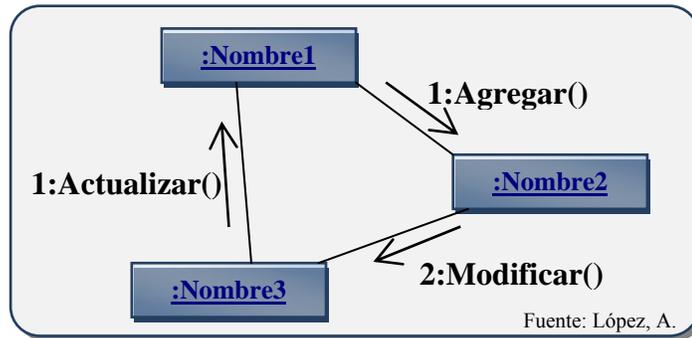


Figura 2.7. Diagrama de Objetos

#### 2.2.4.7. Diagrama de Colaboración

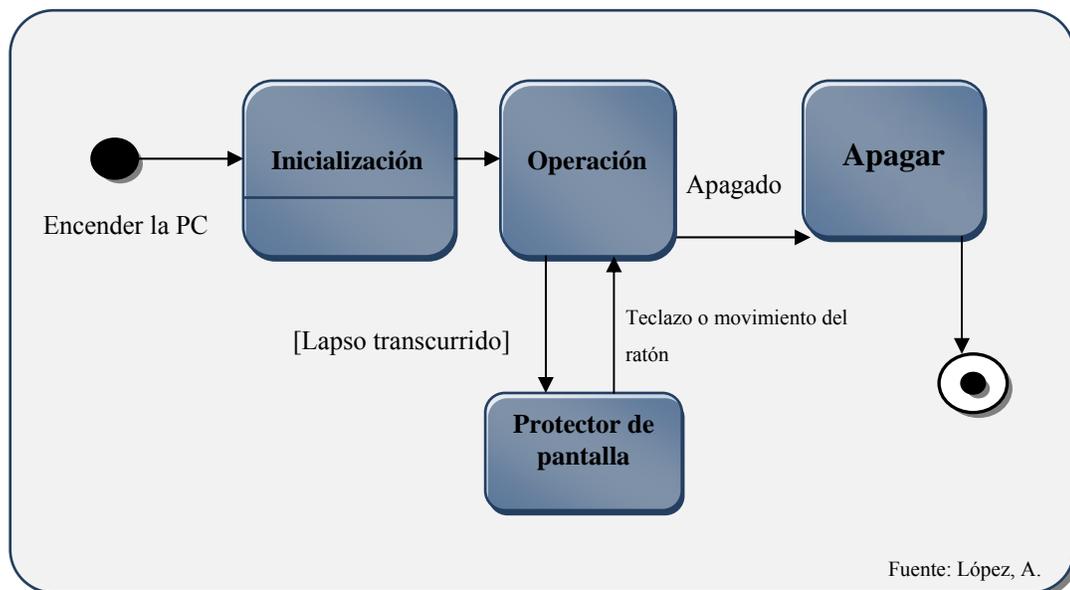
Un diagrama de colaboración es una extensión de uno de objetos. Además de las relaciones entre objetivos, el diagrama de colaboraciones muestra los mensajes que se envían lo objetos entre sí. Este tipo de diagrama muestra las interacciones entre objetos organizados en relación a los enlaces entre ellos. Ver figura 2.8.



**Figura 2.8. Diagrama de Colaboración**

#### 2.2.4.8. Diagrama de Estado

Un diagrama de estados muestra la secuencia de estados por los que pasa un caso de uso o un objeto a lo largo de su vida, indicando qué eventos hacen que se pase de un estado a otro y cuáles son las respuestas y acciones que genera. Está representado principalmente por los siguientes elementos: estado, elemento y transición. Ejemplo de la estructura del diagrama de estado en la figura 2.9.



**Figura 2.9. Diagrama de Estado**

### 2.2.4.9. Diagrama de actividades [11]

El diagrama de actividades muestra una visión simplificada de lo que ocurre durante una operación o proceso. Es una extensión de un diagrama de estados. Generalmente modelan los pasos de un algoritmo. El diagrama de actividad resalta, precisamente, a las actividades, como se puede mostrar en la figura 2.10.

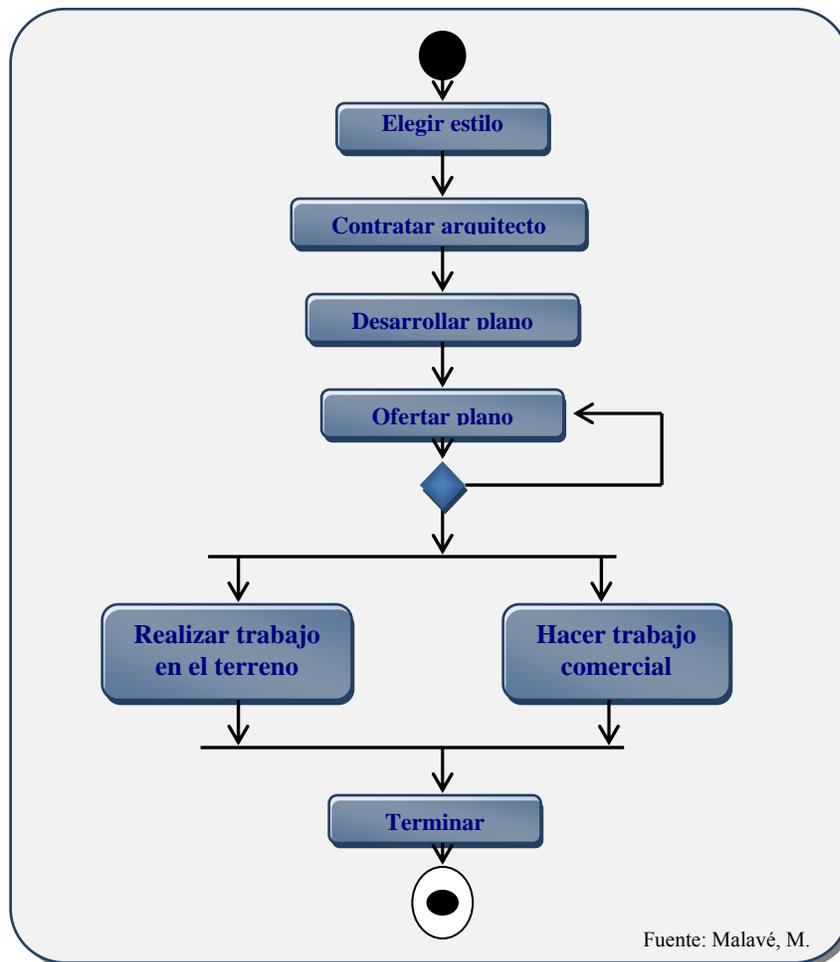


Figura 2.10. Diagrama de actividades

#### 2.2.4.10. Diagrama de Componentes [13]

Un componente es una parte física y reemplazable de un sistema que conforma con un conjunto de interfaces y proporciona la implementación de dicho conjunto. Un componente representa típicamente el empaquetamiento físico de diferentes elementos lógicos, como clases, interfaces y colaboraciones. Un Diagrama de Componentes muestra la organización y las dependencias entre un conjunto de componentes. Cubren la vista de la implementación estática y se relacionan con los diagramas de clases ya que un componente suele tener una o más clases, interfaces o colaboraciones. Como ejemplo se puede mostrar la figura 2.11.

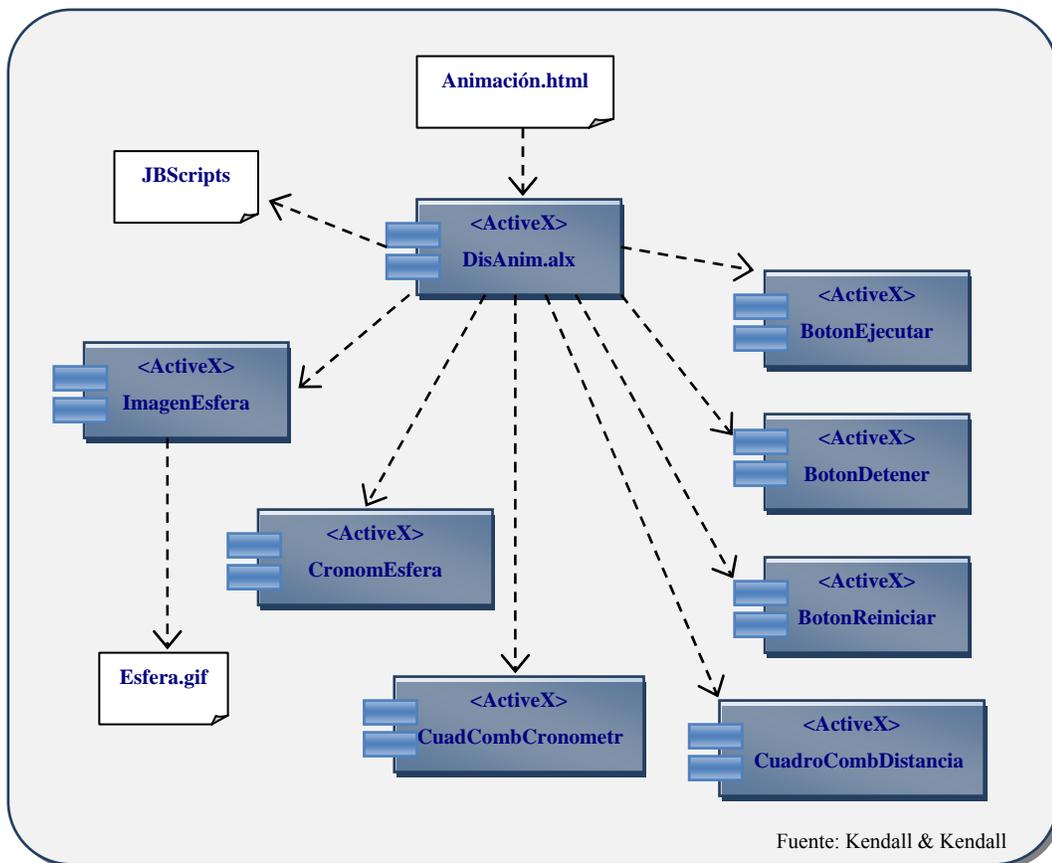


Figura 2.11. Diagrama de Componentes

### 2.2.4.11. Diagrama de Despliegue

Representa la configuración de los nodos de procesamiento en tiempo de ejecución y los componentes que residen en ellos. Muestran la vida de despliegue estática de una arquitectura y se relacionan con los componentes ya que, por lo común, los nodos contienen uno o más componentes. La estructura de un Diagrama de Despliegue se puede observar en la figura 2.12.

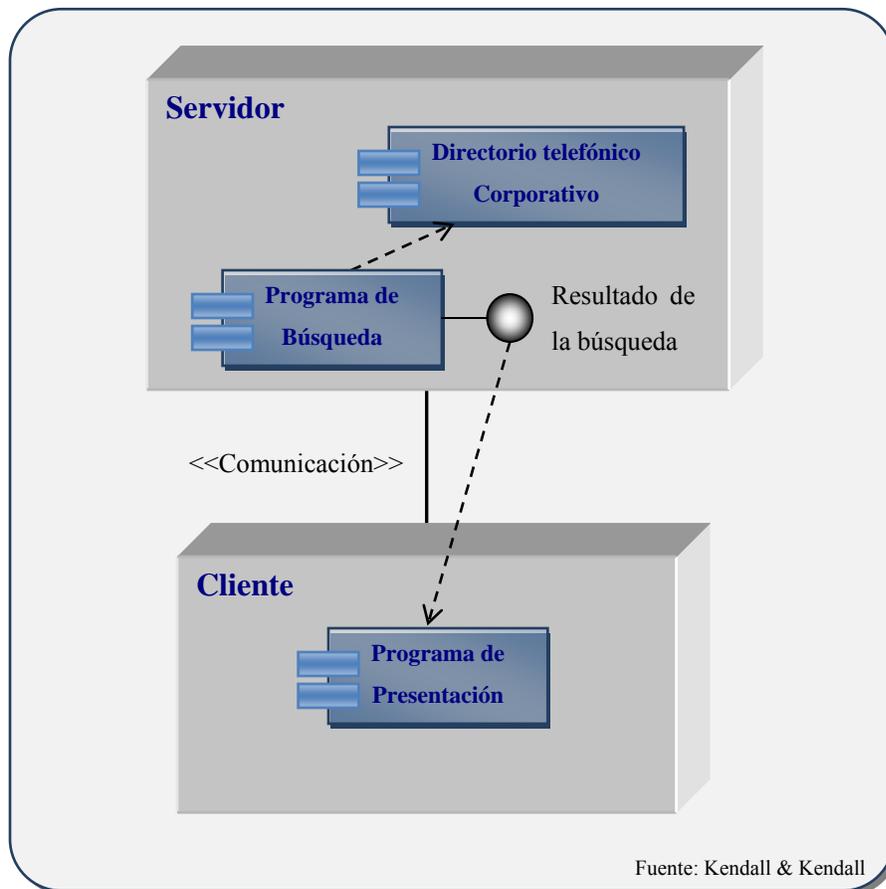


Figura 2.12. Diagrama de despliegue

### 2.2.5. Programación Orientada a Objetos POO [13]

La Programación Orientada a Objetos, POO (*OOP, Object Oriented Programming*, en inglés), es una técnica de programación cuyo soporte fundamental es el objeto. Un objeto es una extensión de un Tipo Abstracto de Datos (TAD), concepto ampliamente utilizado desde la década de los setenta. Un TAD es un tipo definido por el usuario, que encapsula un conjunto de datos y las operaciones sobre estos datos.

A la hora de definir TAD's (u objetos) se usa un concepto que nos ayuda a representar la realidad mediante modelos informáticos, la abstracción, que es un proceso mental por el que se evitan los detalles para centrarse en las cosas más genéricas de manera que se facilite su comprensión. La diferencia entre el concepto de TAD y el de objeto radica en que además del proceso de abstracción que se utiliza para su definición, existen otros dos con los que se forma el núcleo principal de la programación orientada a objetos, estos son la herencia y el polimorfismo.

#### **2.2.5.1. Ventajas de la Programación Orientación a objetos**

Las ventajas más importantes de la programación orientada a objetos son las siguientes:

- Mantenibilidad (facilidad de mantenimiento). Los programas que se diseñan utilizando el concepto de orientación a objetos son más fáciles de leer y comprender y el control de la complejidad del programa se consigue gracias a la ocultación de la información que permite dejar visibles sólo los detalles más relevantes.
- Modificabilidad (facilidad para modificar los programas). Se pueden realizar añadidos o supresiones a programas simplemente añadiendo, suprimiendo o modificando objetos.

- Resusabilidad. Los objetos, si han sido correctamente diseñados, se pueden usar numerosas veces y en distintos proyectos.
- Fiabilidad. Los programas orientados a objetos suelen ser más fiables ya que se basan en el uso de objetos ya definidos que están ampliamente testados.

Estas ventajas son directas a los programadores. Estos, se podría decir, que son los ejecutores de un determinado proyecto de sistema. Pero la orientación a objetos no sólo reporta beneficios a los programadores. En las etapas de análisis, previas a la codificación, el utilizar un modelado orientado a objetos reporta grandes beneficios, ya estas mismas ventajas son aplicables a todas las fases del ciclo de vida de un proyecto de software. El desarrollo orientado a objetos es más una manera de pensar y no una técnica de programación.

### **2.2.5.2. Conceptos básicos de la orientación a objeto**

La programación orientada a objetos se basa en conceptos como clase, objeto, herencia y polimorfismo, pero también en otros muchos. A continuación los conceptos más importantes que existen en el modelado orientado a objetos:

- Clase: Es una descripción de un conjunto de objetos similares. Una clase contiene los atributos y las operaciones sobre esos atributos que hacen que una clase tenga la entidad que se desea.
- Objeto: Un objeto es una cosa, generalmente extraída del vocabulario del espacio del problema o del espacio de la solución. Todo objeto tiene un nombre (se le puede identificar), un estado (generalmente hay algunos datos asociados a él) y un

comportamiento (se le pueden hacer cosas a objeto y él puede hacer cosas a otros objetos).

- Atributo: Es una característica concreta de una clase.
- Método: Es una operación concreta de una determinada clase.
- Instancia: Es una manifestación concreta de una clase (un objeto con valores concretos). También se le suele llamar *ocurrencia*.
- Herencia: Es un mecanismo mediante el cual se puede crear una nueva clase partiendo de una existente, se dice entonces que la nueva clase hereda las características de la clase existentes aunque se le puede añadir más capacidades (añadiendo datos o capacidades) o modificar las que tiene.
- Polimorfismo: Hace referencia a la posibilidad de que dos métodos implementen distintas acciones, aun teniendo el mismo nombre, dependiendo del objeto que lo ejecuta o de los parámetros que recibe.

#### **2.2.6. Base de Datos [4]**

Una base de datos es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su posterior uso. Es un conjunto exhaustivo de datos estructurados, fiables y homogéneos; organizados independientemente de su utilización y de su implementación en máquina, accesibles en tiempo real, compartibles por usuarios concurrentes con necesidades de información diferentes y no predecibles en el tiempo.

### 2.2.6.1. Tipos de Base de Datos

Las bases de datos pueden clasificarse de varias maneras, de acuerdo al criterio elegido para su clasificación:

- Según la variabilidad de los datos almacenados.

Base de datos estáticas: estas son bases de datos de sólo lectura, utilizadas primordialmente para almacenar datos históricos que posteriormente se pueden utilizar para estudiar el comportamiento de un conjunto de datos a través del tiempo, realizar proyecciones y tomar decisiones.

Bases de datos dinámicas: estas son bases de datos donde la información almacenada se modifica con el tiempo, permitiendo operaciones como actualización y adición de datos, además de las operaciones fundamentales de consulta.

- Según el contenido.

Bases de datos bibliográficas: sólo contiene un representante de la fuente primaria, que permite localizarla. Un registro típico de una base de datos bibliográfica contiene información sobre el autor, fecha de publicación, editorial, título, edición, de una determinada publicación, etc. Puede contener un resumen o extracto de la publicación original, pero nunca el texto completo, porque si no estaríamos en presencia de una base de datos a texto completo o de fuentes primarias.

Base de datos de texto completo: Almacenan las fuentes primarias, como por ejemplo, todo el contenido de todas las ediciones de una colección de revistas científicas.

Directorios: Un ejemplo son las guías telefónicas en formato electrónico.

Banco de imágenes, audio, video, multimedia, etc.

Base de datos o biblioteca de información biológica: son bases de datos que almacenan diferentes tipos de información proveniente de las ciencias de la vida o médicas. Se pueden considerar en varios subtipos:

- Aquellas que almacenan secuencias de nucleótidos o proteínas.
- Las bases de datos de rutas metabólicas.
- Bases de datos de estructura, comprende los registros de datos experimentales sobre estructuras 3D de biomoléculas.
- Bases de datos clínicas.
- Bases de datos bibliográficas (biológicas).

#### **2.2.6.2. Modelos de base de datos**

Además de la clasificación por la función de las bases de datos, estas también se pueden clasificar de acuerdo a su modelo de administración de datos. Un modelo de datos es básicamente una descripción de algo conocido como contenedor de datos, es decir, algo en donde se guarda la información, así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. Los modelos de datos no son cosas físicas: son abstracciones que permiten la implementación de un sistema eficiente de base de datos; por lo general se refieren a algoritmos, y conceptos matemáticos.

Algunos modelos con frecuencia utilizados en las bases de datos:

- Modelo Jerárquico de datos: es una clase de modelo lógico de bases de datos que tiene una estructura de árbol. Un registro subdivide en segmentos que se interconectan en relación padre e hijo y muchos más. Los primeros sistemas administradores de bases de datos eran jerárquicos. Puede presentar dos tipos de relaciones entre los datos: relaciones de uno a uno y relaciones de uno a muchos.

- Modelo de datos de red: es una variación del modelo de datos jerárquico. De hecho las base de datos pueden traducirse de jerárquicas a en redes y viceversa con el objeto de optimizar la velocidad y la conveniencia del procesamiento. Mientras que las estructuras jerárquicas describen relaciones de muchos a muchos.
- Modelo relacional de datos: es la más reciente de estos modelos, supera algunas de las limitaciones de los otros dos anteriores. El modelo relacional de datos representa todos los datos en la base de datos como sencillas tablas de dos dimensiones llamadas relaciones. Las tablas son semejantes a los archivos planos, pero la información en más de un archivo puede ser fácilmente extraída y combinada.

### **2.2.6.3. Ventajas de las Bases de Datos**

La utilización de bases de datos como plataforma para el desarrollo de sistemas de aplicación en las organizaciones se ha incrementado notablemente en los últimos años, se debe a las ventajas que ofrece su utilización, algunas de las cuales se comentarán a continuación:

- Globalización de la información: permite a los diferentes usuarios considerar la información como un recurso corporativo que carece de dueños específicos.
- Eliminación de información inconsistente: debe haber coherencia, si existen dos o más archivos con la misma información, los cambios que se hagan a éstos deberán hacerse a todas las copias del archivo de facturas.
- Permite compartir información: la información almacenada puede ser compartida por un gran número de usuarios.

- Permite mantener la integridad en la información: la integridad de la información es una de sus cualidades altamente deseable y tiene por objetivo que sólo almacena la información correcta.
- Independencia de datos: el concepto de independencia de datos es quizás el que más ha ayudado a la rápida proliferación del desarrollo de sistemas de bases de datos. La independencia de datos implica un divorcio entre programas y datos.

#### **2.2.6.4. Modelo de datos**

Un modelo de datos es aquel que describe de una forma abstracta cómo se representan los datos sea en una empresa, en un sistema de información o en un sistema de gestión de base de datos. Básicamente consiste en una descripción de algo conocido como contenedor de datos (algo en donde se guarda la información), así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. Un modelo de datos consiste en “objetos”, o entidades que existe y se manipulan, “atributos”, que son características básicas de estos objetos y “relaciones” o forma en que enlazan los atributos objetos entre si.

#### **2.2.6.5. Sistema de Gestión de Base de Datos. (SGBD) [15]**

Los Sistemas Gestores de Bases de Datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre a Base de datos y el usuario, las aplicaciones que la utilizan. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta.

### 2.2.6.6. Objetivos de un SGBD

Existen distintos objetivos que deben cumplir los SGBD:

- Abstracción de la información: los SGBD ahorran a los usuarios detalles acerca del almacenamiento físico de los datos.
- Independencia: consiste en la capacidad de modificar el esquema (físico o lógico) de una base de datos sin tener que realizar cambios en las aplicaciones que se sirven de ella.
- Redundancia mínima: un buen diseño de una base de datos logrará evitar la aparición de información repetida o redundante. Lo ideal es lograr una redundancia nula, pero en algunos casos la complejidad de los cálculos hace necesaria la aparición de redundancias.
- Consistencia: En aquellos casos en los que no se ha logrado esta redundancia nula, será necesario vigilar que aquella información que aparece repetida se actualice de forma coherente, es decir, que todos los datos repetidos se actualicen de forma simultánea.
- Seguridad: La información almacenada en una base de datos puede llegar a tener un gran valor. Los SGBD deben garantizar que esta información se encuentra asegurada frente a usuarios malintencionados, que intenten leer información privilegiada; frente a ataques que deseen manipular o destruir la información; o simplemente ante las torpezas de algún usuario autorizado pero despistado.
- Integridad: se trata de adoptar las medidas necesarias para garantizar la validez de los datos almacenados.
- Respaldo y recuperación: los SGBD deben proporcionar una forma eficiente de realizar copias de seguridad de la información almacenada en ellos, y de restaurar a partir de estas copias los datos que se hayan podido perder.

- Control de la concurrencia: en la mayoría de entornos, lo más habitual es que sean muchas las personas que acceden a una base de datos, bien para recuperar información, bien para almacenarla. Y es también frecuente que dichos accesos se realicen de forma simultánea. Así pues, un SGBD debe controlar este acceso concurrente a la información, que podría derivar en inconsistencia.
- Tiempo de respuesta: lógicamente, es deseable minimizar el tiempo que el SGBD tarda en darnos la información solicitada y en almacenar los cambios realizados.

#### **2.2.6.7. Ventajas y desventajas de un SGBD**

##### **Ventajas:**

- Facilidad de manejo de grandes volúmenes de información.
- Gran velocidad en muy poco tiempo.
- Independencia del tratamiento de información.
- Seguridad de la información (acceso a usuarios autorizados), protección de información, de modificaciones, inclusiones, consulta.
- No hay duplicidad de información, comprobación de información en el momento del introducir la misma.
- Integridad referencial al terminar los registros.

##### **Desventajas:**

- El costo de actualización del hardware y software son muy elevados.
- Costo (salario) del administrador de la base de datos es costoso.
- El mal diseño de esta puede originar problemas a futuro.
- Un mal adiestramiento a los usuarios puede originar problemas a futuro.
- Si no se encuentra un manual del sistema no se podrán hacer relaciones con facilidad.
- Generan campos vacíos en exceso.

- El mal diseño de seguridad genera problemas en esta.

#### **2.2.6.8. Administrador de la base de datos (ABD)**

Una de las principales razones para usar SGBD es tener control centralizado tanto de los datos como de los programas que acceden a esos datos. La persona que tiene este control central sobre el sistema se llama administrador de la base de datos (ABD). Sus funciones incluyen:

- Definición del esquema: el ABD crea el esquema original de la base de datos escribiendo un conjunto de definiciones se traducen en un conjunto de tablas que son almacenadas permanentemente en el diccionario de datos.
- Estructura de almacenamiento y definición del método de acceso: los ABD crean las estructuras de almacenamiento apropiadas y los métodos de acceso.
- Esquema y modificación de la organización física.
- Concesión de la autorización para el acceso a los datos: determina a qué parte de la base de datos pueden acceder los diferentes usuarios.
- Especificación de las ligaduras de integridad: que deben cumplir los datos almacenados.

Hay cuatro tipos diferentes de usuarios de un sistema de base de datos, diferenciados por la forma en que ellos esperan interactuar con el sistema:

- Programadores de aplicaciones: son profesionales informáticos que interactúan con el sistema a través de un lenguaje de manipulación de datos.
- Usuarios sofisticados: interactúan con el sistema sin programas escritos. Forman sus consultas en un lenguaje de consultas de base de datos.

- Usuarios especializados: son usuarios sofisticados que escriben aplicaciones de base de datos especializadas que no son adecuados en el marco de procesamiento de datos tradicionales.
- Usuarios normales: son usuarios no sofisticados que interactúan con el sistema mediante la invocación de alguno de los programas de aplicación permanente que se ha escrito previamente.

## **CAPITULO III: SISTEMA ACTUAL**

### **3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

#### **3.1.1 Reseña histórica de la Empresa**

Durante la reconstrucción de Japón, el Sr. Sakichi Toyoda (1867-1930) inventor de un telar automático, convencido de que es la era de automóvil, sintió la inquietud de incursiones en el campo de automovilismo, sin embargo, el Sr. Kichiro Toyoda (1894-1952), siguió la idea de su padre, realizando viajes de investigación para la fabricación de automóviles. Después de viajar y ver la masiva expansión del uso del automóvil, Kichiro, confió en que la era del automóvil también tenía cabida en Japón y fue creada la primera planta de producción llamada planta Honsha actualmente Toyota Motor Corporation, quien inicia operaciones en diversos países e inaugura nuevas planta alrededor del mundo.

A través de los Hermanos Bilbao, de Origen Cubano, quienes establecen conversaciones con Toyota Motor Corporation para iniciar la distribución de vehículos en Venezuela, introducen la marca TOYOTA en el mercado venezolano. La falta de experiencia en el área automotriz los obliga a vender la franquicia a partir de 1957 a los empresarios Carlos Siso Pavan y Alfredo Behrens Da la Costa, ambos venezolanos y propietarios de la empresa CARS C.A. dedicada a la distribución de los vehículos de la General Motors; quienes suscriben un convenio con la firma TOYOTA Motor Corporation de Japón, para la importación y comercialización de vehículos Land Cruiser FJ-40 techo de lona y Techo Duro. Quedando fundada el primero de diciembre de 1957 la empresa TOCARS, C.A

En el año 1963, por decreto Presidencial, se prohíbe la importación de vehículos, lo qué obliga a Tocars C.A., a contratar los servicios de la empresa “Ensamblaje

Superior” dedicada al ensamblaje de Autobuses y Camiones ubicada en Caracas, para ensamblar los vehículos TOYOTA en el país, que comprendían los modelos FJ-40 techo de lona y FJ-45 pick-up, bajo la supervisión directa de TOCARS C.A., convirtiéndose así en la primera planta de ensamblaje Toyota en Venezuela.

La marca Toyota comienza a penetrar en el mercado automotriz venezolano a paso firme, manifestándose rápidamente un crecimiento sostenido en la demanda de sus productos, lo que hacía insuficiente la infraestructura de la empresa Ensamblaje Superior. Tal situación conduce a la directiva TOCARS a la búsqueda de alternativas que le permitan continuar sus operaciones ajustadas a los nuevos volúmenes de producción que el mercado exigía, así como su proyección futura.

En tal sentido TOCARS, hace contacto con la empresa “Indemaca”, ensambladora de los camiones “International”, ubicada en la ciudad de Maracay, estado Aragua, la cual disponía de amplias instalaciones que permitían la incorporación de nuevas líneas de ensamblaje. Para 1970 se inicia el ensamblaje de Toyota en Indemaca, incorporándose dos nuevos modelos correspondientes a las series: HIACE y FJ-55.

En 1979 motivado a un acuerdo entre el Ministerio de Fomento y TOCARS, se inician los estudios que conllevan al proyecto de construcción de una planta ensambladora para vehículos y montacargas en la Ciudad de Cumaná, estado Sucre, contando para ello con el financiamiento del Fondo de Inversiones de Venezuela (F.I.V).

Para febrero de 1981 se dio inicio a la construcción de la planta, culminando estas obras a escasos diez meses, iniciando operaciones como una empresa de servicios en noviembre del mismo año, siendo su Presidente el señor Francisco Paván. Aparece un nuevo modelo, la camioneta Station Wagon FJ-60. En el mes de

Abril de 1986, concluye el contrato con la empresa Indemaca originándose así la mudanza definitiva de todo el proceso de ensamblaje a Cumaná. En ese año, se inicia el ensamblaje de vehículos de pasajeros Toyota Corolla, lo cual es un factor determinante en la consolidación de Tocars como empresa ensambladora.

En el año 1989, la situación económica del país fue afectada seriamente por cambios en la política gubernamental, produciéndose una acentuada y progresiva devaluación de la moneda, lo cual motivó la búsqueda de financiamiento externo para cumplir con las obligaciones contraídas y evitar, de esta forma, el inminente cierre de su planta. Toyota Motor Corporation, consciente de esa situación y gracias a las extraordinarias relaciones comerciales mantenidas con la empresa TOCARS por espacio de treinta y dos años, aceptó el reto de servir como ente financiero, convirtiéndose así en el socio mayoritario de la misma.

En Noviembre de 1992 la empresa cambia su denominación cuando es dividida la empresa TOCARS para formar el Grupo TOYOTA de Venezuela (TDV), conformada por cuatro empresas con diferentes actividades económicas, estableciendo la ciudad de Cumaná como su sede principal. Desde entonces Toyota de Venezuela se dedica a la producción, importación y comercialización de vehículos rústicos, comerciales y de pasajeros, así como de sus repuestos y su servicio, para ello se apoya en una red de concesionarios autorizados independientemente, distribuidos en las principales ciudades del País.

Toda la Corporación Toyota trabaja en todo el mundo fundamentada en siete principios que la orientan:

1. Ser una Compañía del Mundo.
2. Servir a la humanidad en todas partes, mediante una dedicación a la seguridad y protección del medio ambiente.

3. Mantener el liderazgo en tecnología y satisfacción al cliente.
4. Colaborar con la comunidad en cada Nación.
5. Honrar la creatividad y fomentar el trabajo en equipo.
6. Crecer continuamente mediante una Gerencia integral y eficiente.
7. Construir relaciones duraderas y de confianza con sus relacionados comerciales en todo el mundo.

### **3.1.2 Misión de la Empresa**

El Grupo Toyota de Venezuela, es una empresa multinacional dedicada a ensamblar, distribuir, comercializar, exportar, importar, prestar y garantizar servicios de productos Toyota tales como: Automóviles, Camiones, Montacargas, Repuestos y Accesorios.

La misión del Grupo Toyota de Venezuela es continuar con su proceso de evolución y crecimiento, sobre bases sólidas, con el objeto de ser reconocida como una compañía local respetable y confiable, dentro de esta sociedad, a través de los siguientes principios:

- Lograr la satisfacción de nuestros distinguidos clientes, al proveer productos y servicios atractivos, que llenen sus necesidades y expectativas.
- Fomentar una cultura corporativa y unos recursos humanos activados.
- Construir una compañía con bases sólidas y relaciones comerciales de mutuo beneficio a largo plazo con nuestros asociados.
- Dirigir el negocio con un criterio de justicia y franqueza.
- Contribuir con el desarrollo económico y social de la comunidad y demostrar nuestro compromiso para con la seguridad y el medio ambiente.

### **3.1.3 Visión de la Empresa**

Toyota de Venezuela C.A., ha gozado de una gran aceptación por parte de nuestros clientes, desde luego la satisfacción del cliente es uno de los pilares fundamentales que se establecen dentro de visión de la empresa:

- Desarrollar e Introducir nuevos Productos en el mercado, a través de las estimaciones precisa de las necesidades de nuestros clientes.
- Fortalecer la Red de Ventas, con el objeto de incrementar los volúmenes de ventas y la penetración del mercado y garantizar una compañía sólida y rentable.
- Establecer un Sistema de producción y abastecimiento rápido y flexible basado en las tendencias y demandas del mercado a mediano y largo plazo, considerando la unificación del mercado y las regulaciones de partes locales.
- Ofrecer Productos de alta calidad respaldados por unos servicios de alta calidad, a fin de ser líderes en la industria.

### **3.1.4 Funciones de la Empresa**

- Ensamblar y producir unidades en planta.
- Distribuir las unidades ensambladas a nivel nacional e internacional.
- Satisfacer las expectativas de los clientes.
- Prestar y garantizar servicios de calidad.

### **3.1.5 Objetivos de la Empresa**

- Incrementar las ventas y penetrar en el mercado para alcanzar un mayor crecimiento.
- Tomar las medidas necesarias para reaccionar ante la severa competencia en el mercado que se aproxima.
- Alcanzar un crecimiento continuo a través del mejoramiento de nuestra competitividad en las áreas de vehículos automotores e industriales, haciendo frente a las regulaciones económicas, ambientales y sociales de Venezuela y América Latina.
- Establecer un crecimiento sólido y rentable que puedan ser los suficientemente flexibles para adaptarse a cambios en el ambiente económico.

### **3.1.6 Ubicación de la Empresa**

La empresa Toyota de Venezuela C.A., Planta – Cumaná, geográficamente está ubicada en la ciudad de Cumaná de Estado Sucre, en un área denominada Zona Industrial El Peñón (ver figura 3.4), específicamente a la entrada del aeropuerto local, colindando al este con una explanada baldía (extensión futura del desarrollo habitacional “Nueva Toledo” actualmente en construcción) al oeste con las empresas Manufacturas Enveta C.A y depósito “La Florida”, al noreste con la empresa VCG (Venezuela Containers Group), al sur con la Avenida Industrial y su adyacencia el Aeropuerto Antonio José de Sucre y al norte con el Cerro Pan de Azúcar y la adyacencia al sector de “La Calavera” y el barrio Caguire Arriba.



Fuente: Google Earth

**Figura 3.4. Fotografía aérea de las instalaciones Toyota de Venezuela, Cumaná Estado Sucre**

La planta con una superficie total de 280.000 m<sup>2</sup> cuenta con las siguientes instalaciones:

- Área de producción.
- Almacenes para piezas de ensamblaje nacional e importado.
- Consultorio médico.
- Comedor para personal obrero y empleado.
- Áreas administrativas.
- Talleres para mantenimientos

### 3.1.7 Logo de la Empresa

La empresa se identifica en el mercado con un logotipo que representa la marca oficial registrada. El diseño consiste en tres elipses, en términos geométricos, un elipse contiene dos puntos centrales: uno de estos puntos representan el corazón de los clientes, y el otro, el corazón del producto elaborado por Toyota. La elipse une los dos corazones. La combinación vertical y horizontal de las elipses simboliza la “T” de Toyota y las ilimitadas oportunidades de continuar adelante. La elipse interna vertical representa a nuestros clientes. La elipse interna horizontal significa nuestra promesa de satisfacción a dichos clientes, y la elipse exterior representa nuestra promesa al futuro. En la figura 3.5 se puede observar el logo de Toyota.



Fuente: Toyota de Venezuela C.A

**Figura 3.5. Logo de Toyota**

Toyota de Venezuela está dividida en: División Comercial y División de Producción.

- La División Comercial dividida por los siguientes Departamentos:
  - Representantes de Negocios del Pacto Andino.

- Mercadeo y Operaciones.
  - Post Venta.
  - Toyota Industrial.
- La división de producción está compuesta por:
    - Gerencia General de Manufactura.
    - Contenido Local de Proyectos.
    - Administración de Planta, Relaciones Industriales, Educación y TPS, Compras, Contabilidad, Ingeniería.
    - Contenido Local.
    - Control de Calidad.
    - Control de Producción.
    - Proyectos y Control Costos partes locales.

### **3.1.8. Productos**

En la planta de Toyota de Venezuela son ensamblados de los siguientes vehículos: Corolla, Hilux, Dyna, Land Cruiser y terios. Ver tabla 3.1.

Además de la importación y distribución de diversos modelos fabricados en empresas Toyota ubicadas en otros países, entre los que se pueden mencionar: Coaster; Hiace Commuter y Panel; Land Cruiser Chasis y Pick Up; Yaris Sport, Hatchback y Belta, Merú y Previa, entre otros

**Tabla 3.1. Vehículos ensamblados en Planta TDV**

IMAGEN	VEHÍCULO	MODELOS
	COROLLA	5
	IMV (HILUX)	5
	DYNA	2
	LAND CRUISER	5
	TERIOS	6

Fuente: Toyota de Venezuela C.A

### 3.1.9. Material CKD

El material CKD (*Completely Knock Down*) es el material importado completamente desarmado necesario para ensamblar los distintos modelos de vehículos que se ensamblan en planta.

Existen dos tipos de exportadores de material CKD, que son JSP (*Japan Supplier Parts*) que es proveniente de Japón y MSP (*Multisourcing Parts*) que es el material que se recibe de diferentes fuentes a Japón. En la figura 3.6 se puede observar a nivel mundial los distintos proveedores.

Los proveedores JSP Son:

- Toyota Motor Corporation – TMC (Japón)
- Daihatsu Motor Corporation –DMC (Japón).

Los proveedores MSP Son:

- Toyota Motor Asia Pacific (TMAP), Quien es una conciliadora de otras Toyota en Asia, y abarca a:
  - TMP - Filipinas
  - UMW - Malasia
  - Kuozui - Taiwán
  - TMT – Tailandia
  - STM – Tailandia
  - TKM – India
  - TMI – Indonesia
  - TMV – Vietnam
- Toyota Motor Europe (TME).
- Toyota Tsusho United Kingdom (TTUK).
- Toyota Tsusho America (TTA)
- Toyota South Africa Motor (TSAM)
- Toyota Tsusho Corporation (TTC)
- Toyota Engine Manufacturing America (TEMA)
- Toyota Argentina (TASA)
- Toyota do Brasil (TDB)

Existen dos variantes de material CKD dependiendo a su forma de empaque original, el método de empaque de los materiales puede ser CKD por lotes o CKD pieza por pieza.



### 3.1.9.2. Parte por Parte (PxP)

Es la forma de empaque que tienen algunos proveedores donde las piezas vienen en diferentes presentaciones respecto a la cantidad mínima a empaquetar, Existen partes del mismo proveedor donde su empaque mínimo para unas partes es 1000 unidades y para otras es 2 unidades, en otras palabras son partes las cuales los pedidos deben hacerse a granel; este tipo de empaque es usado por TMAP, TME, TTUK, TEMA, TSAM, TTA y TTC.

### 3.1.10. Capacidad de Producción de la Planta

La planta de ensamblado de vehículos de Toyota de Venezuela cuenta con una planificación en cuanto a la cantidad de unidades que se producen tanto diarios, mensuales y anuales. En la tabla 3.3 se puede observar el nivel de producción que posee la planta de TDV.

Tabla 3.3. Capacidad de producción de la Planta TDV

MODELOS	PRODUCCIÓN PLANIFICADA		
	DIARIA	MENSUAL	ANUAL
Terios	52	1144	13728
Corolla	52	1144	13728
Land Cruiser	18	396	4752
Dyna	8	176	2112
IMV (Hilux)	50	1100	13200
<b>TOTAL</b>	<b>180</b>	<b>3960</b>	<b>47520</b>

Fuente: Toyota de Venezuela C.A

### **3.1.11. Función del Departamento y Área Adscrita**

#### **3.1.11.1. Departamento de Control de Producción**

Este departamento planifica, organiza, coordina y controla la producción y las actividades inherentes a colocación, recepción, almacenamiento y suministro de materiales local e importado para satisfacer los requerimientos y políticas establecidas por la empresa; así como también la compra de equipos, repuestos, herramientas, implementos de seguridad y productos misceláneos utilizados en las diferentes áreas de planta.

#### **3.1.11.2. Área de Importaciones**

En esta área se encargan de controlar y coordinar la recepción, preparación y suministros de los materiales importados CKD para la producción. Controla y coordina piezas dañadas, emiten las órdenes de pedidos, los reportes por materiales faltantes, se emiten los reportes de emergencia cuando una falla en alguna pieza o material se presenta con frecuencia y Controla los lotes de préstamo

#### **3.1.11.3. Ordenes de Material CKD**

En el Área de Importaciones se emiten las órdenes de pedido que son las solicitudes de material enviada a los diferentes proveedores. Estas son elaboradas basadas en la información que arroja el programa de producción suministrado por la gerencia de mercadeo, el cual considera como punto de partida para sus cálculos, y el inventario del material que se encuentra en el almacén. Actualmente se elaboran las órdenes en tres frecuencias: Semanal, Quincenal y Mensual.

#### **3.1.11.4. Manejo de documentos para la nacionalización**

Los documentos para la nacionalización se encuentran conformados mediante Facturas, Lista de Partes, CADIVI, Proforma, los cuales van a permitir que el analista de documentación pueda tener conocimiento de la mercancía que fueron embarcadas y de esta manera hacerle un seguimiento; en el registro de control de órdenes con la finalidad de que se cumplan los objetivos del departamento. Se procesan las autorizaciones de pago que son documentos que se utilizan para la aprobación de divisa por parte de Toyota de Venezuela y nacionalización de mercancías. Basándose en la fecha de salida de los barcos se solicita a los proveedores la documentación, y luego se verifica que dichos documentos estén presentados ante el Agente Aduanal. Mediante los datos que contienen los documentos obtenidos, se actualiza el registro de control de órdenes, el cual es de necesidad para la pre-recepción de la mercancía. Luego que es actualizado el registro de control de órdenes, los analistas encargados realizan a las facturas la distribución y traducción, enviando una copia de ésta al Agente Aduanal para que la mercancía pueda ser nacionalizada. Para la realización de dicha distribución y traducción los analistas usan el software propietario Suite Microsoft Office 2002 específicamente el programa de hoja de cálculos Microsoft Excel 2002. En el caso de la distribución de las facturas, es un proceso en cual el analista verifica las cantidades de las piezas que dichas facturas contienen y dependiendo de los requerimientos de producción de la empresa el analista distribuirá o asignará estas cantidades a los distintos modelos que se ensamblan en planta basándose en la información obtenida del CPL (*Component Part List*). Para la traducción de las facturas, este proceso se realizará en el caso de que éstas provengan de destinos que no sean de habla hispana y debe ser requerida la traducción al castellano de la descripción de la mercancía. Una vez nacionalizada la mercancía, las facturas son solicitadas por los analistas para su respectiva recepción.

### **3.1.11.5. Autorizaciones de Pago de Nacionalización**

Para poder disponer de la mercancía que se les ha pedido a los proveedores se deben realizar las autorizaciones de pago que son documentos que se utilizan para la aprobación de divisas por parte de Toyota de Venezuela y nacionalización de mercancías. Para ello Alafletes Puerto Sucre recibe la planilla validada por la Aduana, ésta es enviada al departamento de finanzas, Toyota Caracas, donde se remite al Banco la carta para autorizar el pago a través de un fax, Alafletes procede a depositar el dinero. La planilla de pago es enviada junto con las facturas al Departamento de Control de Producción – Área de Importaciones, donde es llenado un formato de autorización, que contiene el número de planilla, monto total general a pagar, tasa de servicios de aduanas, número de factura y nombre de proveedor, finalmente son verificadas y firmadas y a partir de ese momento la empresa tiene a su disposición la mercancía ya nacionalizada.

### **3.1.11.6. Solicitud de divisas ante CADIVI**

La empresa, para poder adquirir los materiales importados que son requeridos para la producción, le es de vital importancia contar con divisas en moneda extranjera para su adquisición. Este proceso de requerimiento de divisas comienza con la solicitud que realiza el analista administrativo, cuando recibe la pro-forma de la mercancía. Éste ingresa la data (código arancelario, N° de parte, la descripción, el precio unitario, la cantidad y la Unidad de Medida) al sistema CADIVI el cual se encuentra alojado en la web de la Comisión de Administración de Divisas, así como también los datos del proveedor y finalmente se imprime las hojas de RUSAD (hojas CADIVI), para ser selladas y firmadas por el gerente del departamento. El proceso culmina al recibir la aprobación. El proceso de solicitud de Divisas se realiza con todas las ordenes (SPO, CPO, BSPO y las ordenes regulares de producción (lotes y piezas por piezas) de material CKD.

## **CAPITULO IV: ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS**

Con la finalidad de estudiar cuales son los requerimientos necesarios para el diseño del sistema de distribución del material importado, se realizó un estudio detallado de las actividades que se llevan a cabo en el Área de Importaciones. Se utilizó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML) con el propósito de visualizar, especificar, construir, documentar y obtener un software de calidad.

Al realizar el análisis del sistema se detalla un modelo de éste con sus distintas características, los procesos realizados y las funciones que desenvuelve. Principalmente se debe definir cuál es el alcance del proyecto, especificando lo que el sistema va a realizar y cuáles son los requerimientos funcionales del mismo. En el presente capítulo se lleva a cabo el análisis completo para la descripción y estudio del nuevo sistema usando los diagramas definidos por el UML, de los cuales, para delimitar el sistema propuesto, se aplicarán los diagramas de casos de usos, de dónde se presentan los casos de usos, los actores y las relaciones entre ellos; el modelo de análisis, basado en el modelado de objetos conceptuales centrándose en los aspectos más internos del sistema que se está proponiendo, un análisis de los casos de usos y el análisis de clases. También se presenta por medio de los diagramas de colaboración cómo interactúan los objetos tienen entre sí, así como también los mensajes que intercambiarán de un objeto a otro.

### **4.1. TERMINOLOGÍA EMPLEADA:**

En toda actividad se manejan un conjunto de términos que caracterizan a los elementos y eventos que se realizan en dicha actividad. En el caso de las actividades que se desenvuelven en el Área de Importaciones, el cual posee su propia terminología que debe ser conocida con la finalidad de facilitar la comprensión del contexto del sistema.

**Tabla 4.1. Definición de términos [1/2]**

<b>TERMINO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Usuario</b>	Persona que manipulará el sistema, Analista o Administrador.
<b>Contraseña</b>	Código válido que junto al nombre de usuario permite el acceso al sistema.
<b>Factura</b>	Documento que representa el material CKD adquirido.
<b>CPL</b>	Por sus siglas en ingles “ <i>Component Part List</i> ” documento donde se encuentra especificado toda la información de la lista de componentes de los modelos de vehículos ensamblados en planta.
<b>CKD</b>	Por sus siglas en ingles “ <i>Completely Knock Down</i> ” material importado completamente desarmado.
<b>CPO</b>	Por sus siglas en ingles “ <i>Component Parts Order</i> ” órdenes de pedidos de componentes.
<b>SPO</b>	Por sus siglas en ingles “ <i>Special Parts Order</i> ” órdenes de pedidos especiales.
<b>Parte por Parte</b>	Es el tipo de empaque que tienen algunos proveedores donde las piezas vienen en diferentes presentaciones respecto a la cantidad mínima a empaçar.

**Tabla 4.1. Definición de términos [2/2]**

<b>TERMINO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>Distribución</b>	Proceso de asignación de la cantidad de material importado necesaria para la producción de los distintos modelos de vehículos.
<b>Programa de producción</b>	Documentación dónde se encuentra especificada la información sobre la cantidad de vehículos por modelo que se ensamblarán por mes.
<b>Nacionalización</b>	Es la permisología para que el material importado pueda ser utilizado por la empresa.
<b>Plantilla</b>	Es el formato dónde se especifican los datos de un pedido, el cual es utilizado por Alafletes para la verificación de CADIVI y Aduana; y se realiza solo para los pedidos SPO y CPO.
<b>Traducción</b>	Es la traducción al castellano de la descripción de las piezas en una factura que se encuentre en otro idioma.

Fuente: León A. Marín F.

## **4.2. REQUISITOS**

Son las características, propiedades y comportamiento del sistema. Para tener una visión detallada se utilizan los diagramas de comportamiento, los cuales destacan todo lo que sucede en el sistema modelado.

Con el propósito de identificar estos requisitos funcionales del sistema, se realizarán las siguientes actividades.

- Identificación de los requerimientos del sistema.
- Comprensión del ambiente del sistema.
- Identificación y descripción de los casos de usos y actores conseguidos en la elaboración al análisis.

#### **4.2.1. Requerimientos del sistema**

Para la identificación de estos requerimientos, se tomó como base las ideas aportadas tanto por los usuarios como la información recopilada sobre el sistema actual.

- Se requiere un sistema que contenga una base de datos en donde se almacene la información referente a las facturas del material importado que es empaquetado pieza por pieza, así como también la información sobre las listas de componentes de cada vehículo ensamblado y el programa de producción de la planta ensambladora.
- El sistema debe automatizar el proceso de distribución de las piezas que contengan las facturas para los vehículos ensamblados en planta.
- El sistema debe generar las consultas de acuerdo a las necesidades de los usuarios.
- La interfaz de usuario del sistema debe ser de fácil uso y amigable.
- El sistema debe contar con medidas de seguridad, para resguardar la integridad y confidencialidad de los datos.

#### **4.2.2. Requerimientos funcionales del sistema**

- El sistema sólo debe permitirle el acceso a los usuarios que posean una cuenta de acceso a éste.
- Debe permitir al usuario agregar, modificar y eliminar los datos que corresponden a la información de las facturas.
- Debe permitir realizar consultas sobre la distribución y traducción de las facturas, así como también los formatos de las plantillas para pedidos especiales.
- Debe permitir enviar por correo electrónico o imprimir las consultas sobre la distribución y traducción de las facturas, y los formatos de las plantillas para pedidos especiales.
- El sistema debe permitir agregar, actualizar y eliminar los datos correspondientes a las listas de componentes (CPL) de los vehículos, al programa de producción y los usuarios, sólo puede ser realizado por el administrador del sistema.

#### **4.2.3. Requisitos no funcionales del sistema**

Los requisitos no funcionales especifican las propiedades del sistema, tales como la confidencialidad, mantenimiento, grado de prueba, seguridad y documentación.

Confiablez: el sistema debe estar capacitado para soportar probabilidades de fallas, ya que una falla podría ocasionar que se genere información no exacta y pérdida de tiempo, esto dependerá del uso que el usuario le dé al sistema.

Mantenimiento: solo personal capacitado puede realizar el mantenimiento, que no es otro sino el administrador del sistema, el sistema debe permitir el mantenimiento sin ninguna complicación.

Grado de prueba: el sistema debe ser probado en cuanto a distintas situaciones como lo son el acceso denegado como es el caso por contraseña inválida; el ingreso de nueva información al sistema; inclusión de información repetida y la eliminación de alguna información.

Documentación: el sistema se documentará por medio de ayudas incorporadas y mensajes de error en pantalla, junto con el manual de usuario que guía su funcionamiento.

#### 4.3. IDENTIFICACIÓN DE LOS ACTORES

Los actores son las personas, sistemas o hardware externo que interactúan con el sistema. Pueden usar funcionalidades del sistema, pero también pueden proveer funcionalidad al sistema, por lo tanto pueden obtener o ingresar información. Ellos representan terceros fuera del sistema que colaboran con éste.

**Tabla 4.2. Actores del Sistema**

ACTORES	DESCRIPCIÓN
<b>Administrador</b>	Es el encargado del mantenimiento y actualización del sistema, ingreso del CPL y el Programa de Producción. Y gestionar todas las actividades de sistemas
<b>Analista</b>	Es el encargado del manejo y control de la distribución y traducción de las facturas y plantillas de pedidos especiales del material importado.

Fuente: León A. Marín F.

#### 4.4. CONTEXTO DEL SISTEMA

Al adquirir la comprensión superficial de las actividades, se procedió a realizar entrevistas a los analistas de importaciones para estar al tanto de los procedimientos y funciones que ellos desenvuelven, y con la persona encargada de supervisarlos con el fin de conocer las actividades que se realizan en esta área y que tienen una relación directa con el sistema propuesto, que se denomina Sistema para el Manejo y Control de la Distribución del material importado (SISMACODI).

El sistema se encargará de la distribución del material importado que es empaquetado pieza por pieza para los modelos Corolla, Terios e IMV, que se encuentran en producción, enviará estas distribuciones a Aduana para que procese la nacionalización de las partes, y llevará el control de piezas asignadas por el MILCO.

Al conocer el funcionamiento del sistema se procede a la elaboración del contexto, en donde se especificarán cada uno de los casos de uso del sistema, sus funciones, las actividades que ejecuta cada proceso y los actores que están involucrados. En la tabla 4.3 se muestra el contexto del sistema, su descripción y los actores que intervienen en el sistema. Para entender mejor el contenido del sistema se utilizó un modelo de casos de usos (ver Figura 4.1) representando los procesos que realiza el sistema, describiéndolos con la finalidad de entenderlos.

**Tabla 4.3. Casos de Uso y su descripción [1/3]**

REF.	CASO DE USO	DESCRIPCIÓN	ACTORES
1	<b>Acceder Al sistema</b>	Donde se aprueba la posibilidad de aceptar o denegar el acceso de un usuario al sistema.	Analista, Administrador

**Tabla 4.3. Casos de Uso y su descripción [2/3]**

REF.	CASO DE USO	DESCRIPCIÓN	ACTORES
2	<b>Procesar Factura</b>	Permite al analista realizar diversos tipos de actividades relacionadas con las facturas.	Analista, Administrador
2.1	<b>Agregar Factura</b>	Permite agregar la información de una factura a la base de datos.	Analista, Administrador
2.2	<b>Consultar Factura</b>	El sistema muestra en pantalla los datos de la factura solicitada por el usuario.	Analista, Administrador
2.3	<b>Modificar Factura</b>	Permite modificar de la base de datos la información referente a una factura.	Analista, Administrador
2.4	<b>Eliminar Factura</b>	Permite eliminar de la base de datos una factura.	Analista, Administrador
2.5	<b>Consultar Distribución Factura</b>	El sistema muestra el formato de la distribución de las piezas que de una factura se le asignan a vehículos ensamblados en planta.	Analista, Administrador
2.6	<b>Consultar Traducción Factura</b>	Permite al usuario visualizar el formato de traducción de una factura.	Analista, Administrador
2.7	<b>Consultar Plantilla Pedidos CPO/SPO</b>	Permite al analista visualizar el formato de la plantilla de pedidos CPO/SPO.	Analista, Administrador
3	<b>Configurar Sistema</b>	Permite al administrador manipular los datos de las listas de componentes (CPL), el programa de producción y de los usuarios que manipulan el sistema	Administrador

**Tabla 4.3. Casos de Uso y su descripción [3/3]**

REF.	CASO DE USO	DESCRIPCIÓN	ACTORES
3.1	<b>Configurar CPL</b>	Se realizan todas las operaciones de registro y actualización de los datos de la lista de componentes (CPL).	Administrador
3.2	<b>Configurar Programa de Producción</b>	Se realizan todas las operaciones de registro y actualización de los datos del Programa de Producción.	Administrador
3.3	<b>Configurar Usuario</b>	Se realizan todas las operaciones de registro y actualización de los datos del usuario	Administrador
4	<b>Mantener Sistema</b>	Se realizan todas las operaciones de respaldo y recuperación de la información del sistema	Administrador
4.1	<b>Respaldar Datos</b>	Permite realizar una copia de seguridad de la información que se encuentra en la base de datos	Administrador
4.2	<b>Recuperar Datos</b>	Permite realizar la recuperación de la información que se encuentra guardada en la copia de seguridad del sistema	Administrador

Fuente: León A. Marín F.

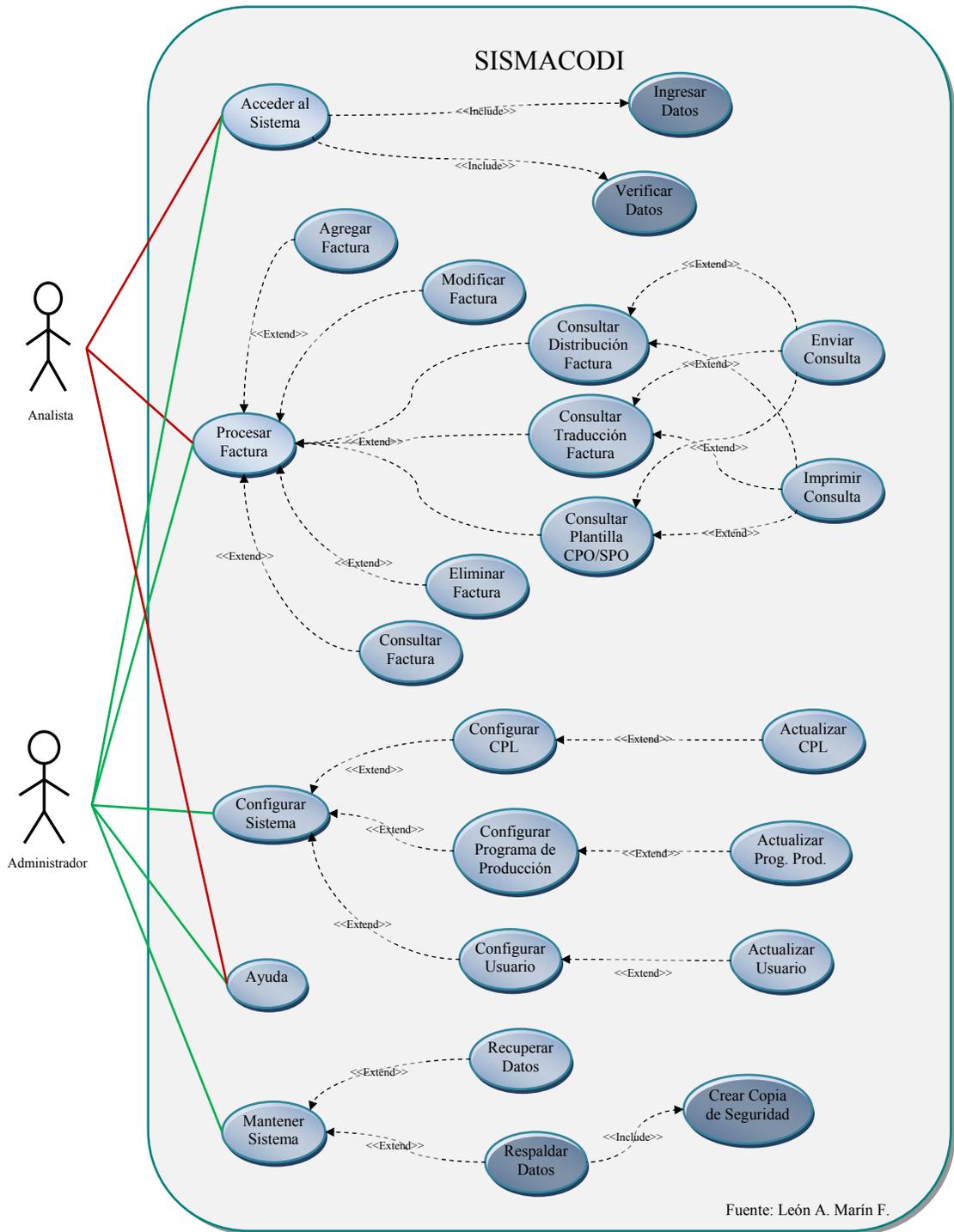
#### **4.5. DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO**

El Sistema para el manejo y control de la distribución del material importado (SISMACODI), está conformado por 4 casos de usos generales, los cuales son: Acceder al Sistema, Procesar Factura, Configurar Sistema y Mantener Sistema. Los actores involucrados en el sistema son identificados como: Analista, Administrador. Ver figura 4.1.

El diagrama de casos de uso Acceder al Sistema, establece las funciones para el resguardo de la seguridad al momento de ingresar al sistema de distribución. Los actores involucrados en el este caso de uso son el Analista y el Administrador.

El diagrama de casos de uso Procesar Factura, representa las operaciones necesarias para el registro de los datos de las facturas enviadas por los proveedores, que contienen número de factura, código de pieza, descripción de la parte, cantidad. Estos datos son utilizados para realizar diversas operaciones como lo son: la realización del formato de distribución en la que se le asignan las cantidades de partes a los distintos modelos de vehículos que se ensamblan en planta; el formato de traducción en la que se le realiza una traducción de la descripción de las partes en la facturas; y el formato de plantilla de pedidos especiales en la que se especifican las piezas descritas en las facturas para los pedidos especiales para la nacionalización. El actor involucrado en este caso de uso es el Analista, el cual tiene acceso a estos procesos, al igual que el Administrador. El diagrama de casos de uso Configurar Sistema, representa las operaciones necesarias para el registro y actualización de los datos de la Lista de Componentes (CPL) del material importado de cada vehículo ensamblado en planta y el Programa de Producción de planta, esta lista contiene la información de la descripción de cada parte, código de parte, código arancelario, cantidad de unidades por modelo, exportador y tipo de parte; con respecto al programa de producción contiene la información de la cantidad de vehículos que se estima se fabriquen por mes. El actor involucrado en este caso de uso es el administrador encargado de cargar esta información en el sistema.

El diagrama de casos de uso Mantener Sistema, representa todas las operaciones necesarias para el respaldo y recuperación de la información que maneja el sistema, como lo es la base de datos de las facturas y distribución, así como también los datos de los CPL, del programa de producción y los datos de los usuarios.



**Figura 4.1. Diagrama General de Contexto del Sistema**

**CASO DE USO:** 1. Acceder al Sistema.

**Actores:** Administrador, Analista.

**Descripción:** Aprueba la posibilidad de aceptar o denegar el acceso de un usuario al sistema. Esta información se almacena en la base de datos del sistema.

**Pre-condición:**

- Iniciar el programa SISMACODI.
- El usuario debe poseer una clave de acceso.

**Flujo Principal:**

1. El sistema muestra una pantalla para solicitar nombre de usuario y contraseña.
2. El usuario introduce el nombre de usuario y contraseña y presiona “Aceptar”.
3. El sistema verifica los datos del usuario ingresados.
4. Se obtiene el permiso para acceder al sistema.
5. Finalizar el caso de uso.

**Flujo Alterno:**

- Si en el paso 3 se consigue un error, el sistema muestra una pantalla especificando el tipo de error, el usuario pulsa “Aceptar” para luego corregirlo.
- El usuario pulsa el botón “Cancelar” si desea Salir del sistema.

**CASO DE USO:** 2. Procesar Factura.

**Actores:** Analista, Administrador.

**Descripción:** Permite al usuario realizar diversos tipos de actividades relacionadas con las facturas. Esta información se almacena en la base de datos del sistema.

**Pre-condición:**

- Entrar al menú SISMACODI.
- Haber iniciado sesión de usuario.
- El usuario debe poseer tipo de cuenta “Analista”.

**Flujo principal:**

1. El usuario selecciona la opción “Procesar Factura”.
2. El sistema despliega un menú con las siguientes opciones: “Agregar”, “Consultar”, “Modificar”, “Eliminar”, “Ver Distribución”, “Ver Traducción” y “ Ver Plantilla Pedidos CPO/SPO”.
3. El usuario escoge la opción que desea ejecutar.
4. El sistema se ubica en la opción seleccionada.
5. Se llevan a cabo las operaciones según la opción indicada.
6. Para finalizar pulsa la opción “Salir”.

**Flujo Alternativo:**

- Los datos de los diferentes registros son almacenados en la Base de Datos.
- Salir del menú SISMACODI.

**CASO DE USO:** 2.1. Agregar Factura.

**Actores:** Analista, Administrador.

**Descripción:** Permite al usuario agregar la información de una factura a la base de datos del sistema.

**Pre-condición:**

- El usuario selecciona la opción “Procesar Factura”.

**Flujo Principal:**

1. El usuario selecciona la opción “Agregar Factura”.
2. El sistema muestra una pantalla con las casillas: Vehículo, el exportador, el código de factura y una tabla donde aparece: el código de parte, la descripción de la parte y la cantidad.
3. El usuario rellena cada una de las casillas e ingresa las cantidades de las piezas de la factura en la tabla.
4. El usuario presiona el botón “Agregar” para que la información se registre en la base de datos del sistema.

5. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

- En el paso 3, el sistema realizará internamente el proceso de distribución de la cantidad de las piezas que se ingresaron entre los distintos modelos de vehículos a los que correspondan estas piezas y se almacenaran en la Base de Datos.
- En el paso 3, si se consigue un error, el sistema muestra una pantalla especificando el tipo de error y el usuario pulsa el botón “Aceptar”
- El usuario pulsa el botón “Salir” si desea regresar al menú principal.

**CASO DE USO:** 2.2. Consultar Factura.

**Actores:** Analista, Administrador.

**Descripción:** El sistema muestra en pantalla los datos de la factura solicitada por el usuario.

**Pre-condición:**

- El usuario selecciona la opción “Procesar Factura”.
- Los datos solicitados por el caso de uso deben existir previamente en la base de datos del sistema.

**Flujo Principal:**

1. El usuario selecciona la opción “Consultar Factura”.
2. El sistema muestra una pantalla con las casillas: el código de factura, Vehículo, el exportador y una tabla donde aparece: el código de parte, la descripción de la parte y la cantidad.
3. El usuario ingresa el código de factura y pulsa el botón “Consultar”.
4. El sistema muestra en pantalla los datos de la factura seleccionada.
5. Finaliza el caso de uso.

**Flujo alterno:**

- En el paso 3, si el sistema consigue un error, se muestra una pantalla especificando el tipo de error y el usuario presiona el botón “Aceptar” para luego corregirlo.
- El usuario pulsa el botón “Salir” si desea regresar al menú principal.

**CASO DE USO:** 2.3. Modificar Factura.

**Actores:** Analista, Administrador.

**Descripción:** Permite modificar en la base de datos la información contenida en alguna factura.

**Pre-condición:**

- El usuario selecciona la opción “Procesar Factura”.
- El usuario debe consultar una factura.
- Los datos solicitados por el caso de uso deben existir previamente en la base de datos del sistema.

**Flujo Principal:**

1. El usuario selecciona la opción “Modificar Factura”.
2. El sistema muestra una pantalla con las casillas: el código de factura, vehículo, el exportador y una tabla donde aparece: el código de parte, la descripción de la parte y la cantidad.
3. El usuario ingresa el código de factura que desea modificar y automáticamente se desactivan las casillas y la tabla con los datos de la factura para realizar los cambios que desee.
4. El usuario al finalizar los cambios pulsa el botón “Modificar”.
5. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

- En el paso 3, si el sistema consigue un error, se muestra una pantalla especificando el tipo de error y el usuario presiona el botón “Aceptar” para luego corregirlo.
- En el paso 3, el sistema actualizará la distribución de la cantidad de partes que contenga la factura entre los distintos modelos de vehículos a los que correspondan estas piezas y se almacenarán en la Base de Datos.
- El usuario pulsa el botón “Salir” si desea regresar al menú principal.

**CASO DE USO: 2.4. Eliminar Factura.**

**Actores:** Analista, Administrador.

**Descripción:** Permite al usuario eliminar la factura seleccionada.

**Pre-condición:**

- El usuario selecciona la opción “Procesar Factura”.
- Los datos solicitados por el caso de uso deben existir previamente en la base de datos del sistema.

**Flujo Principal:**

1. El usuario selecciona la opción “Eliminar Factura”.
2. El sistema muestra una pantalla con las casillas: el código de factura, vehículo, el exportador y una tabla donde aparece: el código de parte, la descripción de la parte y la cantidad.
3. El usuario ingresa el código de factura y automáticamente se actualizan las casillas y la tabla con los datos de la factura.
4. El usuario pulsa el botón “Eliminar”
5. El sistema muestra una pantalla indicando un mensaje con la confirmación de que está de acuerdo con realizar esta acción, con las opciones “Si” y “No”.
6. El usuario pulsa el botón “Si” y los datos son eliminados de la base de datos.

7. El sistema muestra una pantalla confirmando que los datos fueron eliminados exitosamente.
8. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

- En el paso 3, si el sistema consigue un error, se muestra una pantalla especificando el tipo de error y el usuario presiona el botón “Aceptar” para luego corregirlo.
- En el paso 6, al eliminar los datos de la facturas también se eliminan la distribución correspondiente a esa factura.
- El usuario pulsa el botón “Salir” si desea regresar al menú principal.

**CASO DE USO:** 2.5. Consultar Distribución de Factura.

**Actores:** Analista, Administrador.

**Descripción:** Permite al usuario visualizar la distribución de las piezas que de una factura se le asigna a los distintos modelos que se ensamblan en Planta

**Pre-condición:**

- El usuario selecciona la opción “Procesar Factura”.
- Los datos solicitados por el caso de uso deben existir previamente en la base de datos del sistema.

**Flujo Principal:**

1. El usuario selecciona la opción “Consultar Distribución de Factura”.
2. El sistema muestra una pantalla con las casillas: el código de factura, vehículo, el exportador y una tabla donde aparece: el código de parte, la descripción de la parte, la cantidad total y las cantidades asignadas a los distintos modelos del vehículo.
3. El usuario ingresa el código de factura y automáticamente se actualizan las casillas y la tabla con los datos de la distribución de la factura.
4. El sistema muestra las opciones “Enviar” e “Imprimir”.

5. El usuario escoge la opción que desea realizar.
6. El usuario pulsa el botón “Salir” si desea regresar al menú principal.

**Flujo alterno:**

- En el paso 4, si el usuario selecciona la opción “Enviar”, la distribución será enviada vía correo electrónico hacia los destinos que el analista especifique usando el manejador de correos electrónicos Microsoft Outlook. En caso de seleccionar la opción “Imprimir” el sistema despliega una pantalla para que el usuario escoja la impresora que desea utilizar y la información será enviada al periférico de impresión.

**CASO DE USO:** 2.6. Consultar Traducción de Factura.

**Actores:** Analista, Administrador.

**Descripción:** Permite al usuario visualizar el formato de traducción de la descripción de las partes que contiene una factura

**Pre-condición:**

- El usuario selecciona la opción “Procesar Factura”.
- Los datos solicitados por el caso de uso deben existir previamente en la base de datos del sistema.

**Flujo Principal:**

1. El usuario selecciona la opción “Consultar Traducción de Factura”.
2. El sistema muestra una pantalla con las casillas: el código de factura, vehículo, el exportador y una tabla donde aparece: el código de parte, la descripción de la parte en inglés, la descripción de la parte en español, la cantidad total y las cantidades asignadas a los distintos modelos del vehículo.
3. El usuario ingresa el código de factura y automáticamente se actualizan las casillas y la tabla con los datos de la traducción de la factura.
4. El sistema muestra las opciones “Enviar” e “Imprimir”.
5. El usuario escoge a opción que desea realizar.

6. El usuario pulsa el botón “Salir” si desea regresar al menú principal.

**Flujo alterno:**

- En el paso 4, si el usuario selecciona la opción “Enviar”, la traducción será enviada vía correo electrónico hacia los destinos que el analista especifiquen usando el manejador de correos electrónicos Microsoft Outlook. En caso de seleccionar la opción “Imprimir” el sistema despliega una pantalla para que el usuario escoja la impresora que desea utilizar y la información será enviada al periférico de impresión.

**Post-condición:**

- Salir del menú.

**CASO DE USO:** 2.7. Consultar Plantilla Pedidos CPO/SPO.

**Actores:** Analista, Administrador.

**Descripción:** Permite al usuario visualizar el formato de la plantilla de pedidos CPO/SPO, en donde se muestran los ítems:

**Pre-condición:**

- El usuario selecciona la opción “Procesar Factura”.
- Los datos solicitados por el caso de uso deben existir previamente en la base de datos del sistema.

**Flujo Principal:**

1. El usuario selecciona la opción “Consultar Plantilla CPO/SPO”.
2. El sistema muestra una pantalla con las casillas: el código de factura, vehículo, el exportador y una tabla donde aparece: el código de parte, la descripción de la parte, la cantidad total, el precio unitario, la cantidad asignada, el código arancelario y el modelos del vehículo.
3. El usuario ingresa el código de factura y automáticamente se actualizan las casillas y la tabla con los datos de la plantilla para pedidos especiales.
4. El sistema muestra las opciones “Enviar” e “Imprimir”.

5. El usuario escoge a opción que desea realizar.
6. El usuario pulsa el botón “Salir” si desea regresar al menú principal.

**Flujo alterno:**

- En el paso 4, si el usuario selecciona la opción “Enviar”, la plantilla será enviada vía correo electrónico hacia los destinos que el analista especifiquen usando el manejador de correos electrónicos Microsoft Outlook. En caso de seleccionar la opción “Imprimir” el sistema despliega una pantalla para que el usuario escoja la impresora que desea utilizar y la información será enviada al periférico de impresión.

**CASO DE USO:** 3. Configurar Sistema.

**Actores:** Administrador.

**Descripción:** Permite al administrador registrar y actualizar las Listas de Componentes (CPL) de los distintos modelos que se ensamblan y el Programa de Producción por el cual se rige la Planta, y la información de los usuarios del sistema. Esta información se almacena en la base de datos del sistema.

**Pre-condición:**

- Entrar al menú SISMACODI.
- Haber iniciado sesión de usuario.
- El usuario debe poseer tipo de cuenta “Administrador”.

**Flujo Principal:**

1. El administrador selecciona la opción “Configurar Sistema”.
2. Se despliega un menú con las diferentes opciones: “Configurar CPL”, “Configurar Programa de Producción” y “Configurar Usuario.”
3. El administrador escoge la opción que desea ejecutar.
4. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alterno:**

- Salir del menú SISMACODI.

**CASO DE USO:** 3.1. Configuración CPL.

**Actores:** Administrador.

**Descripción:** Se realizan todas las operaciones de registro y actualización de las Listas de Componentes (CPL) de las piezas necesarias para la fabricación de los modelos de vehículos, estos datos están contenidos en la Base de Datos.

**Pre-condición:**

- El administrador selecciona la opción “Configurar Sistema”.

**Flujo Principal:**

1. El administrador selecciona la opción “Configuración CPL”.
2. El sistema despliega un menú de opciones: “Agregar Datos”, “Modificar Datos” y “Eliminar Datos”
3. El administrador selecciona una de las opciones.
4. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

En el paso 2, el administrador puede:

- Seleccionar la opción “Agregar Datos”, el sistema le solicitará al administrador toda la información del CPL que el sistema requiera para almacenarla en la Base de Datos, luego se mostrará un mensaje para confirmar si el usuario está de acuerdo con la opción a ejecutar.
- Seleccionar la opción “Modificar Datos”, el sistema le solicitará al administrador que seleccione los campos del CPL que desea modificar para actualizarlos en la Base de Datos, luego se mostrará un mensaje para confirmar si el usuario está de acuerdo con la opción a ejecutar.
- Seleccionar la opción “Eliminar Datos”, el sistema le solicitará al administrador la información necesaria del CPL que se desea eliminar de la Base de Datos, luego se mostrará un mensaje para confirmar si el usuario está de acuerdo con la opción a ejecutar.

**Post-condición:**

- Salir del menú.

Si el administrador:

- Acepta la operación “Agregar”, estos datos se guardan en la base de datos del sistema.
- Acepta la operación “Modificar”, estos datos se actualizan en la base de datos del sistema.
- Acepta la operación “Eliminar”, estos datos se eliminan de la base de datos del sistema.

**CASO DE USO: 3.2. Configuración Programa de Producción.**

**Actores:** Administrador.

**Descripción:** Se realizan todas las operaciones de registro y actualización del Programa de Producción de los vehículos que se ensamblan en Planta, estos datos están registrados en la Base de Datos del sistema.

**Pre-condición:**

- El administrador selecciona la opción “Configurar Sistema”.

**Flujo Principal:**

1. El administrador selecciona la opción “Configuración Programa de Producción”.
2. El sistema despliega un menú de opciones: “Agregar Datos”, “Modificar Datos” y “Eliminar Datos”
3. El administrador selecciona una de las opciones.
4. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

En el paso 2, el administrador puede:

- Seleccionar la opción “Agregar Datos”, el sistema le solicitará al administrador toda la información del Programa de Producción que el sistema

requiera para almacenarlo en la Base de Datos, luego se mostrará un mensaje para confirmar si el usuario está de acuerdo con la opción a ejecutar.

- Seleccionar la opción “Modificar Datos”, el sistema le solicitará al administrador que seleccione los campos del Programa de Producción que desea modificar para actualizarlos en la Base de Datos, luego se mostrará un mensaje para confirmar si el usuario está de acuerdo con la opción a ejecutar.
- Seleccionar la opción “Eliminar Datos”, el sistema le solicitará al administrador la información necesaria del Programa de Producción que se desea eliminar de la Base de Datos, luego se mostrará un mensaje para confirmar si el usuario está de acuerdo con la opción a ejecutar.

**Post-condición:**

- Salir del menú.

Si el administrador:

- Acepta la operación “Agregar”, estos datos se guardan en la base de datos del sistema.
- Acepta la operación “Modificar”, estos datos se actualizan en la base de datos del sistema.
- Acepta la operación “Eliminar”, estos datos se eliminan de la base de datos del sistema.

**CASO DE USO:** 3.3. Configuración Usuario.

**Actores:** Administrador.

**Descripción:** Se realizan todas las operaciones de registro de los datos de los usuarios que utilizarán la aplicación, estos datos están registrados en la Base de Datos del sistema.

**Pre-condición:**

- El administrador selecciona la opción “Configurar Sistema”.

**Flujo Principal:**

1. El administrador selecciona la opción “Configuración Usuario”.
2. El sistema despliega un menú de opciones: “Agregar Datos”, “Modificar Datos” y “Eliminar Datos”
3. El administrador selecciona una de las opciones.
4. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

En el paso 2, el administrador puede:

- Seleccionar la opción “Agregar Usuario”, el sistema le solicitará al administrador toda la información del Usuario que el sistema requiera para almacenarlo en la Base de Datos, luego se mostrará un mensaje para confirmar si el usuario está de acuerdo con la opción a ejecutar.
- Seleccionar la opción “Modificar Usuario”, el sistema le solicitará al administrador que seleccione los campos del Usuario que desea modificar para actualizarlos en la Base de Datos, luego se mostrará un mensaje para confirmar si el usuario está de acuerdo con la opción a ejecutar.
- Seleccionar la opción “Eliminar Usuario”, el sistema le solicitará al administrador la información necesaria del Usuario que se desea eliminar de la Base de Datos, luego se mostrará un mensaje para confirmar si el usuario está de acuerdo con la opción a ejecutar.

**Post-condición:**

- Salir del menú.

Si el administrador:

- Acepta la operación “Agregar”, estos datos se guardan en la base de datos del sistema.
- Acepta la operación “Modificar”, estos datos se actualizan en la base de datos del sistema.

- Acepta la operación “Eliminar”, estos datos se eliminan de la base de datos del sistema.

**CASO DE USO:** 4. Mantener Sistema.

**Actores:** Administrador.

**Descripción:** Permite al administrador realizar copias de seguridad de la información que utiliza el sistema, así como también permitir recuperar esa información para restablecer el sistema en caso de averías.

**Pre-condición:**

- Entrar al menú SISMACODI.
- El usuario debe poseer tipo de cuenta “Administrador”.

**Flujo Principal:**

1. El administrador selecciona la opción “Mantener Sistema”.
2. Se despliega un menú con las diferentes opciones: “Respaldar Datos” y “Recuperar Datos”.
3. El administrador escoge la opción que desea ejecutar.
4. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alternativo:**

- Salir del menú SISMACODI.

**CASO DE USO:** 4.1. Respaldar Datos.

**Actores:** Administrador.

**Descripción:** Le permite al administrador realizar la operación de respaldo de la base de datos del sistema.

**Pre-condición:**

- El administrador selecciona la opción “Mantener Sistema”.

**Flujo Principal:**

1. El administrador selecciona la opción “Respaldar Sistema”.

2. El sistema despliega la interfaz de respaldo.
3. El administrador pulsa el botón “Ubicación” para seleccionar la unidad de almacenaje.
4. El sistema despliega una interfaz para seleccionar la unidad y la carpeta donde se va a almacenar.
5. El administrador selecciona la unidad y la carpeta y preciosa “Aceptar”.
6. El sistema despliega un mensaje de confirmación de éxito.
7. Finaliza el caso de uso.

**Flujo Alterno.**

- El usuario pulsa el botón “Salir” si desea regresar al menú principal.

**CASO DE USO:** 4.2. Recuperar Datos.

**Actores:** Administrador.

**Descripción:** Le permite al administrador realizar la operación de recuperación de la base de datos del sistema.

**Pre-condición:**

- El administrador selecciona la opción “Mantener Sistema”.

**Flujo Principal:**

1. El administrador selecciona la opción “Recuperar Datos”.
2. El sistema despliega la interfaz de recuperación.
3. El administrador pulsa el botón “Ubicación” para seleccionar la unidad donde se encuentran los datos del respaldo.
4. El sistema despliega una interfaz para seleccionar la unidad y la carpeta donde se encuentran los datos del respaldo.
5. El administrador selecciona la unidad y la carpeta y preciosa “Aceptar”.
6. El sistema despliega un mensaje de confirmación de éxito.
7. Finaliza el caso de uso.

**Post-condición:**

- El usuario pulsa el botón “Salir” si desea regresar al menú principal.

**4.6. DIAGRAMA DE CLASES DE ANÁLISIS DEL SISTEMA**

Luego de haber identificado los casos de uso del sistema y de detallar cada uno de ellos, se inició la elaboración de los diagramas de clases de análisis. Para dicha elaboración se utilizaron tres estereotipos estandarizados en el modelado del lenguaje unificado (UML), los cuales son las clases de Interfaz, Control y Entidad, a continuación se presenta una breve descripción de estas clases para el mejor entendimiento de los diagramas.

**Tabla 4.4. Estereotipos de UML**

<p>Clases de Interfaz</p> 	<p>Esta clase representa la interacción entre el autor y el sistema a través de ventanas, formularios, paneles, interfaces de impresora, sensores, terminales.</p>
<p>Clases de Control</p> 	<p>Esta clase representa los elementos que realizan los procesos, gestores, entre otros, del sistema. No representan interacción con los actores ni almacenan información en el sistema.</p>
<p>Clases de Entidad</p> 	<p>Esta clase representa los elementos que guardan la información requerida por el sistema.</p>

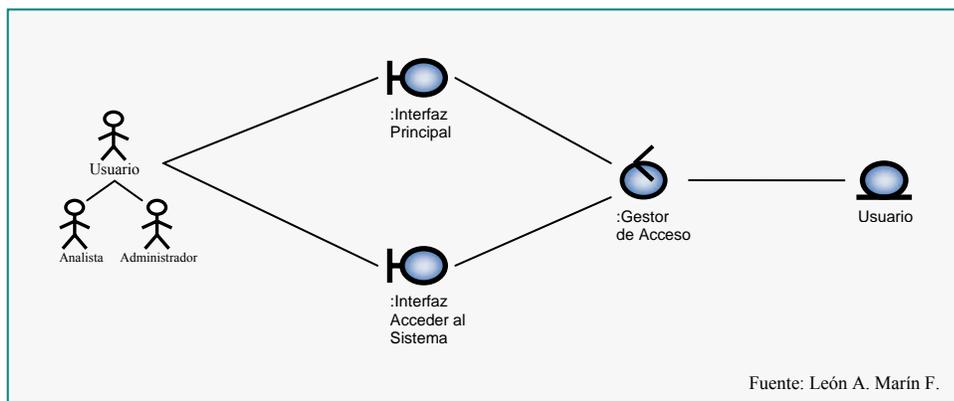
Fuente: León A. Marín F.

Los casos de usos que son utilizados para diseñar los Diagramas de Clases de Análisis del sistema propuesto son los siguientes: Acceder al Sistema, Procesar Factura, Configurar Sistema y Mantener Sistema. Para lograr observar con mayor detalle el proceso del caso de usos Procesar factura se dividió por actividades que se

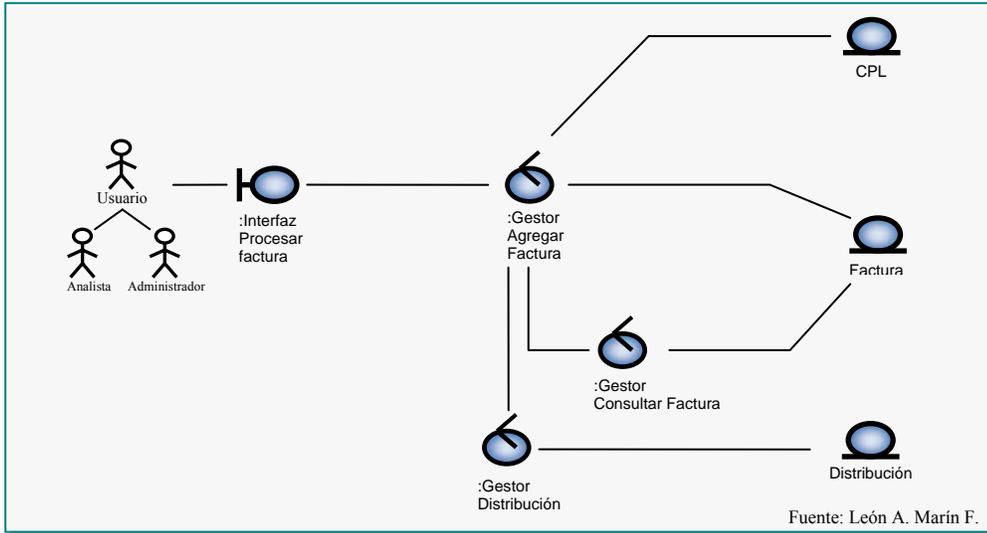
relacionan a este como lo son: Agregar, consultar, modificar y eliminar factura, y consultar distribución y traducción de las facturas y el formato de la plantilla de pedidos especiales.

En las figuras de cada diagrama de clase de análisis se puede observar que se necesita de un interfaz principal, que permitirá al usuario solicitar a los gestores correspondientes el acceso y activación de las demás clases de interfaz, permitiéndole al usuario realizar las operaciones necesarias por medio de las interfaces, las cuales solicitarán a las clases de control que coordinen y ejecuten las funciones invocadas por los respectivos casos de uso. En caso de que las clases de control requieran alguna información, estas enviarán las peticiones a las respectivas entidades de datos, las cuales poseen la información que se desea utilizar.

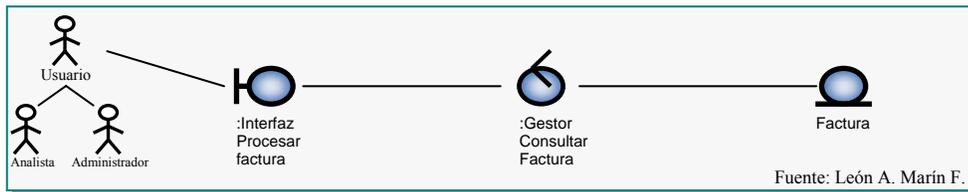
A continuación se mostrarán los diagramas de clases de análisis del sistema SISMACODI, los cuales fueron mencionados anteriormente:



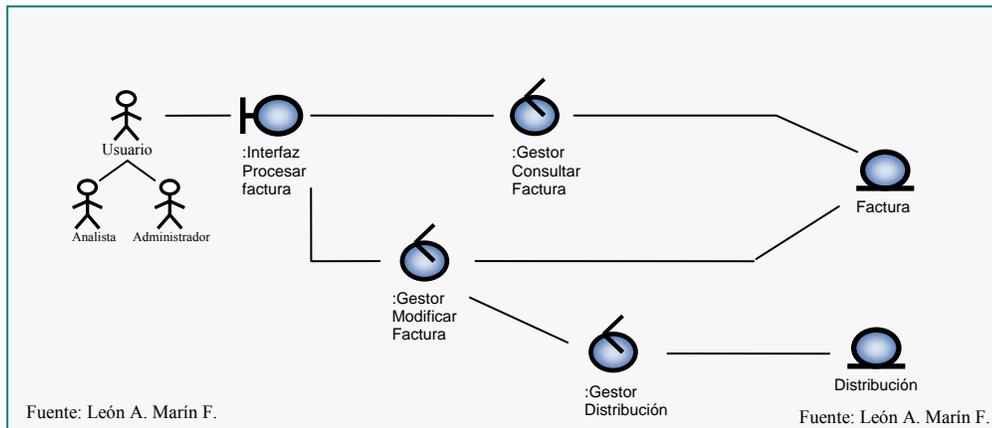
**Figura 4.2. Diagrama de clases de análisis del caso de uso “Acceder al Sistema”**



**Figura 4.3. Diagrama de clases de análisis del caso de uso “Agregar Factura”**



**Figura 4.4. Diagrama de clases de análisis del caso de uso “Consultar Factura”**



**Figura 4.5. Diagrama de clases de análisis del caso de uso “Modificar Factura”**

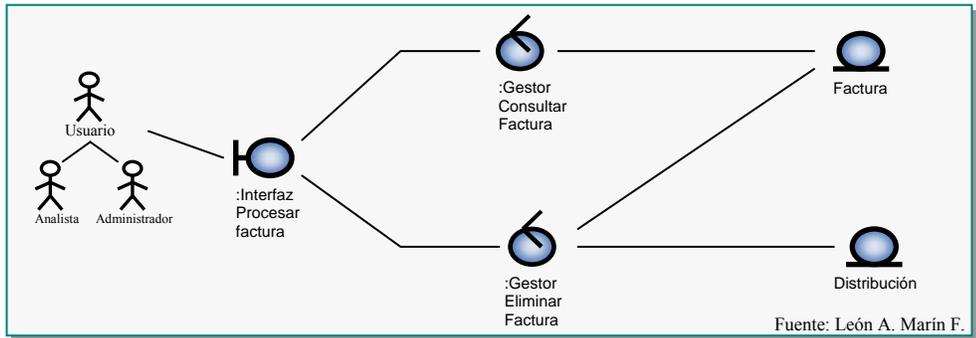


Figura 4.6. Diagrama de clases de análisis del caso de uso “Eliminar Factura”

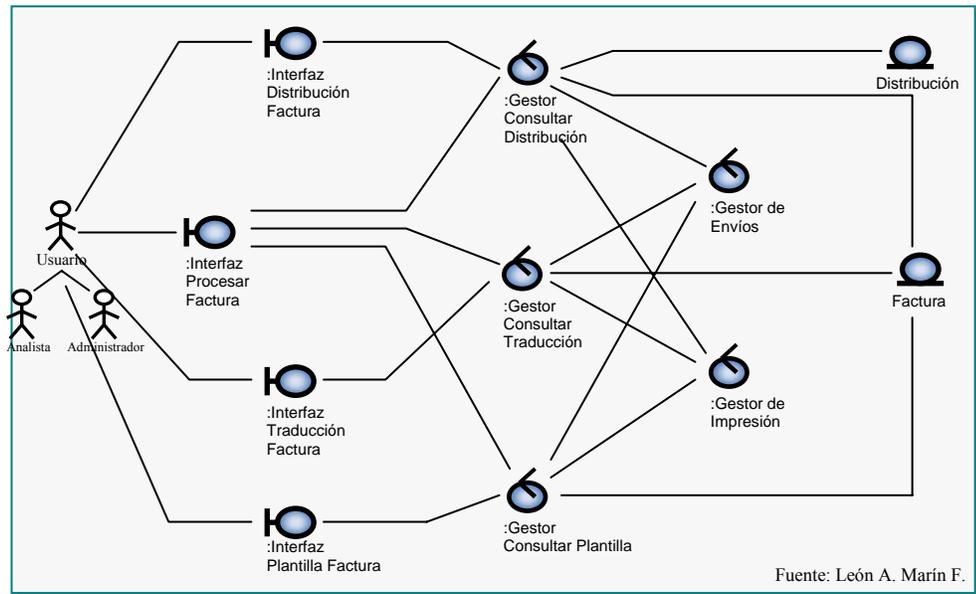


Figura 4.7. Diagrama de clases de análisis de los casos de usos “Consultar Distribución”, “Consultar Traducción” y “Consultar Plantilla”

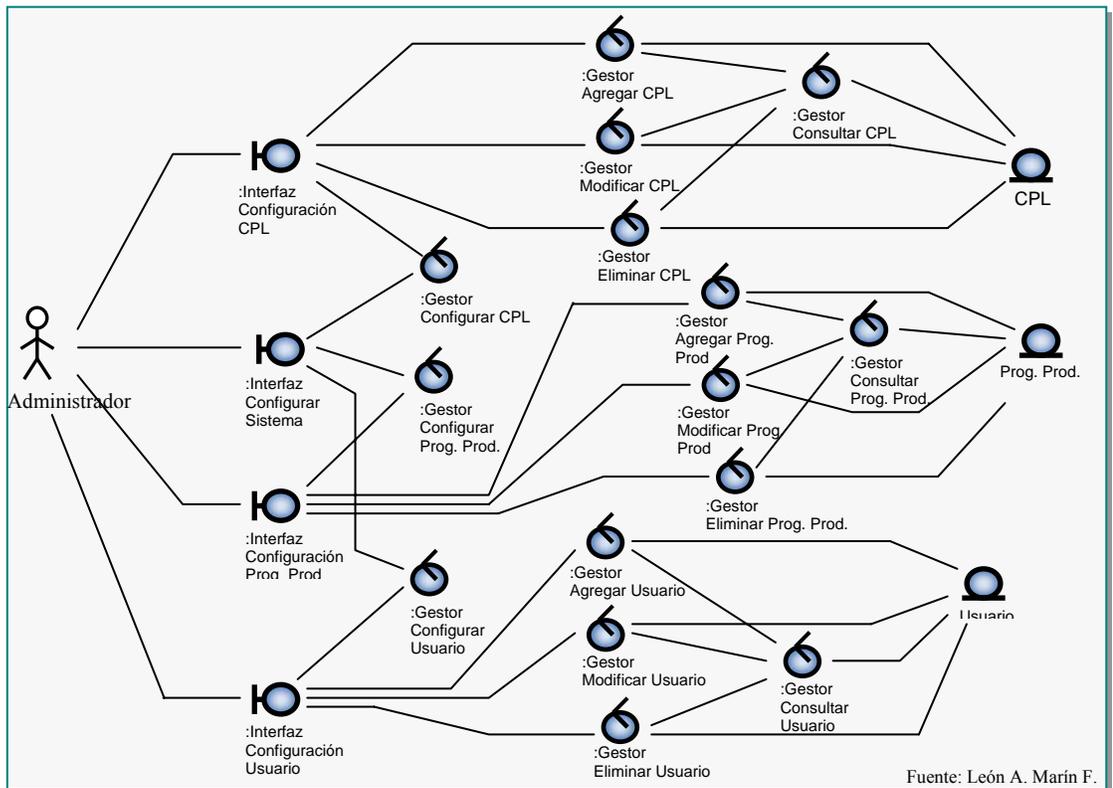


Figura 4.8. Diagrama de clases de análisis del caso de uso "Configurar Sistema"

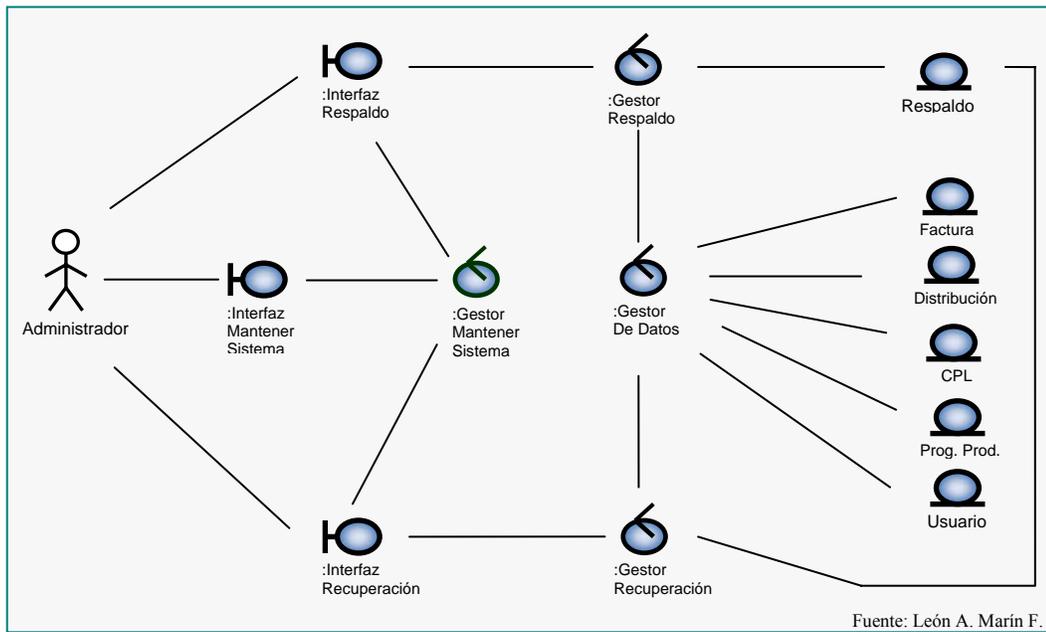


Figura 4.9. Diagrama de clases de análisis del caso de uso "Mantener Sistema"

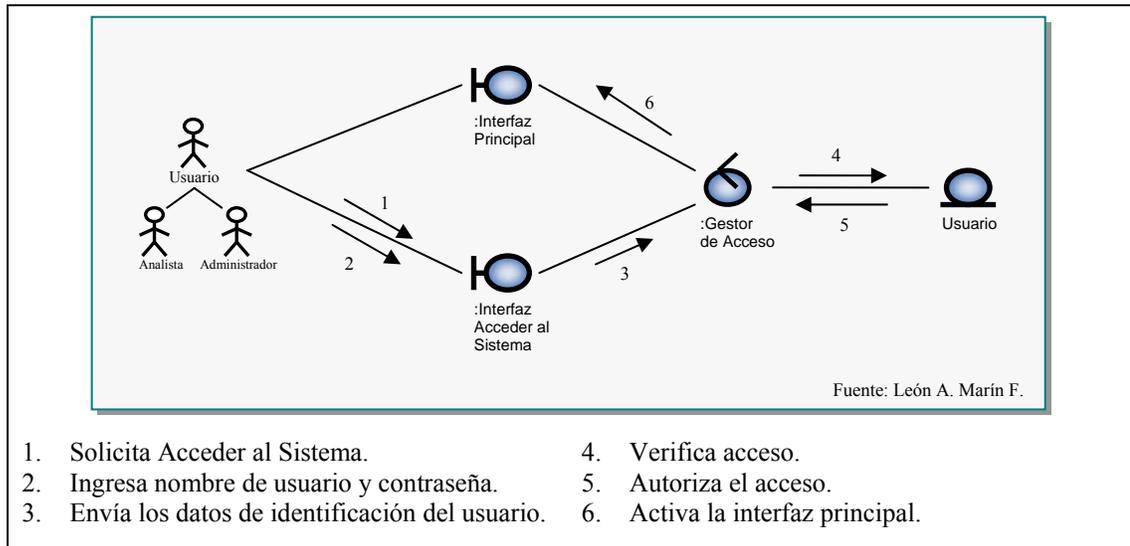
## **4.7. DIAGRAMAS DE COLABORACIÓN DEL SISTEMA**

En el desarrollo de sistemas los diagramas de colaboración son de gran importancia, debido a que gracias a ellos se pueden tomar decisiones claves en torno al funcionamiento del sistema. Como se pudo apreciar anteriormente el diagrama de clases permite visualizar la estructura interna del sistema, pero para una mejor comprensión de este es necesario señalar ante esa estructura las distintas interacciones que cada caso de uso realiza. Es por ello que los diagramas de colaboración, siendo similar a los de clases, muestran de qué manera interactúan cada una de sus partes. Con la finalidad de tener una visión más clara del funcionamiento del sistema se presentarán los diagramas de colaboración donde se podrá conocer explícitamente la interacción entre los objetos del sistema y los respectivos mensajes.

### **4.7.1. Acceder al sistema**

El primer diagrama de colaboración a presentar es el perteneciente al caso de uso Acceder al sistema, el cual es de suma importancia para la seguridad del sistema permitiendo validar el acceso a éste. A Continuación en la figura 4.10 se muestran los pasos a seguir para poder acceder al sistema SISMACODI.

1. El usuario solicita acceder al sistema.
2. Ingresa nombre de usuario y clave de acceso.
3. El interfaz de Acceder al Sistema envía los datos de identificación del usuario al gestor de acceso.
4. El gestor de acceso debe verificar en la base de datos si los datos de identificación del usuario son validos.
5. Si la respuesta es afirmativa el gestor autoriza el acceso.
6. El gestor de acceso activa el interfaz principal para que el usuario pueda acceder al sistema.

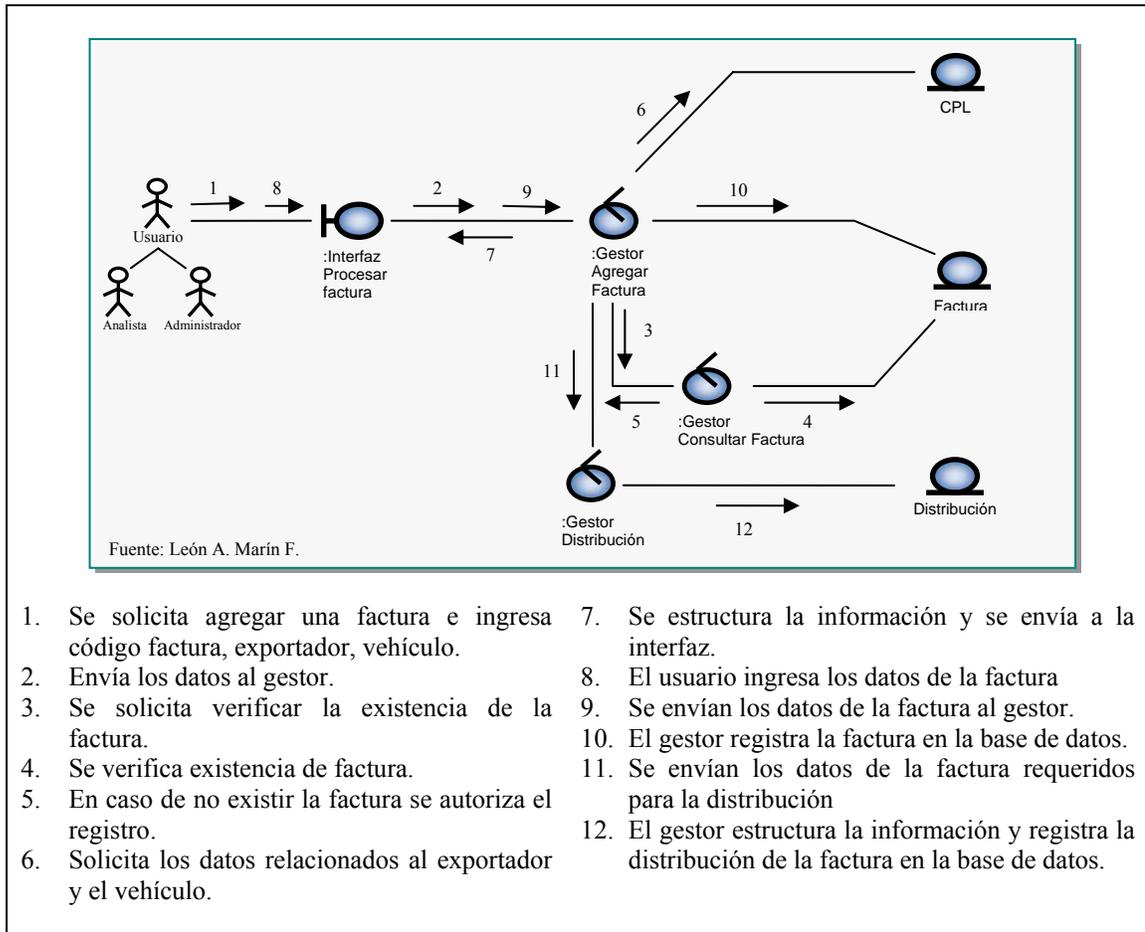


**Figura 4.10. Diagrama de Colaboración "Acceder al Sistema"**

Una vez el usuario obtenido por parte del sistema el acceso a este, podrá acceder a una serie de interfaces donde podrá realizar las operaciones respondiendo a sus necesidades. Para el caso de uso Procesar factura se dividió el diagrama de colaboración en ocho actividades se relacionan a este, los cuales son Agregar Factura, Consultar Factura, Modificar Factura, Eliminar Factura, Consultar Distribución, Consultar Traducción y Consultar Plantilla. A continuación se muestra en la figura 4.11 los pasos a seguir para agregar una factura a la base de datos del sistema.

#### 4.7.2. Agregar Factura

1. El usuario selecciona en la interfaz la opción Procesar Factura e ingresa el código de la factura, el vehículo y el exportador.
2. La interfaz Procesar Factura toma esta información y la envía al gestor Agregar Factura.
3. El gestor Agregar Factura debe verificar si la factura existe en la base de datos para no crear redundancia, para ello envía al gestor de consultar factura una petición de búsqueda para determinar si ésta existe en la base de datos.



- |  |   |
|--|---|
| 1. Se solicita agregar una factura e ingresa código factura, exportador, vehículo. | 7. Se estructura la información y se envía a la interfaz.   |
| 2. Envía los datos al gestor.  | 8. El usuario ingresa los datos de la factura   |
| 3. Se solicita verificar la existencia de la factura.                              | 9. Se envían los datos de la factura al gestor.   |
| 4. Se verifica existencia de factura.  | 10. El gestor registra la factura en la base de datos.  |
| 5. En caso de no existir la factura se autoriza el registro.                       | 11. Se envían los datos de la factura requeridos para la distribución                                 |
| 6. Solicita los datos relacionados al exportador y el vehículo.                    | 12. El gestor estructura la información y registra la distribución de la factura en la base de datos. |

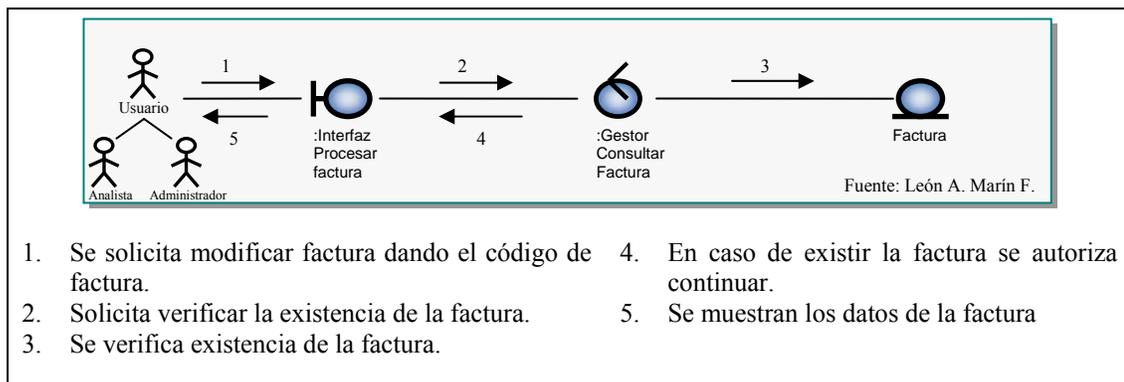
**Figura 4.11. Diagrama de Colaboración "Agregar Factura"**

4. El gestor de consultar factura realiza las operaciones necesarias para obtener ésta información de la base de datos.
5. En caso de no existir la factura en la base de datos, se le permite continuar con el proceso, en caso contrario se cancela el proceso
6. El gestor de Agregar Factura realiza las operaciones necesarias para obtener la información sobre el vehículo y los datos del exportador relacionados a este de la base de datos.
7. El gestor de Agregar Factura estructura la información y la envía a la interfaz para que el usuario ingrese los datos de la factura requeridos por el sistema.
8. El usuario ingresa los datos solicitados por el sistema.

9. Luego estos datos son enviados al gestor de agregar factura.
10. El gestor procede a almacenar los datos de la factura en la base de datos.
11. El gestor de Agregar Factura envía la información necesaria al gestor de Distribución.
12. El gestor de Distribución realiza las operaciones necesarias y estructura la información de la distribución de la factura y la almacena en la base de datos.

### 4.7.3. Consultar Factura

El diagrama de la figura 4.12 muestra la forma de cómo se consulta una factura que se encuentre registrada en el sistema.

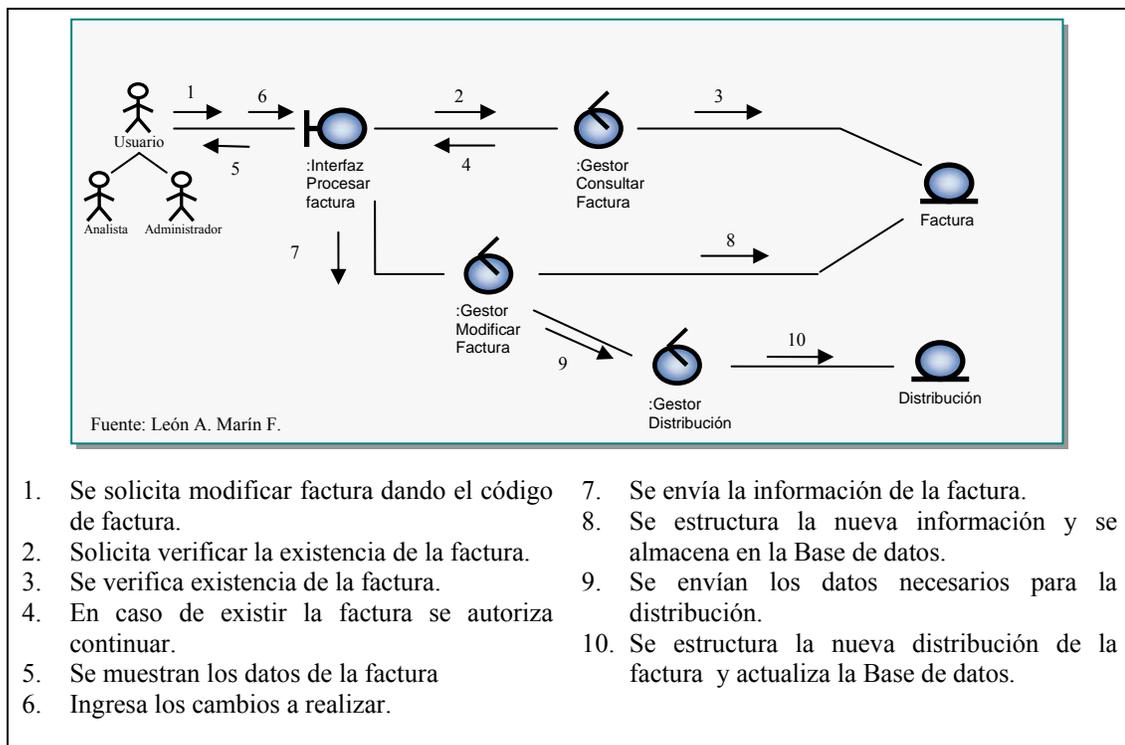


**Figura 4.12. Diagrama de Colaboración “Consultar Factura”.**

1. El usuario selecciona en la interfaz la opción de consultar factura e ingresa el código de la factura.
2. La interfaz solicita la verificación de existencia de la factura al gestor de consultar factura.
3. El gestor de consulta de factura envía a la base de datos una petición de búsqueda para verificar la existencia de la factura
4. En caso de existir la factura se le permite al usuario continuar.
5. La interfaz muestra la información de la factura.

#### 4.7.4. Modificar Factura

A continuación se muestra la figura 4.13 donde se explica cómo se modifica una factura de la base de datos.



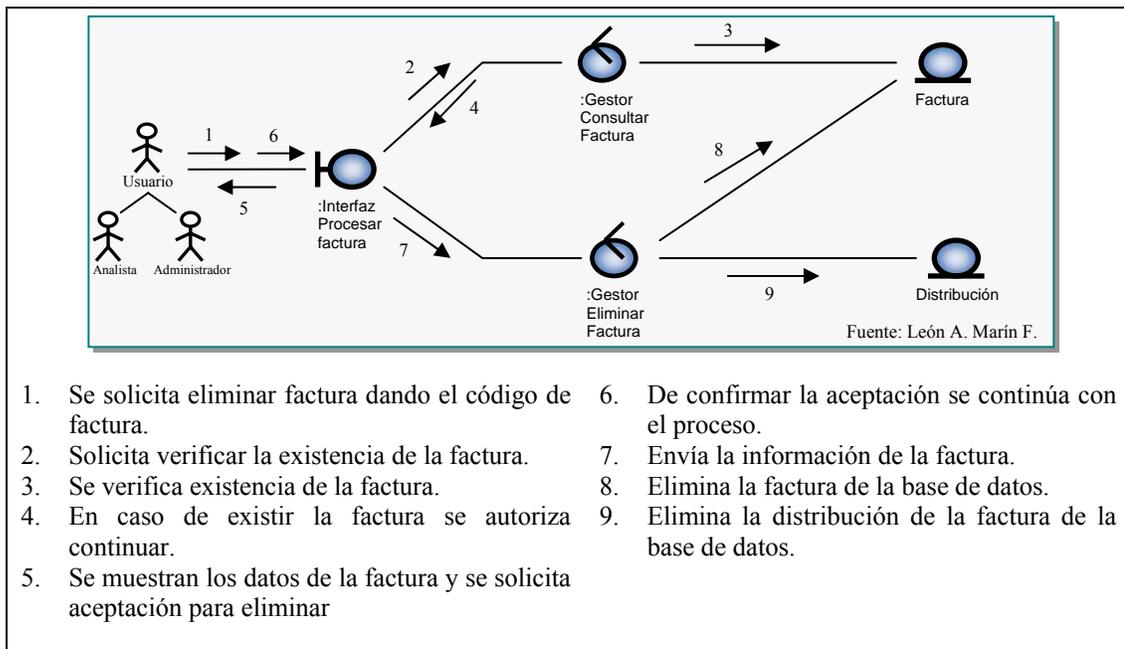
**Figura 4.13. Diagrama de Colaboración "Modificar Factura".**

1. El usuario selecciona en la interfaz la opción modificar factura e ingresa el código de la factura.
2. El interfaz solicita la verificación de existencia de la factura al gestor de consultar factura.
3. El gestor de consultar factura realiza una búsqueda en la base de datos para verificar si existe la factura en ésta.
4. En caso de existir la factura en la base de datos, se le permite al usuario continuar con el proceso, en caso contrario se cancela el proceso.

5. La interfaz muestra los datos de la factura.
6. El usuario selecciona y edita los campos que desea.
7. Los datos son enviados al gestor modificar factura.
8. El gestor de modificar factura estructura la nueva información y hace la petición a la base de datos para que se actualice.
9. El gestor de modificar factura envía la información necesaria al gestor de Distribución
10. El gestor de modificar factura estructura la nueva información para la distribución de la factura y hace la petición a la base de datos para que se actualice.

#### 4.7.5. Eliminar Factura

Seguidamente se muestra en la figura 4.14 la explicación de cómo se eliminan las facturas del sistema.



- |   |   |
|---|---|
| 1. Se solicita eliminar factura dando el código de factura.                   | 6. De confirmar la aceptación se continúa con el proceso.     |
| 2. Solicita verificar la existencia de la factura.                            | 7. Envía la información de la factura.                        |
| 3. Se verifica existencia de la factura.                                      | 8. Elimina la factura de la base de datos.                    |
| 4. En caso de existir la factura se autoriza continuar.                       | 9. Elimina la distribución de la factura de la base de datos. |
| 5. Se muestran los datos de la factura y se solicita aceptación para eliminar |   |

**Figura 4.14. Diagrama de Colaboración "Eliminar Factura"**

1. El usuario selecciona en la interfaz la opción eliminar e ingresa el código de la factura.
2. La interfaz solicita la verificación de existencia de la factura al gestor de consultar factura.
3. El gestor de consultar factura realiza una búsqueda en la base de datos para verificar si existe la factura en éste.
4. En caso de existir la factura se le permite al usuario continuar.
5. La interfaz muestra los datos de la factura y solicita al usuario su confirmación para eliminar.
6. En caso de que el usuario confirme eliminar factura, se le permite al proceso continuar.
7. La interfaz envía la información de la factura al gestor eliminar factura.
8. El gestor de eliminar factura hace la petición a la base de datos para eliminar la factura.
9. El gestor hace la petición a la base de datos para eliminar la distribución asociada a la factura eliminada.

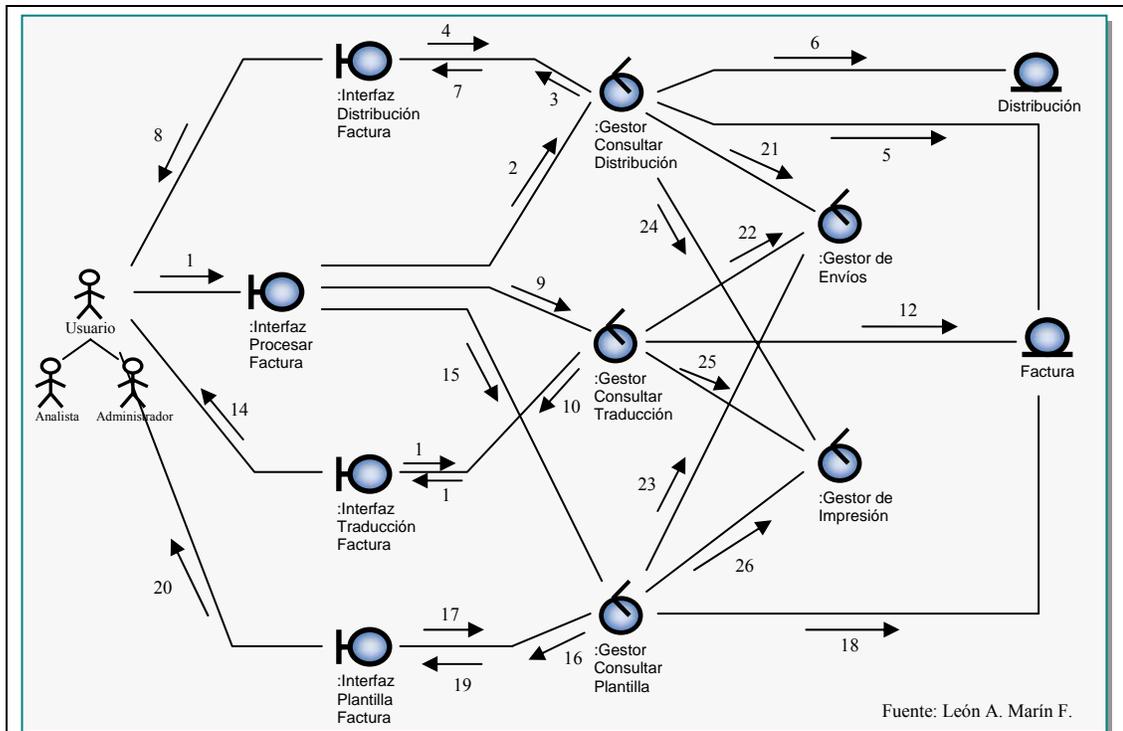
#### **4.7.7. Consultar Distribución, Consultar Traducción y Consultar Plantilla**

En la figura 4.15 se muestra el diagrama de colaboración para los casos de uso Consultar Distribución, Consultar Traducción y Consultar Plantilla los cuales son las actividades más relevantes del sistema necesarias para el proceso de la nacionalización del material importado que se adquiere en la empresa.

1. El usuario solicita la opción Procesar Factura.

#### **Si el usuario selecciona la opción Distribución Factura:**

2. La interfaz envía la solicitud al gestor distribución factura para que active la interfaz Distribución Factura.



- |   |   |
|---|---|
| 1. Solicita procesar factura.                           | 12. Se verifica existencia de la factura.             |
| 2. Solicita activar la IU Distribución Factura.         | 13. Si existe factura se continúa.                    |
| 3. Activa la interfaz dando código de factura.          | 14. Se muestran datos de la traducción de la factura. |
| 4. Solicita verificar existencia de la factura.         | 15. Solicitar activar la IU Plantilla Factura.        |
| 5. Se verifica existencia de la factura.                | 16. Activa la interfaz dando código de factura.       |
| 6. Se solicitan datos de la distribución de la factura. | 17. Solicita verificar existencia de la factura.      |
| 7. Los datos son enviados a la interfaz.                | 18. Se verifica existencia de la factura.             |
| 8. Se muestran datos de la distribución de la factura.  | 19. Si existe factura se continúa.                    |
| 9. Solicita activar la IU Traducción Factura.           | 20. Se muestran datos de la plantilla de la factura.  |
| 10. Activa la interfaz dando código de factura.         | 21, 22, 23. Solicitar enviar la información.          |
| 11. Solicita verificar existencia de la factura.        | 24, 25, 26. Solicitar imprimir la información.        |

**Figura 4.15. Diagrama de Colaboración “Consultar Distribución”, Consultar Traducción y Consultar Plantilla**

3. El gestor distribución factura activa la interfaz y solicita el código de la factura.
4. La interfaz distribución factura solicita al gestor la verificación de existencia de la factura en la base de datos.
5. El gestor distribución factura envía una petición de búsqueda a la base de datos para determinar la existencia de los datos de la factura.

6. El gestor distribución factura una vez validada la existencia de la factura solicita a la base de datos la información de la distribución correspondientes a dicha factura.
7. El gestor distribución factura estructura la información y la envía a la interfaz.
8. La interfaz distribución factura muestra la información en pantalla al usuario.

**Si el usuario selecciona la opción Traducción Factura:**

9. La interfaz envía la solicitud al gestor traducción factura para que active la interfaz Traducción Factura.
10. El gestor traducción factura activa la interfaz y solicita el código de la factura.
11. La interfaz traducción factura solicita al gestor la verificación de existencia de la factura en la base de datos.
12. El gestor traducción factura envía una petición de búsqueda a la base de datos para determinar la existencia de los datos de la factura.
13. El gestor traducción factura una vez validada la existencia de la factura permite continuar el proceso.
14. La interfaz traducción factura muestra la información en pantalla al usuario.

**Si el usuario selecciona la opción Plantilla Factura:**

15. La interfaz envía la solicitud al gestor plantilla factura para que active la interfaz Plantilla Factura.
16. El gestor plantilla factura activa la interfaz y solicita el código de la factura.
17. La interfaz plantilla factura solicita al gestor la verificación de existencia de la factura en la base de datos.
18. El gestor plantilla factura envía una petición de búsqueda a la base de datos para determinar la existencia de los datos de la factura.
19. El gestor plantilla factura una vez validada la existencia de la factura permite continuar el proceso.
20. La interfaz plantilla factura muestra la información en pantalla al usuario.

**El usuario al tener la información de la consulta en pantalla puede:**

21,22,23. Seleccionar la opción enviar, para de esta manera enviar la consulta solicitada vía correo electrónico.

24,25,26. Seleccionar la opción imprimir, para de esta manera enviar la información al periférico de impresión.

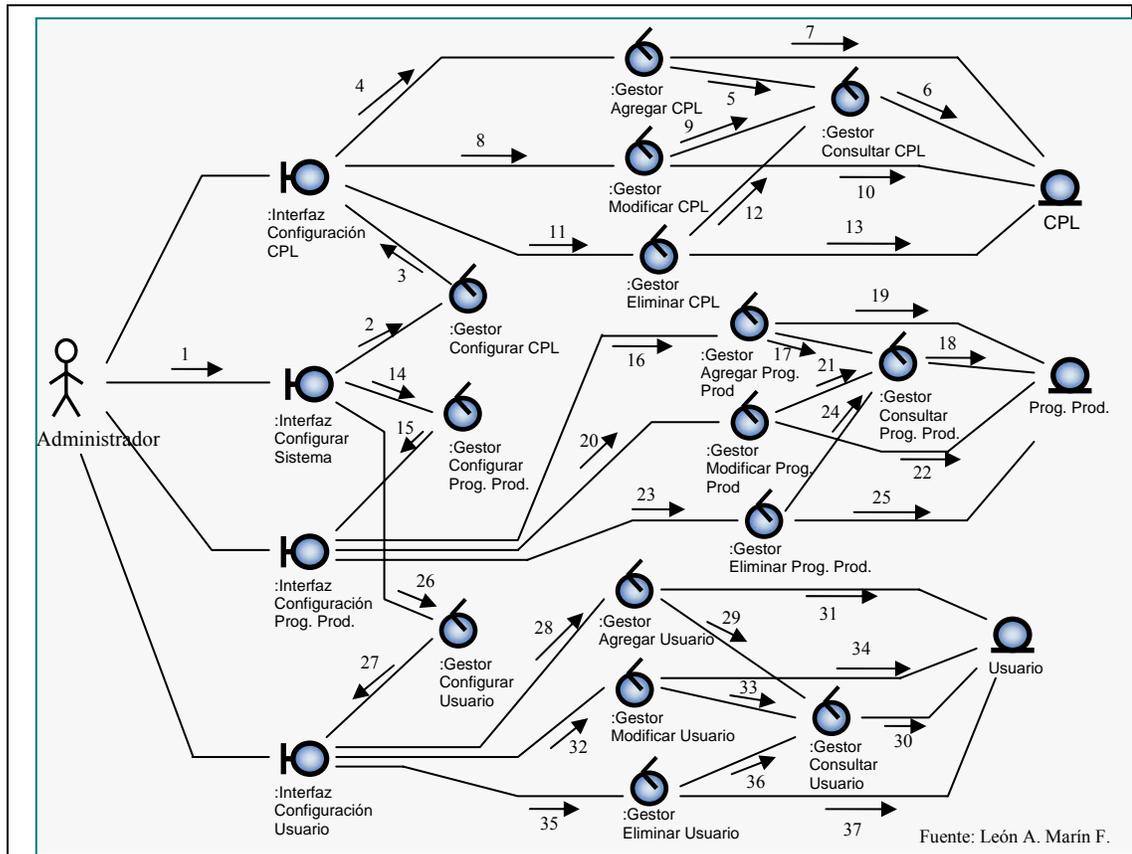
**4.7.8. Configurar Sistema**

El diagrama de colaboración del caso de uso se encuentra representado en la figura 4.16 en donde el administrador del sistema se encargará de las actividades de agregar, modificar o eliminar los datos de la base de datos referente a la Lista de Componentes (CPL), el Programa de Producción y los datos de Usuario.

1. El usuario solicita configurar el sistema

**Si el usuario selecciona la opción Configuración CPL:**

2. La interfaz envía la solicitud al gestor de Configuración CPL.
3. El gestor configurar CPL activa la interfaz de Configuración CPL
4. El usuario selecciona “Agregar Datos” y la interfaz activa el gestor agregar CPL.
5. El gestor agregar CPL necesita verificar si los datos existen en la base de datos para no crear redundancia, para ello envía al gestor consultar CPL una petición de búsqueda para determinar si estos datos existen.
6. El gestor de consultar realiza las operaciones necesarias para obtener esta información de la base de datos.
7. El gestor de agregar CPL procede a almacenar los datos del CPL en la base de datos.
8. El usuario selecciona la opción “Modificar Datos” y el interfaz activa al gestor modificar CPL.



- |   |  |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Solicita configurar sistema.</li> <li>2. Solicita configurar datos del CPL.</li> <li>3. Activa interfaz de usuario Configuración CPL.</li> <li>4. Activa agregar CPL</li> <li>5. Inicia búsqueda de datos del CPL.</li> <li>6. Busca datos del CPL.</li> <li>7. Se almacenan datos del CPL.</li> <li>8. Activa modificar datos del CPL.</li> <li>9. Inicia búsqueda de datos del CPL.</li> <li>10. Actualiza datos del CPL.</li> <li>11. Activa Eliminar datos del CPL.</li> <li>12. Inicia búsqueda de datos del CPL.</li> <li>13. Se eliminan datos del CPL.</li> <li>14. Solicita Configurar datos del Programas de Producción</li> <li>15. Activa interfaz de usuario Configuración Programa de Producción.</li> <li>16. Activa Agregar datos del Programa de producción.</li> <li>17. Inicia búsqueda de datos del Programa de Producción.</li> <li>18. Busca datos del Programa de Producción.</li> <li>19. Almacena datos del Programa de Producción.</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>20. Activa Modificar datos del Programa de Producción.</li> <li>21. Inicia búsqueda de datos del Programa de Producción.</li> <li>22. Actualiza datos del Programa de Producción.</li> <li>23. Activa Eliminar datos de Programa de Producción.</li> <li>24. Inicia búsqueda de datos del Programa de Producción.</li> <li>25. Se eliminan los datos del Programa de Producción.</li> <li>26. Solicita Configurar datos del Usuario.</li> <li>27. Activa interfaz de usuario Configuración Usuario.</li> <li>28. Activa agregar datos usuario.</li> <li>29. Inicia búsqueda de datos de usuario.</li> <li>30. Busca datos del usuario.</li> <li>31. Se almacenan los datos del usuario.</li> <li>32. Activa Modificar datos del usuario.</li> <li>33. Inicia búsqueda de datos del usuario.</li> <li>34. Se actualizan los datos del usuario.</li> <li>35. Activa Eliminar datos del usuario.</li> <li>36. Inicia búsqueda de los datos del usuario.</li> <li>37. Se eliminan los datos del usuario.</li> </ol> |
|---|--|

**Figura 4.16. Diagrama de Colaboración "Configurar Sistema"**

9. El gestor modificar CPL necesita verificar la existencia de los datos en la base de datos y se envía al gestor de consultar CPL una petición de búsqueda para determinar su existencia y se repite el paso 6.
10. El gestor modificar CPL procede a actualizar los datos del CPL en la base de datos.
11. El usuario selecciona “Eliminar Datos” y el interfaz activa al gestor de eliminar CPL.
12. El gestor eliminar CPL necesita verificar si existen los datos en la base de datos y envía al gestor de consulta una petición de búsqueda y se repite el paso 6.
13. El gestor eliminar CPL procede a eliminar los datos del CPL de la base datos.

**Si el usuario selecciona la opción Configuración Programa de Producción:**

14. La interfaz envía la solicitud al gestor de Configuración Programa de Producción.
15. El gestor configurar Programa de Producción activa la interfaz de Configuración Programa de Producción.
16. El usuario selecciona “Agregar Datos” y la interfaz activa el gestor agregar Programa de Producción.
17. El gestor agregar Programa de Producción necesita verificar si los datos existen en la base de datos para no crear redundancia, para ello envía al gestor consultar Programa de Producción una petición de búsqueda para determinar si estos datos existen.
18. El gestor de consultar realiza las operaciones necesarias para obtener esta información de la base de datos.
19. El gestor de agregar Programa de Producción procede a almacenar los datos del Programa de Producción en la base de datos.
20. El usuario selecciona la opción “Modificar Datos” y el interfaz activa al gestor modificar Programa de Producción.
21. El gestor modificar Programa de Producción necesita verificar la existencia de los datos en la base de datos y se envía al gestor de consultar Programa de

- Producción una petición de búsqueda para determinar su existencia y se repite el paso 6.
22. El gestor modificar Programa de Producción procede a actualizar los datos del Programa de Producción en la base de datos.
  23. El usuario selecciona “Eliminar Datos” y el interfaz activa al gestor de eliminar Programa de Producción.
  24. El gestor eliminar Programa de Producción necesita verificar si existen los datos en la base de datos y envía al gestor de consulta una petición de búsqueda y se repite el paso 6.
  25. El gestor eliminar Programa de Producción procede a eliminar los datos del Programa de Producción de la base datos.

**Si el usuario selecciona la opción Configuración Usuario:**

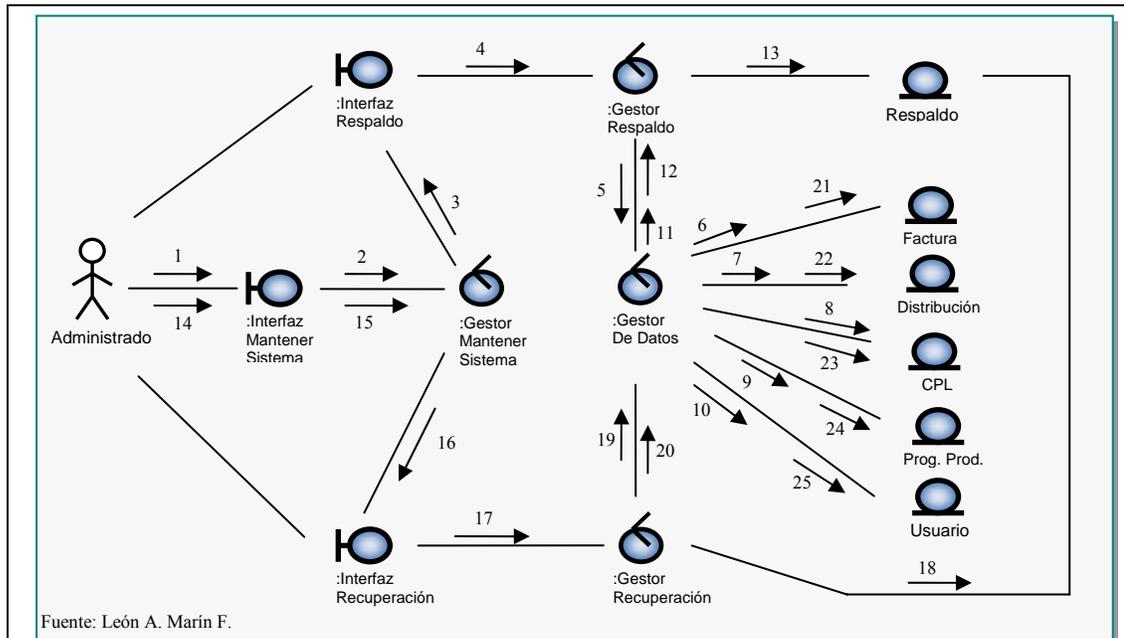
26. La interfaz envía la solicitud al gestor de Configuración Usuario.
27. El gestor configurar Usuario activa la interfaz de Configuración Usuario.
28. El usuario selecciona “Agregar Usuario” y la interfaz activa el gestor agregar Usuario
29. El gestor agregar Usuario necesita verificar si los datos existen en la base de datos para no crear redundancia, para ello envía al gestor consultar Usuario una petición de búsqueda para determinar si estos datos existen.
30. El gestor de consultar Usuario realiza las operaciones necesarias para obtener esta información de la base de datos.
31. El gestor de agregar Usuario procede a almacenar los datos del Usuario en la base de datos.
32. El usuario selecciona la opción “Modificar Usuario” y el interfaz activa al gestor modificar Usuario.
33. El gestor modificar Usuario necesita verificar la existencia de los datos en la base de datos y se envía al gestor de consultar Usuario una petición de búsqueda para determinar su existencia y se repite el paso 6.

34. El gestor modificar Usuario procede a actualizar los datos del Usuario en la base de datos.
35. El usuario selecciona “Eliminar Usuario” y el interfaz activa al gestor de eliminar Usuario.
36. El gestor eliminar Usuario necesita verificar si existen los datos en la base de datos y envía al gestor de consulta una petición de búsqueda y se repite el paso 6.
37. El gestor eliminar Usuario procede a eliminar los datos del Usuario de la base de datos.

#### **4.7.9. Mantener Sistema**

El diagrama de colaboración del caso de uso se encuentra representado en la figura 4.17 en donde el administrador del sistema se encargará de las actividades respaldo y recuperación del sistema.

1. El usuario solicita respaldar los datos del sistema.
2. La interfaz envía la solicitud al gestor de Operaciones de Mantenimiento.
3. El gestor Operaciones de Mantenimiento activa la interfaz de Respaldo.
4. La interfaz de Respaldo solicita al gestor de respaldo que ejecute las operaciones de respaldo de datos donde el usuario selecciona la unidad de búsqueda.
5. El gestor de Respaldo envía la solicitud al gestor de datos para que busque la información requerida para ser respaldada.
6. 7. 8. 9. 10. El gestor de datos solicita a las distintas entidades factura, distribución, CPL, Programa de Producción y Usuario, los datos a ser respaldos.
11. El gestor de datos una vez recolectada la información la envía al gestor de respaldo.
12. Se realiza el respaldo de los datos.
13. El gestor de respaldo envía la solicitud para guardar los datos en la unidad de respaldo.



- |   |  |
|---|--|
| 1. Solicita respaldar datos.  | 14. Solicita recuperar datos respaldados.                                  |
| 2. Solicita activar la IU Respaldo.   | 15. Solicita activar la IU Recuperación.                                   |
| 3. Activa la interfaz Respaldo.   | 16. Activa la interfaz Recuperación.                                       |
| 4. Solicita realizar operación de respaldo.                                     | 17. Solicita realizar operación de recuperación.                           |
| 5. Solicita buscar los datos a respaldar especificando la unidad de almacenaje. | 18. Solicita los datos del respaldo especificando la unidad de almacenaje. |
| 6. Solicita datos de factura.   | 19. Se envían los datos.   |
| 7. Solicita datos de distribución.  | 20. Se recuperan los datos.  |
| 8. Solicita datos de CPL.   | 21. Guardan los datos de factura.  |
| 9. Solicita datos de Programa de Producción.                                    | 22. Guardan los datos de distribución.                                     |
| 10. Solicita datos de Usuario.  | 23. Guardan los datos de CPL.  |
| 11. Se envían los datos   | 24. Guardan los datos de Programa de producción.                           |
| 12. Se realiza respaldo.  | 25. Guardan los datos de usuario   |
| 13. Se guardan los datos del respaldo.  |  |

**Figura 4.17. Diagrama de Colaboración "Mantener Sistema"**

14. El usuario solicita recuperar los datos del sistema.
15. La interfaz envía la solicitud al gestor de Operaciones de Mantenimiento.
16. El gestor Operaciones de Mantenimiento activa la interfaz de Recuperación.
17. La interfaz de Recuperación solicita al gestor de recuperación que ejecute las operaciones de recuperación de datos donde el usuario selecciona la unidad de almacenaje.
18. El gestor de recuperación solicita los datos del respaldo.

19. El gestor de recuperación envía los datos del respaldo al gestor de datos
20. Se realiza la recuperación de los datos.
21. 22. 23. 24. 25. El gestor de datos guarda los datos en las distintas entidades factura, distribución, CPL, Programa de Producción y Usuario.

## **CAPITULO V: DISEÑO DEL SISTEMA PROPUESTO**

En el presente capítulo se describe la fase de diseño del sistema que permite mostrar una visión más detallada de los requisitos y la estructura de éste, para de esta manera cumplir con las especificaciones expuestas en el capítulo anterior. En este capítulo se presenta la estructura del software mediante el uso de diagramas de clases de análisis.

Además de ellos se muestra el diseño de la base de datos del sistema el cual se realiza por el método del modelo relacional, donde se describen las tablas de datos que lo conforman así como sus relaciones y por último se muestra detalladamente el diseño de la interfaz gráfica que permitirá al usuario interactuar con dicho sistema.

### **5.1. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DEL SOFTWARE**

Para la realización de la estructura del software del sistema SISMACODI fueron tomados como referencia los aspectos más importantes del diagrama de clases de análisis y el de colaboración ya definidos en el capítulo anterior, debido a que para el diseño de una clase de diseño es de importancia tomar en consideración la entrada o patrón con la que se identifica la clase de análisis. En el presente diseño se pueden observar las clases, sus operaciones y atributos, al igual que las relaciones existentes entre cada una de ellas.

#### **5.1.1. Diagrama de Clases de Diseño del SISMACODI**

Mediante el desarrollo del diagrama de clases de diseño del sistema SISMACODI se lograron identificar los elementos estáticos que intervienen en éste. En el diagrama general de clases del sistema propuesto que se muestra en la figura 5.1 se representan la clase de interfaz de usuario principal y las demás clases de interfaz del sistema entre las cuales están la de procesar factura, configurar el sistema y mantener sistema.

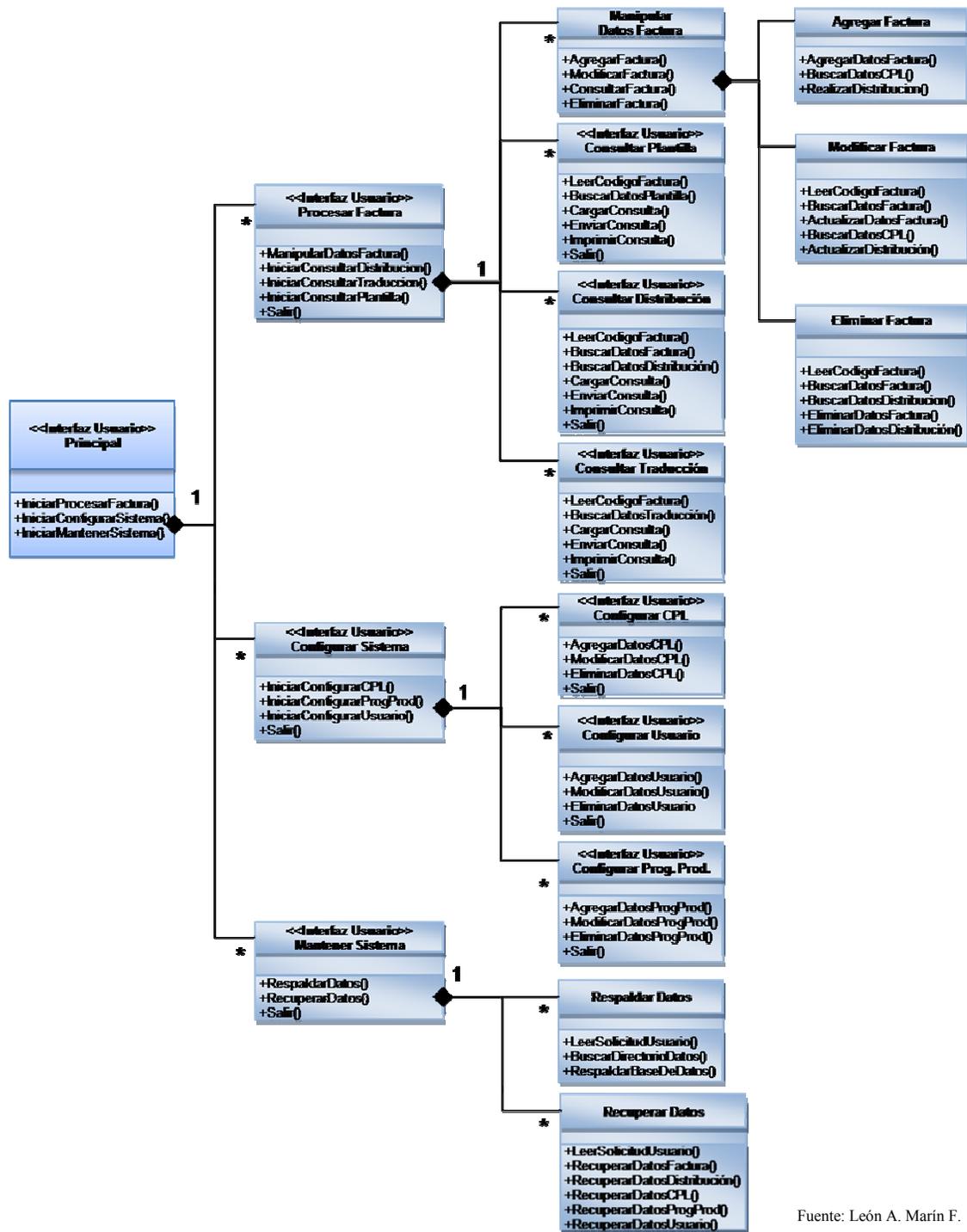
La clase de interfaz de usuario principal representa lo que es la ventana principal que conformará al sistema SISMACODI, esta estará conformada por un menú con diferentes elementos a través de los cuales el usuario podrá tener acceso a los distintos módulos que lo integran, entre ellos tenemos la clase procesar factura, la clase configurar sistema y la clase mantener sistema. Estas clases son consideradas compuestas a la clase de interfaz principal debido a que para poder ejecutar las distintas actividades solo se podrá a través de la ventana principal del sistema.

Para una mejor comprensión del diagrama general de clases de diseño, se presentará a continuación de manera detallada las clases anteriormente descritas en las cuales se especificarán las clases a las cuales están relacionadas para la realización de cada caso de uso.

### **5.1.2. Diagrama de clases de diseño para el caso de uso Procesar Factura**

El caso de uso Procesar Factura representa todas las actividades concernientes al proceso de registro y manejo de las facturas así como también los procesos de distribución y traducción de las mismas, y de los formatos de las plantillas para los pedidos especiales. La clase de Interfaz Procesar Factura guarda una relación de composición con las clases que las conforman las cuales son Manipular Datos Factura y las Interfaces Consultar Distribución, Consultar Traducción y Consultar Plantilla.

La clase Manipular Datos Factura se utiliza para registrar los datos de las facturas para ello se tienen diversos métodos como los son el de agregar, consultar, modificar y eliminar factura, existen también métodos especiales que son de vital importación para el buen funcionamiento del sistema como lo son: Buscar Datos CPL el cual permitirá que al momento de seleccionar Vehículo y Exportador se muestren en pantalla los datos de las piezas que dicho exportador se encarga de comercializar, otro



Fuente: León A. Marín F.

Figura 5.1 Diagrama General de Clases de Diseño del SISMACODI

método de vital importancia es el de Realizar Distribución el cual mediante un juego de formulas permite al sistema ir asignando las cantidades de las piezas contenidas en las facturas a los distintos modelos de Corolla, Terios e IMV que se ensamblan en planta, para ello toma la información del Programa de Producción de la cantidad de vehículos estimados a producir y del CPL la cantidad de cada parte que son requeridas para ensamblar dichos vehículos para realizar los cálculos necesarios para la asignación de las cantidades de las piezas ingresadas al sistema.

La clase de interfaz Consultar Distribución es la que le permitirá al usuario la consulta sobre la distribución que el sistema realizó a una factura ya registrada en el sistema permitiendo de esta manera mostrar por factura que cantidad de cada pieza fue asignada las variantes de cada modelo de Corolla, Terios o IMV. En esta clase de interfaz se le permite al usuario enviar e imprimir esta información.

La clase de interfaz Consultar Traducción es la que permitirá al usuario consultar la información de una factura en español, esta es requerida por el agente aduanal para la nacionalización de las partes y de esta manera puedan ser utilizadas por TDV para el ensamble de los vehículos, En esta clase de interfaz se le permite al usuario enviar e imprimir esta información.

La clase de interfaz Consultar Plantilla es la que le permite al usuario consultar la información de las facturas para pedidos especiales, al igual que la traducción es requerida para la nacionalización de las partes, en esta clase de interfaz se le permite al usuario enviar e imprimir esta información.

### **5.1.3. Diagrama de clases de diseño para el caso de uso Configurar Sistema**

El caso de uso Configurar Sistema representa todas las actividades concernientes al proceso registro y actualización del sistema, este abarca las operaciones de registro de

las listas de componentes CPL, el programa de producción y los datos de los usuarios, cada uno de estos elementos representan una clase en el sistema, en la siguiente figura se muestra el diagrama de clases de diseño de este caso de uso. La clase de Interfaz Configurar Sistema guarda una relación de composición con las clases que las conforman las cuales son las de interfaces de Configurar CPL, Configurar Programa de Producción y Configurar Usuario.

La clase de interfaz Configurar CPL permite al usuario realizar las operaciones de Agregar, Modificar y Eliminar los datos del CPL en donde se representa la información de las partes necesarias para el ensamblaje de un vehículo en planta. La clase de Interfaz Configurar Programa de Producción permite al usuario realizar las operaciones de Agregar, Modificar y Eliminar los datos del Programa de Producción que contiene la información sobre la cantidad de vehículos que se ensamblaran en un determinado tiempo. La clase de interfaz Configurar Usuario permite realizar las operaciones de registro de nuevos usuarios que vayan a interactuar con el sistema, así como también la modificación y eliminación de usuarios ya existentes. Estas interfaces guardan una relación de composición con la Interfaz de Configurar Sistema.

#### **5.1.4 Diagrama de clases de diseño para el caso de uso Mantener Sistema**

El caso de uso Mantener Sistema representa las actividades concernientes al respaldo y recuperación de la información que se maneja en la base de datos del sistema. En el diagrama de clases de análisis de dicho caso de uso se muestra una relación de composición con las clases de interfaz de Respaldo Datos y Recuperar Datos.

La clase de interfaz de Respaldo Datos permite realizar las operaciones de respaldo de la base de datos del sistema, primero se ubica el destino del respaldo y luego se hace la solicitud del respaldo del sistema. La clase de interfaz de Recuperar

Datos permite realizar las operaciones de recuperación de la tabla o las tablas de la base de datos en el caso de que se ocasione algún desperfecto en las tablas, para ello se ubica el origen de las tablas para restaurar el sistema.

## **5.2. DISEÑO DE LA BASE DE DATOS**

En un sistema la base de datos es el núcleo dónde se encuentra la información del mismo, éste se encuentra representado por un conjunto de datos que pertenecen al contexto del sistema, que son almacenados sistemáticamente para ser utilizados a posterioridad.

Para el sistema SISMACODI es de vital importancia contar con una base de datos para el registro de toda la información referente a las facturas, distribución, listas de componentes (CPL) y programa de producción, en donde se puedan mantener éstos de forma organizada y libres de redundancia.

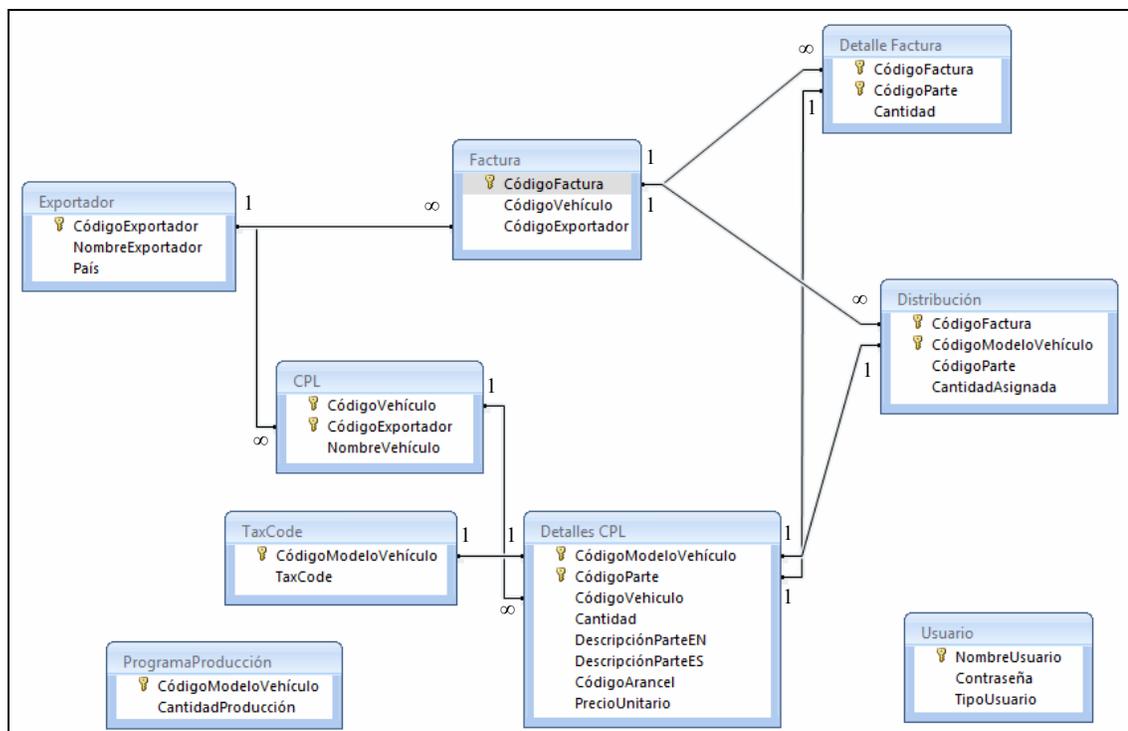
Para el diseño de la base de datos del sistema SISMACODI se usaron tres niveles de estudio para cumplir con este objetivo, estos niveles son el pre-conceptual, el conceptual y el físico, a continuación se describen cada uno de ellos:

**Nivel Pre-conceptual:** en este nivel se realizó un estudio detallado del sistema, en donde se definen los requerimientos y objetivos que debe cumplir el sistema propuesto.

**Nivel Conceptual:** ya una vez culminado el nivel pre-conceptual y tomando en consideración el análisis obtenido usando el modelo de lenguaje unificado UML, se realiza el proceso de elaboración del sistema propuesto.

**Nivel Físico:** En este nivel se procede a definir las tablas que conformarán la base de datos, y todos los atributos que contienen como lo son los nombres de los campos que componen cada archivo, el tamaño que posee el campo, tipo de campo, una breve descripción de cada campo, así como la ó las claves principales que contendrán los mismos. Para el diseño de la base de datos se utilizó la metodología del modelo relacional, en la cual se representa ésta como una colección de relaciones.

El modelo relacional de la base de datos para el sistema SISMACODI se puede observar en la figura 5.2 en donde se muestran las entidades que actúan en el sistema, las relaciones que existen entre cada una de las tablas, los atributos que contienen y las claves principales y secundarias que las componen. Cabe destacar que la clave principal de cada tabla se encuentra acompañada por un icono al lado izquierdo con forma de llave, para facilitar el entendimiento de las relaciones.



Fuente: León A. Marín F.

**Figura 5.2. Modelo Relacional de la base de datos para el sistema SISMACODI**

### 5.2.1. Estructura de los datos

La estructura física de los datos está compuesta por un conjunto de datos, los cuales representan los atributos de cada tabla. En cada campo de las tablas se especifican las siguientes características: la definición de la clave principal, el nombre del campo, el tipo de datos y el tamaño del campo.

A continuación se muestra la estructura física de cada una de las tablas utilizadas para el sistema SISMACODI.

**Tabla de datos Factura:** Almacena la información referente a las facturas que son enviada por los exportadores de CKD parte por parte a TDV

	Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
🔑	CódigoFactura	Texto	Tamaño del campo: (12)
	CódigoExportador	Texto	Tamaño del campo: (10)
	CódigoVehículo	Texto	Tamaño del campo: (4)

Fuente: León A. Marín F.

**Tabla 5.1. Base de datos: Tabla Factura**

**Tabla de datos Detalle Factura:** Almacena la información de los códigos de partes que contiene una determinada factura.

	Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
🔑	CódigoFactura	Texto	Tamaño del campo: (12)
🔑	CódigoParte	Texto	Tamaño del campo: (12)
	Cantidad	Número	Tamaño del campo: Entero Largo

Fuente: León A. Marín F.

**Tabla 5.2. Base de datos: Tabla Detalle Factura**

**Tablas de datos Distribución:** Almacena la información referente a la distribución de las piezas a los distintos modelos de vehículos ensamblados en planta en base a las facturas.

	Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
🔑	CódigoFactura	Texto	Tamaño del campo: (12)
🔑	CódigoModeloVehículo	Texto	Tamaño del campo: (2)
	CódigoParte	Texto	Tamaño del campo: (12)
	CantidadAsignada	Número	Tamaño del campo: Entero Largo

Fuente: León A. Marín F.

**Tabla 5.3. Base de datos: Tabla Distribución**

**Tabla de datos CPL:** almacena la información de cuales exportadores suministran piezas a cada modelo de vehículo.

	Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
🔑	CódigoVehículo	Texto	Tamaño del campo: (4)
🔑	CódigoExportador	Texto	Tamaño del campo: (10)
	NombreVehículo	Texto	Tamaño del campo: (10)

Fuente: León A. Marín F.

**Tabla 5.4. Base de datos: Tabla CPL**

**Tabla de datos Detalles CPL:** almacena la información referente a la lista de componentes que integran cada modelo de vehículo

	Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
🔑	CódigoModeloVehículo	Texto	Tamaño del campo: (2)
🔑	CódigoParte	Texto	Tamaño del campo: (12)
	CódigoVehículo	Texto	Tamaño del campo: (4)
	Cantidad	Número	Tamaño del campo: Entero Largo
	DescripciónParteEN	Texto	Tamaño del campo: (50)
	DescripciónParteES	Texto	Tamaño del campo: (50)
	CódigoArancel	Texto	Tamaño del campo: (13)
	PrecioUnitario	Número	Tamaño del campo: Decimal

Fuente: León A. Marín F.

**Tabla 5.5. Detalle Base de datos: Tabla CPL**

**Tabla de datos Exportador:** almacena detalles de los exportadores.

	Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
🔑	CódigoExportador	Texto	Tamaño del campo: (10)
	NombreExportador	Texto	Tamaño del campo: (15)
	País	Texto	Tamaño del campo: (15)

Fuente: León A. Marín F.

**Tabla 5.6. Base de datos: Tabla Exportador**

**Tabla de datos Tax Code:** muestra el código por el cual se rige la distribución de las piezas para los modelos de vehículos.

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
CódigoModeloVehículo	Texto	Tamaño del campo: (2)
TaxCode	Texto	Tamaño del campo: (13)

**Tabla 5.7. Base de datos: Tabla Tax Code**

Fuente: León A. Marín F.

**Tabla de datos Programa Producción:** almacena la información sobre la cantidad de cada modelo de vehículo que se ensambla en planta.

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
CódigoModeloVehículo	Texto	Tamaño del campo: (2)
CantidadProducción	Número	Tamaño del campo: Entero Largo

**Tabla 5.8. Base de datos: Tabla Programa de Producción**

Fuente: León A. Marín F.

**Tabla de datos Usuario:** Almacena la información de los usuarios que manejan el sistema.

Nombre del campo	Tipo de datos	Descripción
NombreUsuario	Texto	Tamaño del campo: (20)
Contraseña	Texto	Tamaño del campo: (10)
TipoUsuario	Texto	Tamaño del campo: (13)

**Tabla 5.9. Base de datos: Tabla Usuario**

Fuente: León A. Marín F.

### 5.3. DISEÑO DE LA INTERFAZ DE USUARIO

La interfaz gráfica no es más que la presentación del sistema mediante pantallas que proporcionan una interacción entre los usuarios y éste, usando un conjunto organizado y estructurado de imágenes, iconos, menús, ventanas y texto que permite que la comunicación entre el usuario y el sistema sea lo más fácil, amigable y agradable posible.

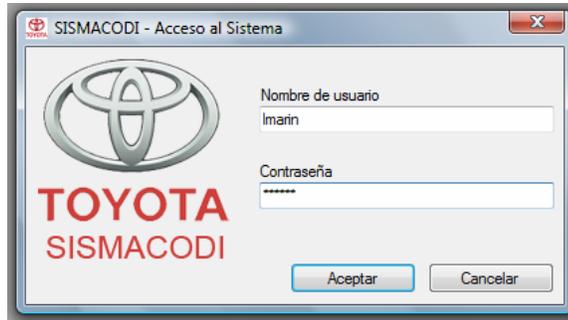
Esta interfaz permite la ejecución de operación tanto de recibir como de presentar información y peticiones de y hacia los usuarios a través del despliegue de ventanas diseñadas para facilitar la comunicación.

El diseño de la interfaz del sistema SISMACODI se realizó tomando en cuenta aspectos que permitieran al usuario aprender y usar el sistema de una manera fácil, para lograr esto se elaboraron los menús, las pantallas de entrada de datos al sistema o diálogo con el usuario detallados, se incluyeron mensajes de errores simples, para así evitar que los usuarios realicen operaciones equivocadas o que ingresen algún dato incorrecto, también el sistema cuenta con restricciones de seguridad permitiéndole solo el acceso a usuarios autorizados para realizar las labores permitidas por el sistema.

A continuación se presentan las principales interfaces de usuario que despliega el sistema SISMACODI, debido a que el objetivo no es mostrar el funcionamiento del software como tal. Para el diseño de éstas se utilizó como herramienta el Software Microsoft Visual Studio 2008 utilizando el lenguaje Visual Basic.

### **5.3.1. Interfaz de Acceso al Sistema**

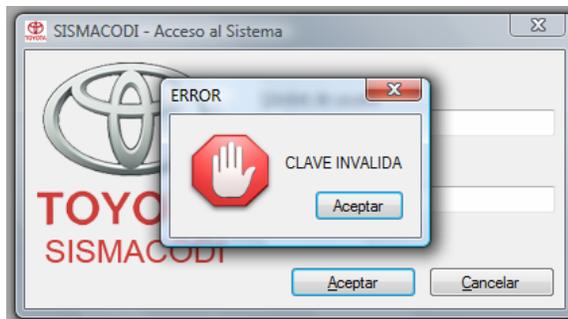
Esta interfaz tiene como objetivo la validación del acceso al sistema para ello está compuesta por los siguientes campos: Nombre de Usuario y Contraseña (Ver Figura 5.3), una vez comprobados los datos antes mencionados el sistema autoriza el acceso al menú que le corresponda al usuario, esto dependerá del tipo de cuenta que posea éste, el cual puede ser Analista o Administrador. En el caso de que la comprobación del usuario sea errada, el sistema mostrará un mensaje de error como se observa en la figura 5.4, si el usuario introduce una contraseña incorrecta, el sistema mostrará un mensaje de error como el observado en la figura 5.5.



**Figura 5.3. Interfaz de Acceso al Sistema SISMACODI.**



**Figura 5.4. Mensaje Error: Usuario no existe.**



**Figura 5.5. Mensaje Error: Clave Inválida.**

### 5.3.2. Interfaz Menú Principal

Una vez ingresado el nombre de usuario y contraseña correctos el sistema permitirá el acceso al menú principal. Dependiendo del tipo de cuenta que posea el usuario al ingresar al sistema tendrá acceso al menú que corresponda con las funciones que éste desempeña en el sistema. A continuación se presenta el menú correspondiente a cada uno de los usuarios dependiendo de su tipo de cuenta que se le ha sido asignado.

- **Administrador del sistema:** en la figura 5.6 se puede observar el menú con las opciones que se encuentran habilitadas para el usuario que posea este tipo de cuenta, se encargará de todas las actividades que se puedan realizar en el sistema, configuración y mantenimiento del sistema, para que siempre esté actualizado y en buen funcionamiento.
- **Analista:** en la figura 5.7 se observa el menú correspondiente a este tipo de usuario, este tendrá acceso al procesamiento y manejo de las facturas, así como también las operaciones de distribución, traducción y de pedidos especiales.

### 5.3.3. Procesar Factura

El usuario al hacer clic sobre la opción Procesar Factura se despliega un submenú (Ver Figura 5.8) con las opciones: Agregar, Consultar, Modificar, Eliminar, Ver Distribución, Ver Traducción, Ver Plantilla CPO/SPO. A continuación se explican las funciones de cada una de estas opciones.

**Agregar:** Si el usuario selecciona esta opción se muestra una pantalla donde ingresará los datos de la factura requeridos por el sistema (Ver figura 5.9). Si se presenta el caso que el usuario ingresa nuevos datos con código de factura ya registrado y pulsa el botón agregar el sistema muestra error de código ya registrado

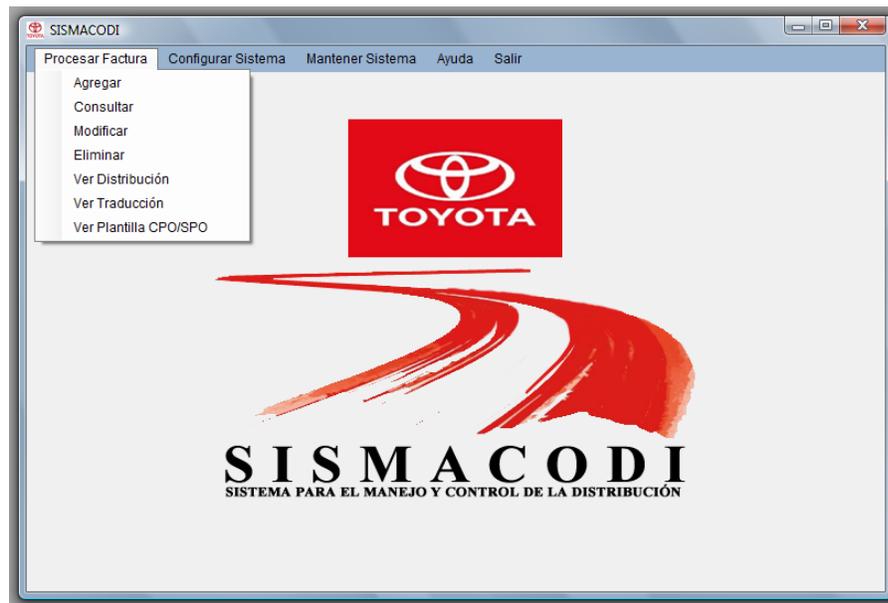


**Figura 5.6. Interfaz menú principal para los usuarios tipo Administrador.**



**Figura 5.7. Interfaz menú principal para los usuarios tipo Analista.**

(Ver figura 5.10). Si el usuario deja alguno de los campos de código de factura, exportador o vehículo en blanco el sistema muestra un error de campo no puede estar vacío (Ver figura 5.11). En el caso de que el usuario deje en blanco las cantidades de las piezas se mostrará un error de ingresar al menos la cantidad de una pieza (Ver figura 5.12). El usuario debe pulsar el botón Salir para volver al menú principal.



**Figura 5.8. Submenú Procesar Factura.**

**Consultar:** Si el usuario selecciona esta opción el sistema muestra una pantalla (Ver Figura 5.13) con tan solo ingresar el código de factura el sistema mostrará los datos de ésta. El sistema mostrará un mensaje de error en caso de que el usuario ingrese un código no registrado como se muestra en la figura 5.14.

**Modificar:** Si el usuario selecciona esta opción el sistema muestra una pantalla, donde se podrán realizar las modificaciones a la factura (Ver Figura 5.15). El usuario deberá ingresar o seleccionar el código de factura para que de esta manera se desactiven las casillas y la tabla que le permitirá realizar los cambios (Ver Figura

5.16). Si el usuario pulsa modificar sin haber ingresado un código de factura se mostrará un mensaje de error (Ver Figura 5.17).

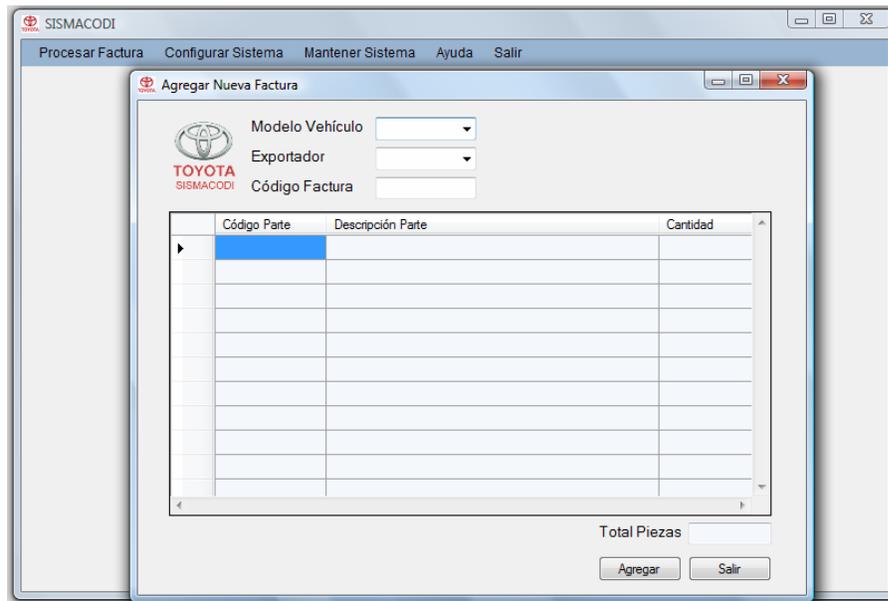


Figura 5.9. Interfaz Agregar Factura.

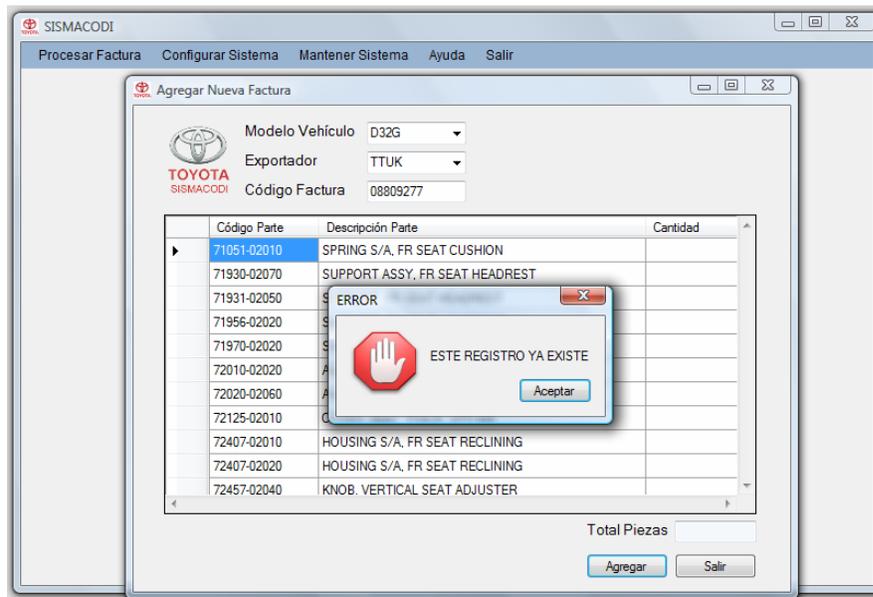
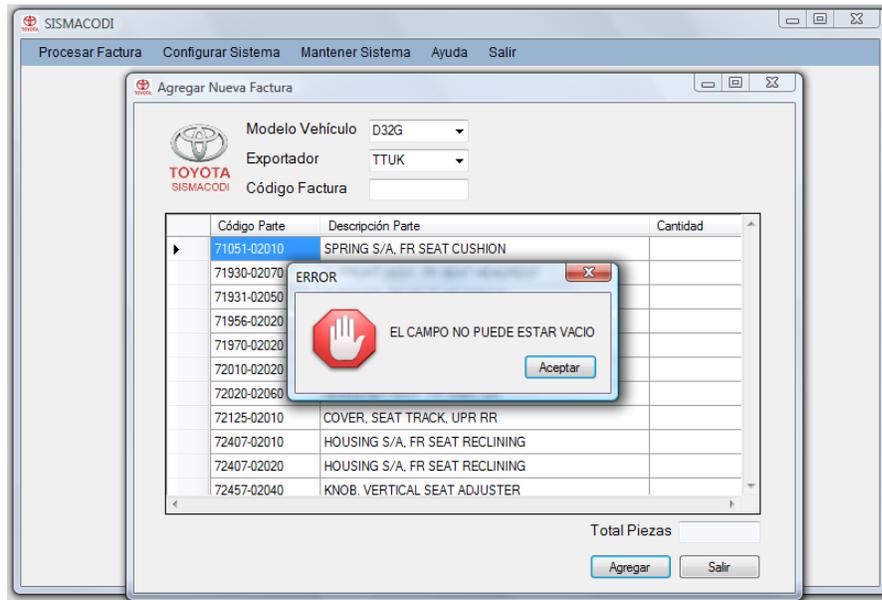
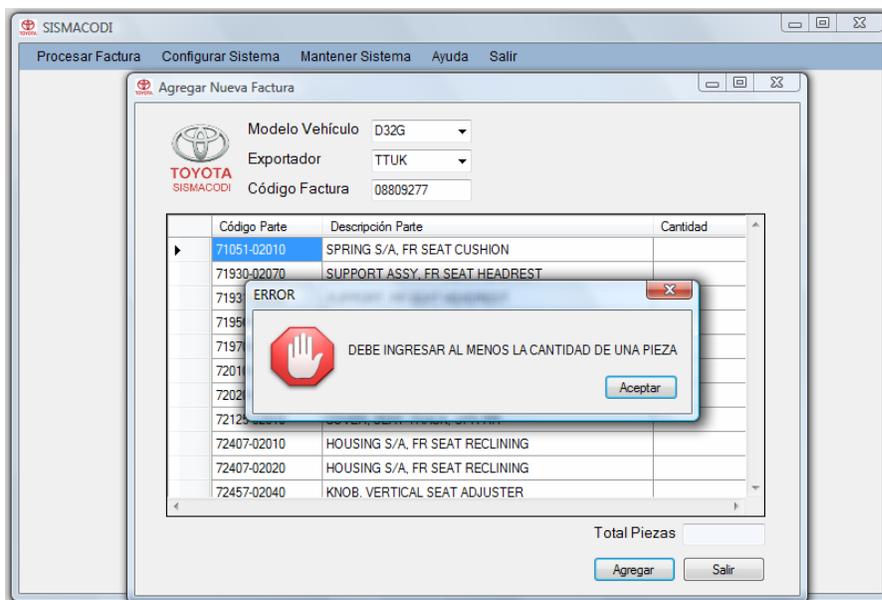


Figura 5.10. Mensaje Error: Este registro ya existe.



**Figura 5.11. Mensaje Error: Campo no puede estar vacío.**



**Figura 5.12. Mensaje Error: Debe ingresar al menos la cantidad de una pieza.**

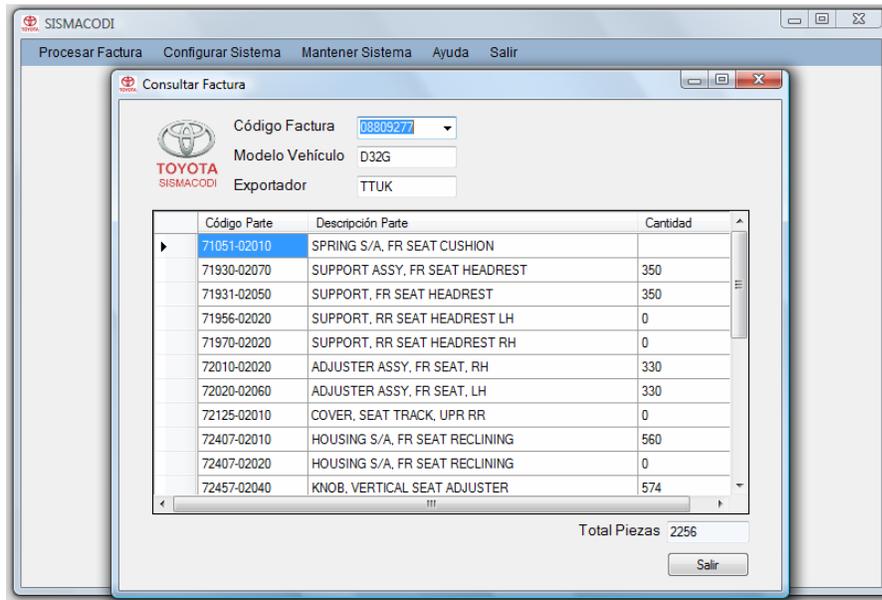


Figura 5.13. Interfaz Consultar al ingresar Código Factura.

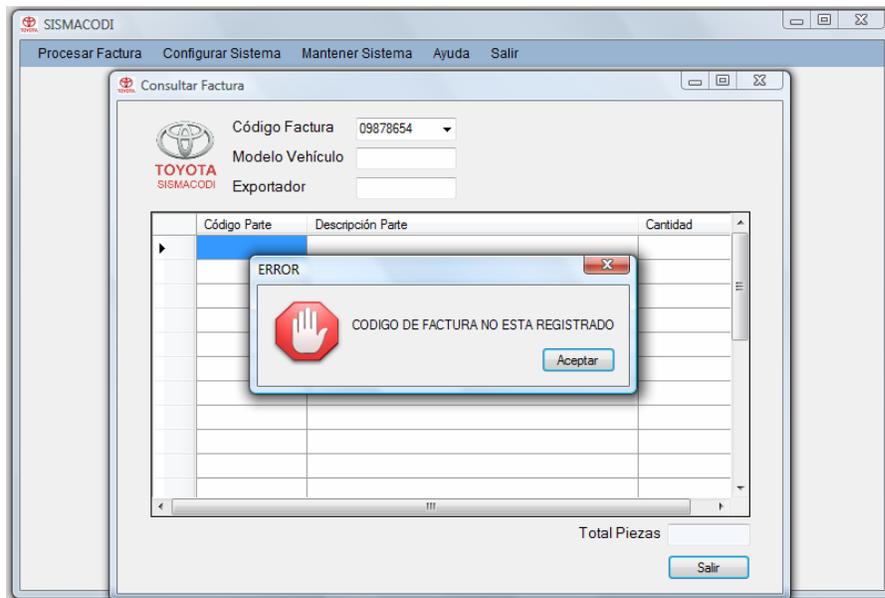
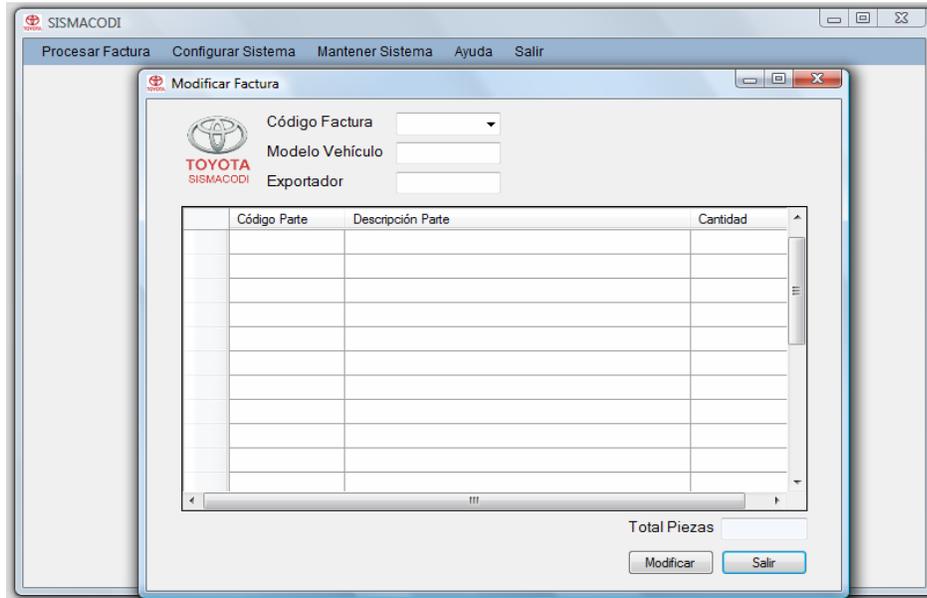
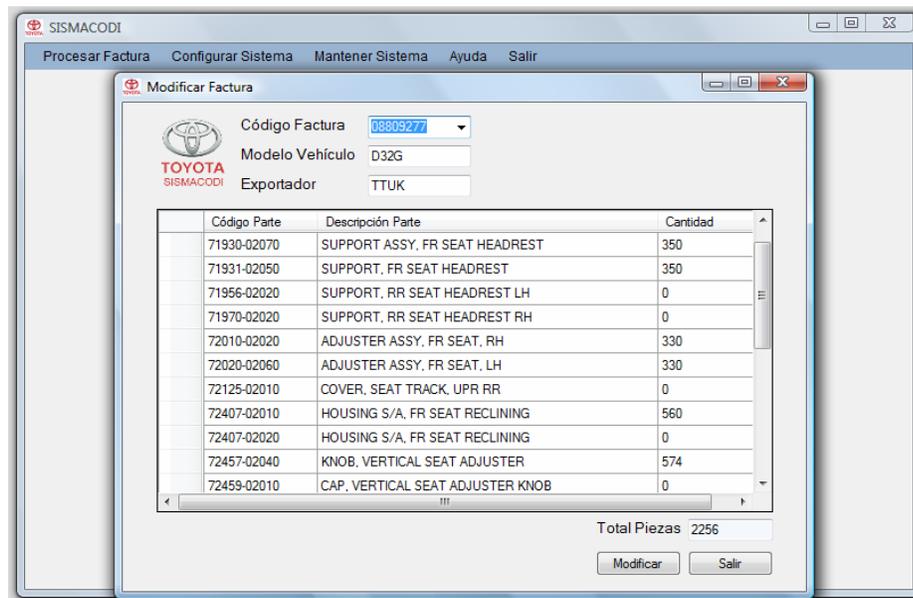


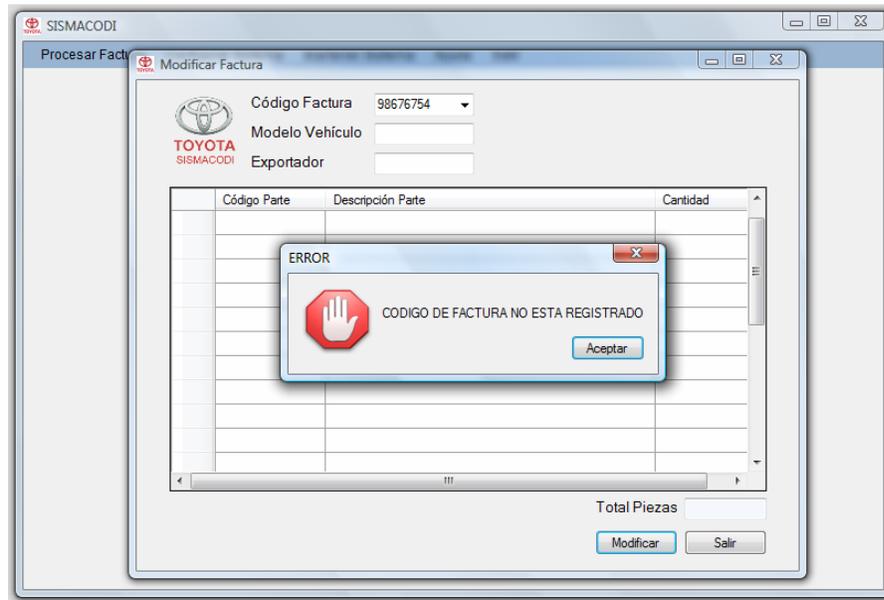
Figura 5.14. Mensaje Error: Código de factura no está registrado.



**Figura 5.15. Interfaz Modificar Factura.**

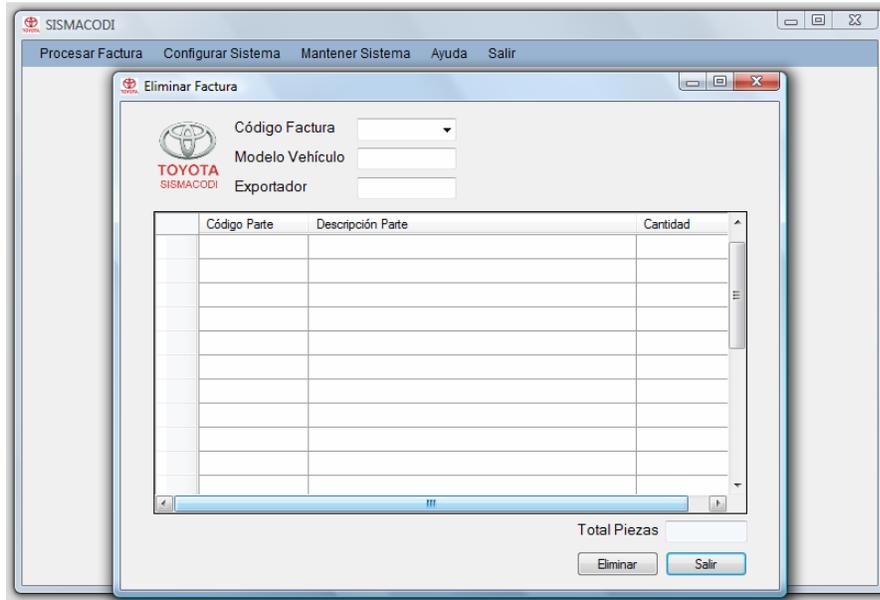


**Figura 5.16. Interfaz Modificar al Ingresar Código Factura.**

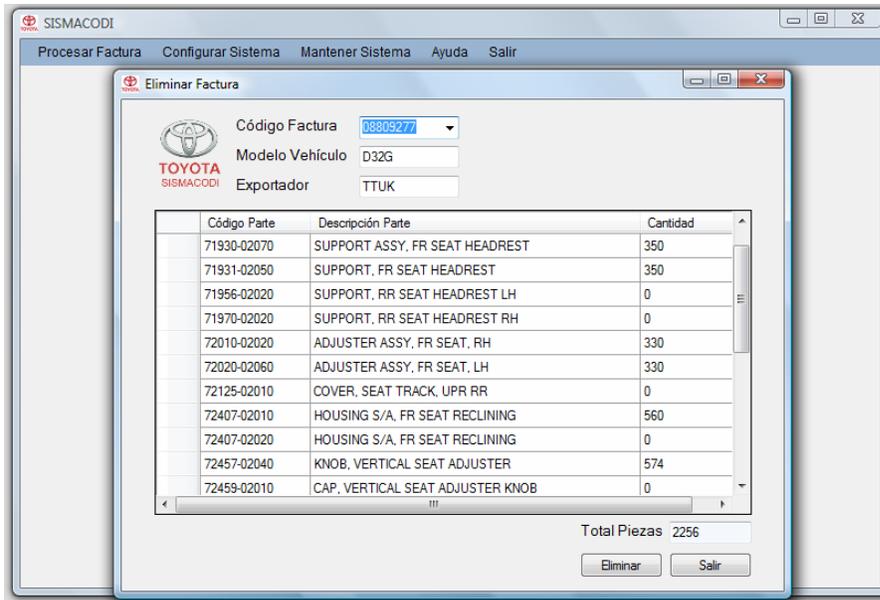


**Figura 5.17. Mensaje Error: Código de factura no está registrado.**

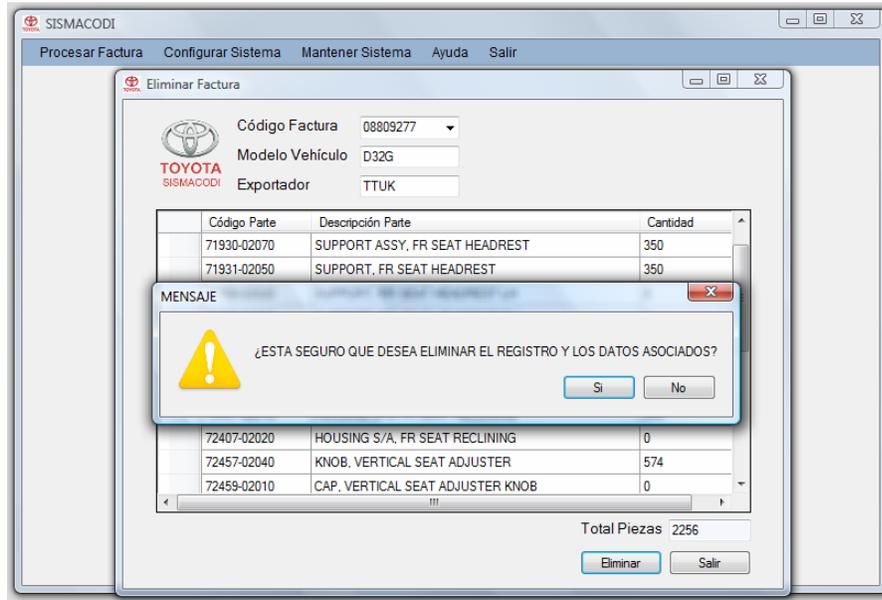
**Eliminar:** Si el usuario selecciona esta opción, el sistema despliega una pantalla como se muestra en la figura 5.18 donde se podrán eliminar los datos de una factura. El usuario debe ingresar o elegir el código de la factura que desea eliminar (Ver Figura 5.19), una vez realizado esto pulsa el botón eliminar y el sistema despliega un mensaje pidiéndole la autorización al usuario para eliminar la factura y los datos asociados a ésta (Ver figura 5.20), si el usuario selecciona la opción Si, el sistema despliega otro mensaje confirmando que los datos de la factura fueron eliminados exitosamente (Ver Figura 5.21). En el caso de que el usuario ingrese un código de factura inválido el sistema muestra un mensaje de error como el que se muestra en la figura 5.22.



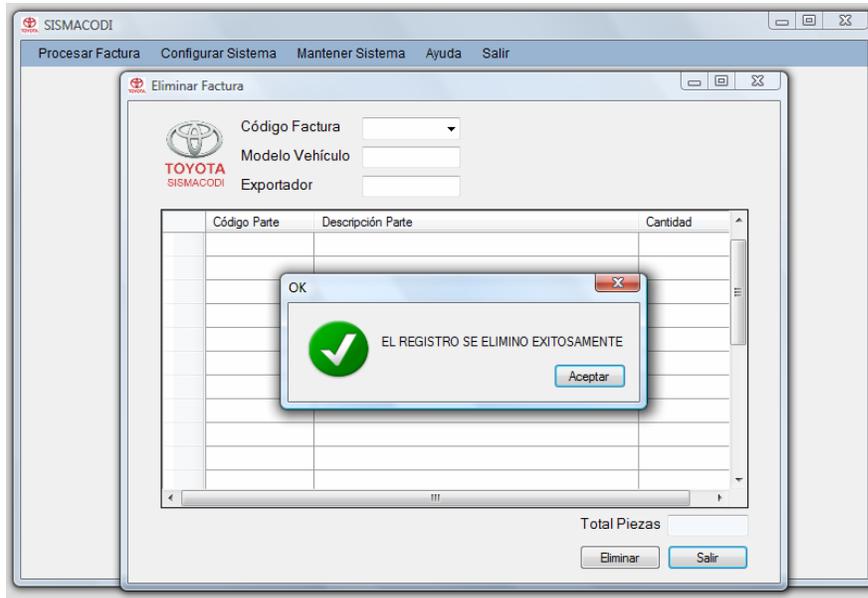
**Figura 5.18. Interfaz Eliminar Factura.**



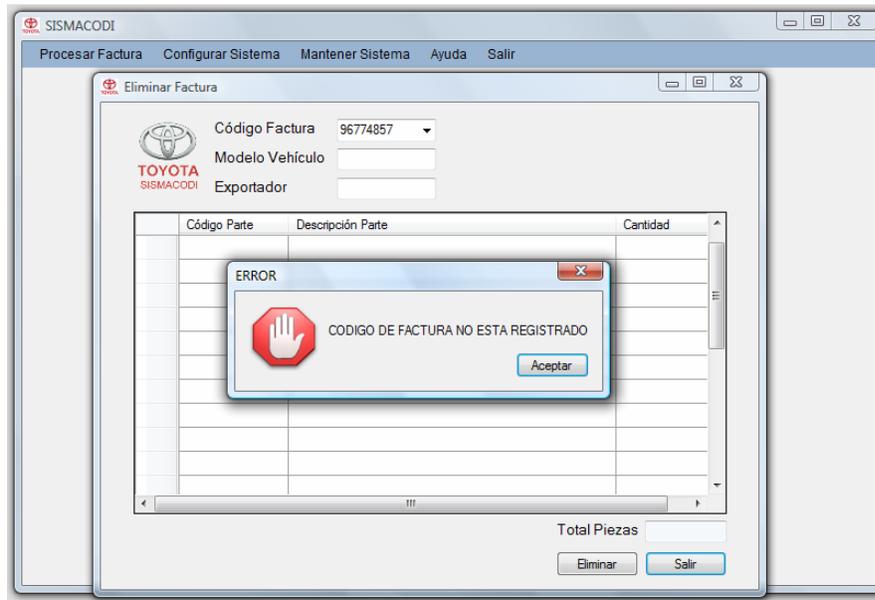
**Figura 5.19. Interfaz Eliminar Factura al ingresar Código Factura.**



**Figura 5.20. Mensaje de Confirmación Eliminar Registro.**

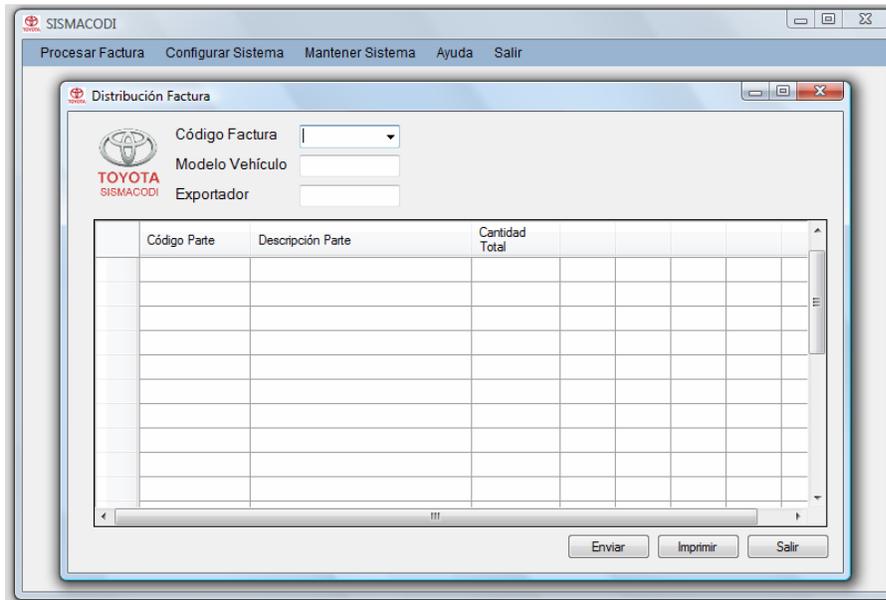


**Figura 5.21. Mensaje: Registro se elimino exitosamente**

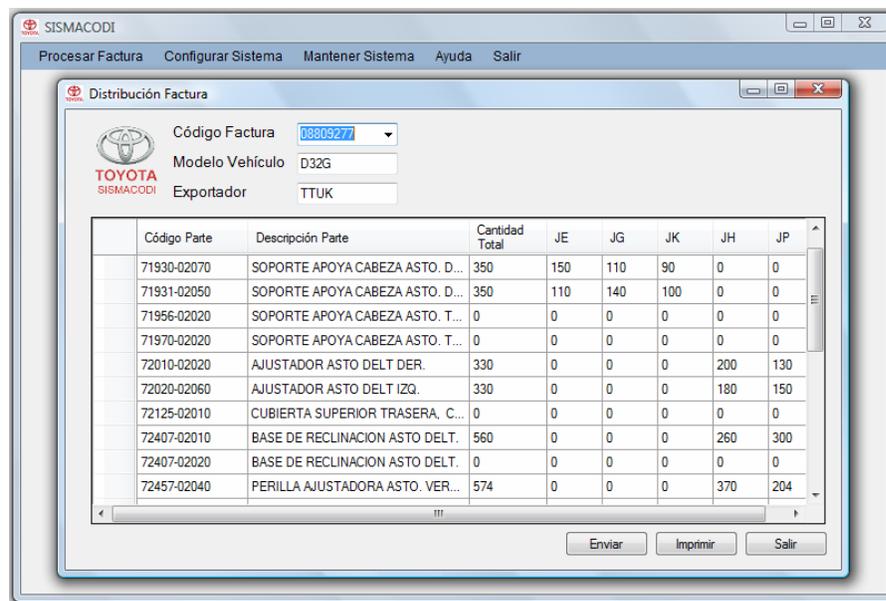


**Figura 5.22. Mensaje Error: Código de factura no está registrado.**

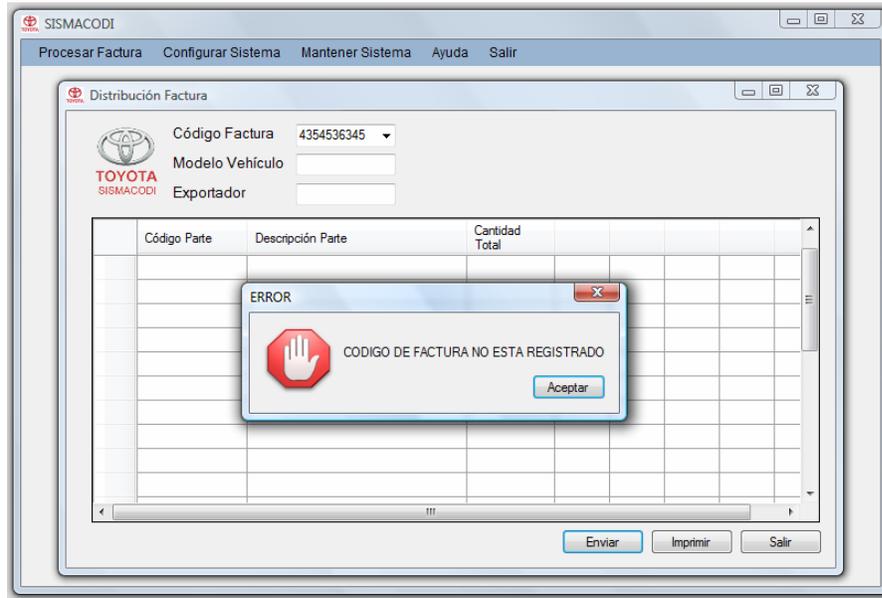
**Ver Distribución:** Si se selecciona esta opción el sistema despliega una pantalla como se muestra en la figura 5.23 donde se le permite al usuario conocer la distribución de las piezas de una factura entre los modelos de un vehículo determinado y además se podrán hacer las operaciones de envío por correo electrónico mediante Outlook Express e impresión de la formato de distribución de una factura. El usuario deberá ingresar o seleccionar el Código de factura y el sistema mostrará los datos asociados a la distribución de ésta como se observa en la figura 5.24. Si el usuario ingresa un código de factura inválido el sistema despliega un mensaje de error (Ver Figura 5.25). En caso de que el usuario presione los botones Enviar o Imprimir sin haber introducido el código de factura el sistema muestra un mensaje de error como el que se puede observar en la figura 5.26.



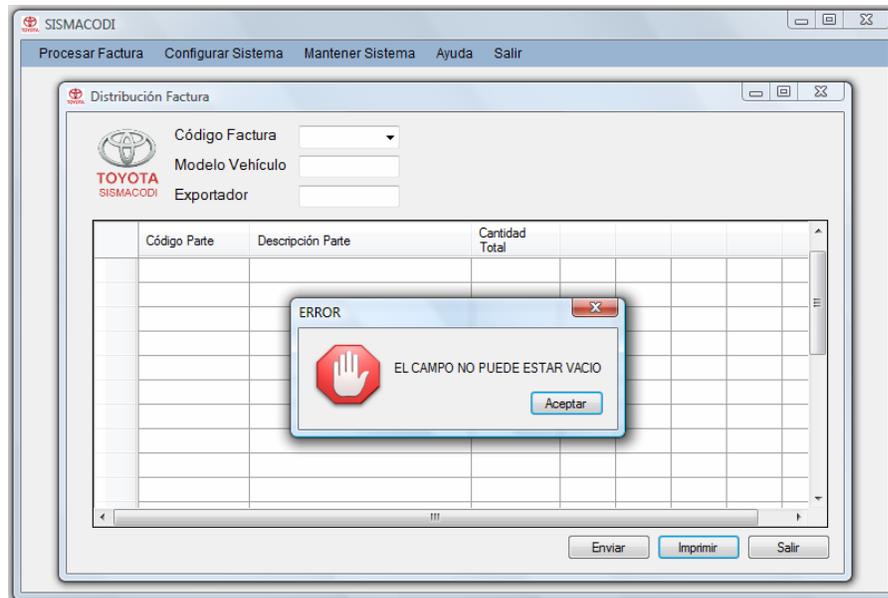
**Figura 5.23. Interfaz Distribución Factura.**



**Figura 5.24. Interfaz Distribución Factura al ingresar Código Factura.**



**Figura 5.25. Mensaje Error: Código de factura no está registrada.**



**Figura 5.26. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío.**



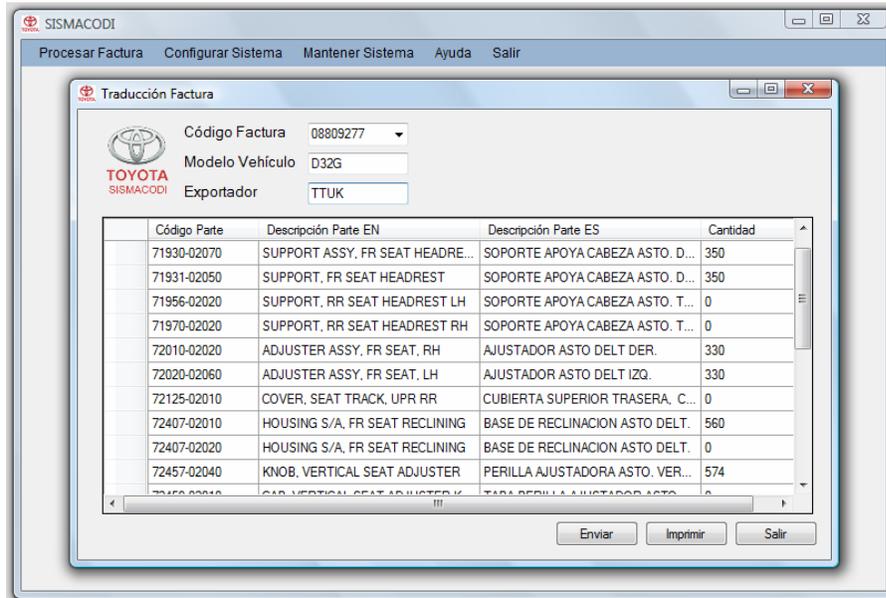


Figura 5.28. Interfaz Traducción Factura al ingresar Código Factura.

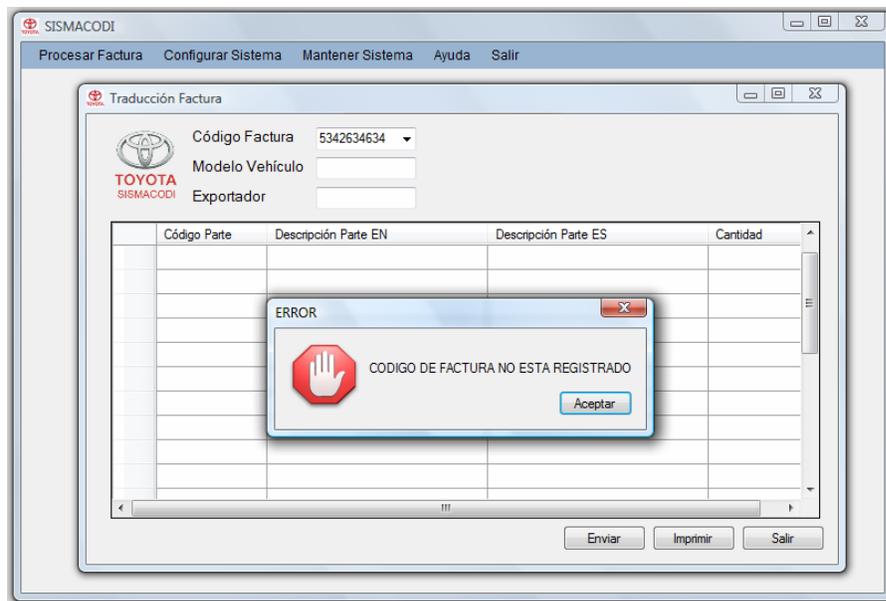
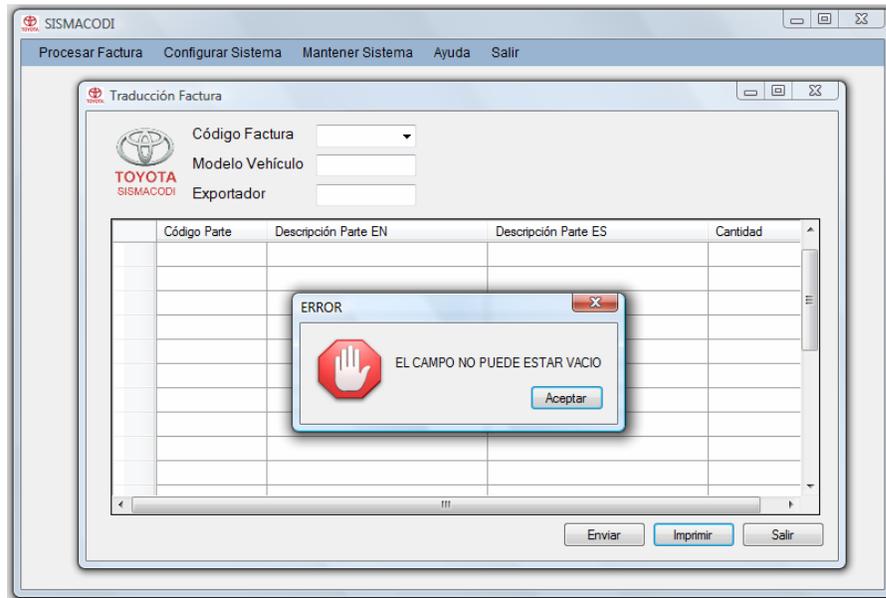
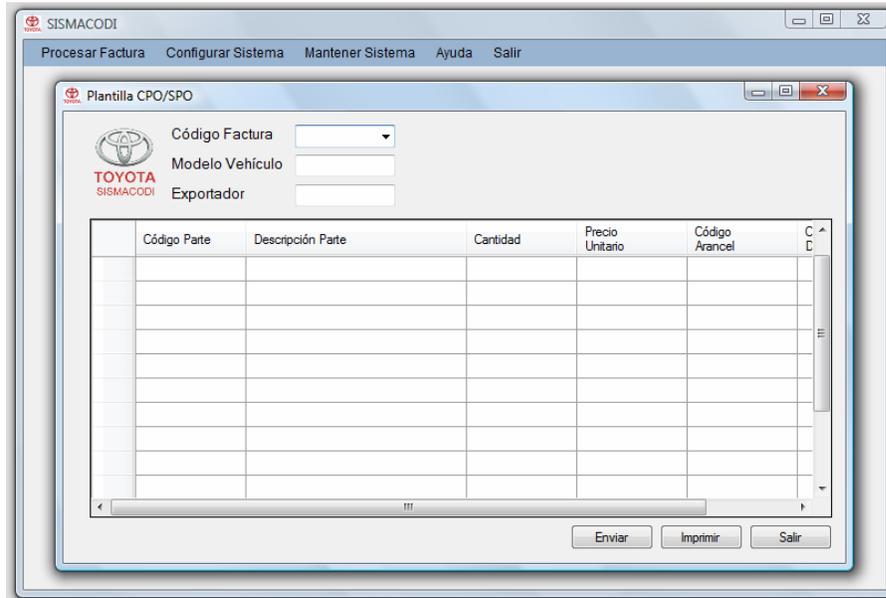


Figura 5.29. Mensaje Error: Código de factura no está registrado.

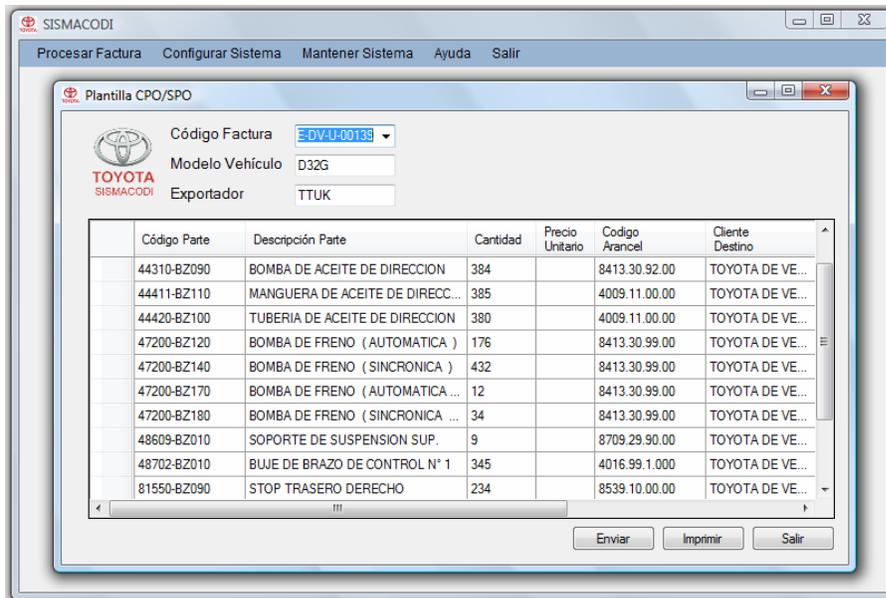


**Figura 5.30. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío**

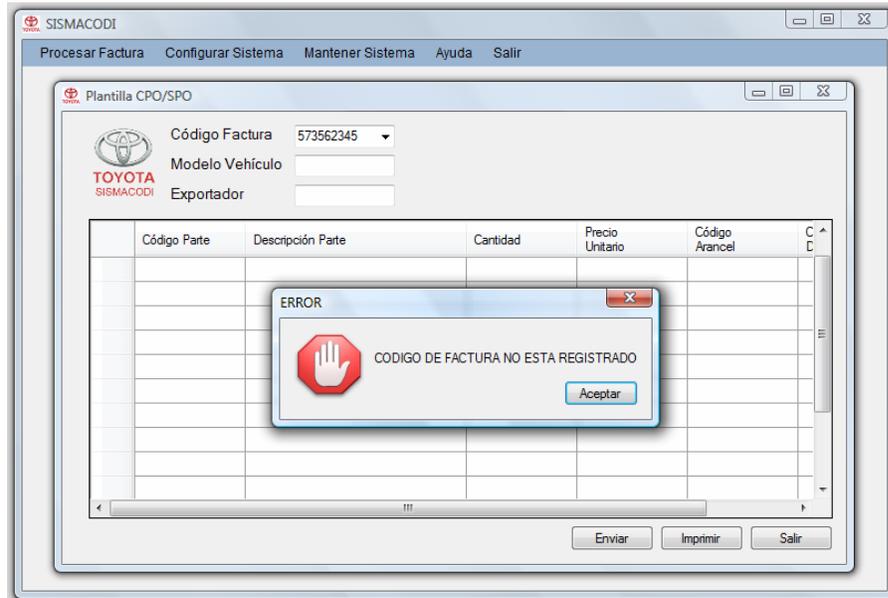
**Ver Plantilla CPO/SPO:** Si se selecciona esta opción el sistema despliega una pantalla como se muestra en la figura 5.31 donde se le observa el formato de la plantilla de pedidos especiales de una factura y también donde se podrán hacer las operaciones de envío por correo electrónico mediante Outlook Express e impresión de dicha plantilla. El usuario deberá ingresar o seleccionar el Código de factura y de inmediato el sistema mostrará los datos asociados a la plantilla de pedidos especiales como se puede observar en la figura 5.32. Si el usuario ingresa un código de factura inválido el sistema muestra un mensaje de error (Ver Figura 5.33). En caso de que el usuario presione los botones Enviar o Imprimir y no se ha ingresado el código de factura con anterioridad el sistema despliega un mensaje de error como el que se observa en la figura 5.34.



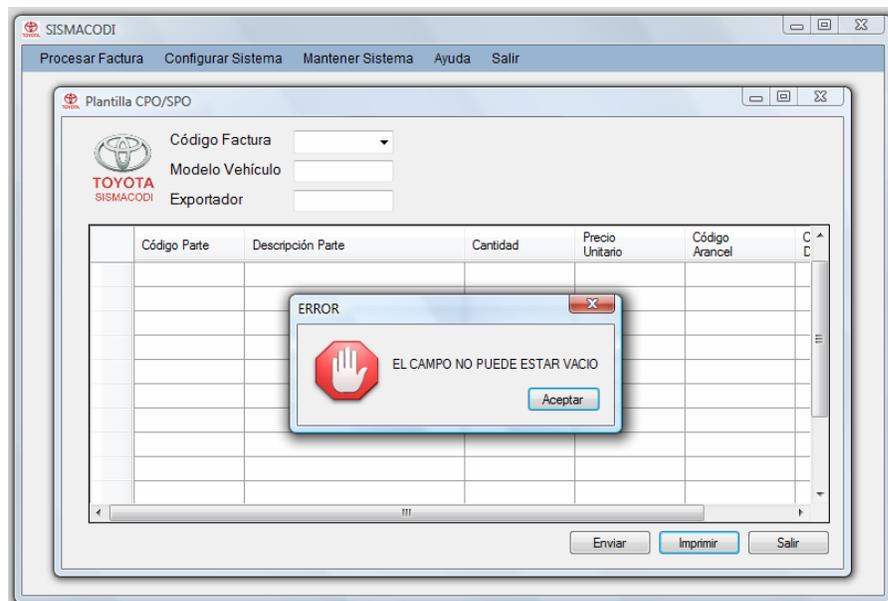
**Figura 5.31. Interfaz Plantilla CPO/SPO**



**Figura 5.32. Interfaz Plantilla CPO/SPO al ingresar Código Factura.**



**Figura 5.33. Mensaje Error: Código de factura no está registrado.**



**Figura 5.34. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío.**

### 5.3.4. Configurar Sistema

Para lo que compete a la configuración del sistema se cuenta con esta función que permite al usuario realizar las operación de ingreso, modificación y eliminación de los datos de importancia para el funcionamiento de lo sistema como los son los datos de CPL, del Programa de producción y de los Usuarios. Para acceder a estas opciones el usuario debe hacer clic en Configura Sistema del menú principal el cual desplegara un submenú con las opciones: Configurar CPL, Configurar Programa Producción y Configurar Usuario. (Ver Figura 5.35)



Figura 5.35. Submenú Configurar Sistema.

**Configurar CPL:** Si el usuario selecciona esta opción se despliega un submenú con las siguientes opciones: Agregar Datos, Modificar Datos, Eliminar Datos. (Ver Figura 5.36)

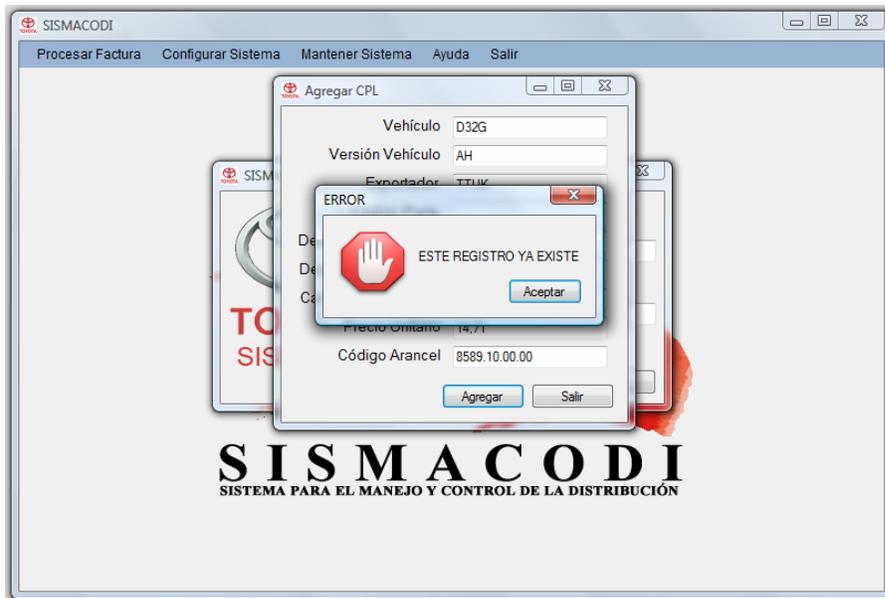


**Figura 5.36. Submenú Configurar CPL.**

**Agregar Datos:** esta opción permitirá agregar los nuevos registros relacionados al CPL, para ello se debe contar con una cuenta tipo administrador. El usuario al elegir esta opción se muestra una pantalla (Ver Figura 5.37) donde se ingresará los datos de la lista de componentes de un vehículo. Si al ingresar los datos se coloca un código de parte que se encuentra ya asociado a una modelo de vehículo y a un exportador y se presión el botón agregar el sistema desplegará un mensaje de error registro existente (Ver Figura 5.38). De igual manera el usuario deberá llenar todos los campos antes de pulsar el botón agregar, en caso contrario el sistema mostrará un mensaje de error campo no puede estar vacío como se puede observar en la figura 5.39. El usuario deberá pulsar el botón Salir para regresar al menú principal.



**Figura 5.37. Interfaz Agregar CPL.**

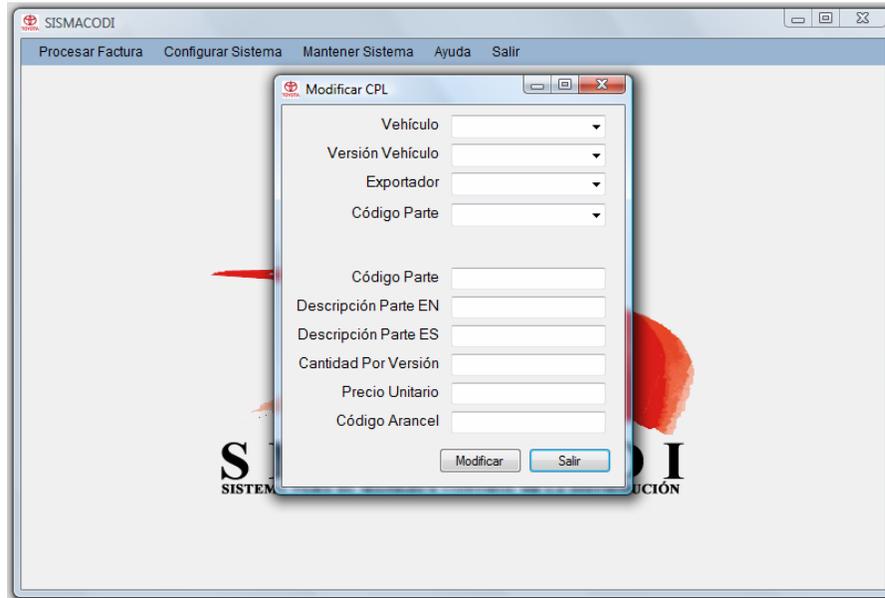


**Figura 5.38. Mensaje Error: Este registro ya existe.**

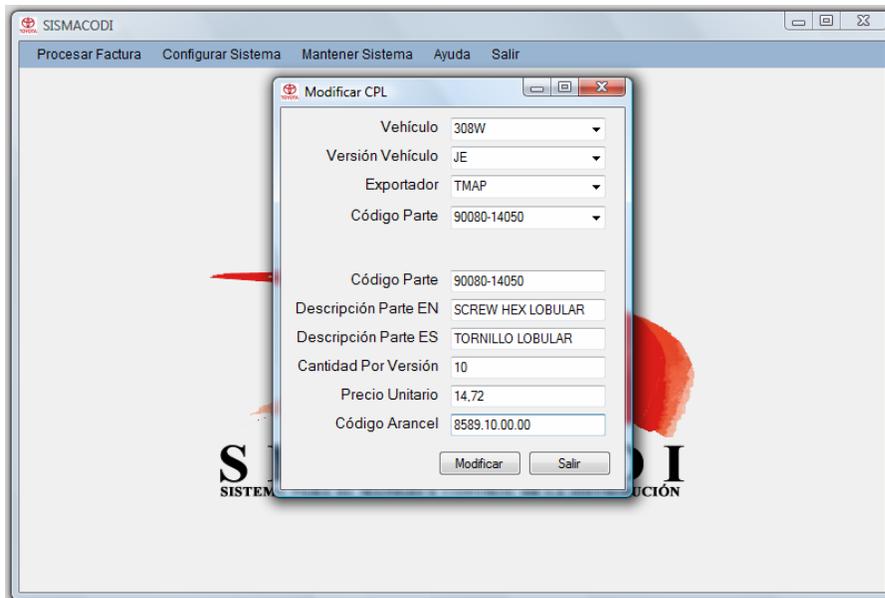


Figura 4.39. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío.

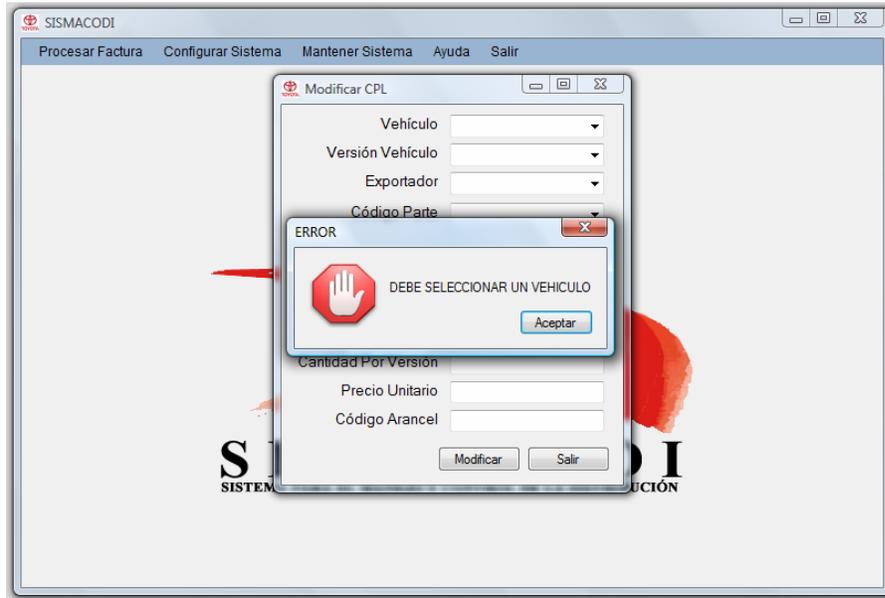
**Modificar Datos:** esta opción permitirá realizar cambios a los datos del CPL del sistema. El usuario selecciona esta opción y el sistema muestra una pantalla (Ver Figura 5.40). El usuario deberá elegir el vehículo, versión vehículo, exportador y código de parte, en este mismo orden, debido a que un campo depende del anterior, para que de esta manera se activen las casillas que le permitirán realizar las modificaciones como se muestra en la figura 5.41. De igual manera el usuario deberá seleccionar los campos anteriormente expuestos y no dejar campos en blanco antes de pulsar el botón Modificar, en caso contrario el sistema mostrará un mensaje de error dependiendo si las casillas vehículo, versión vehículo, exportador y código parte no son seleccionadas como se puede observar en las figuras 5.42, 5.43, 5.44 y 5.45 respectivamente. El usuario deberá pulsar el botón Salir para regresar al menú principal.



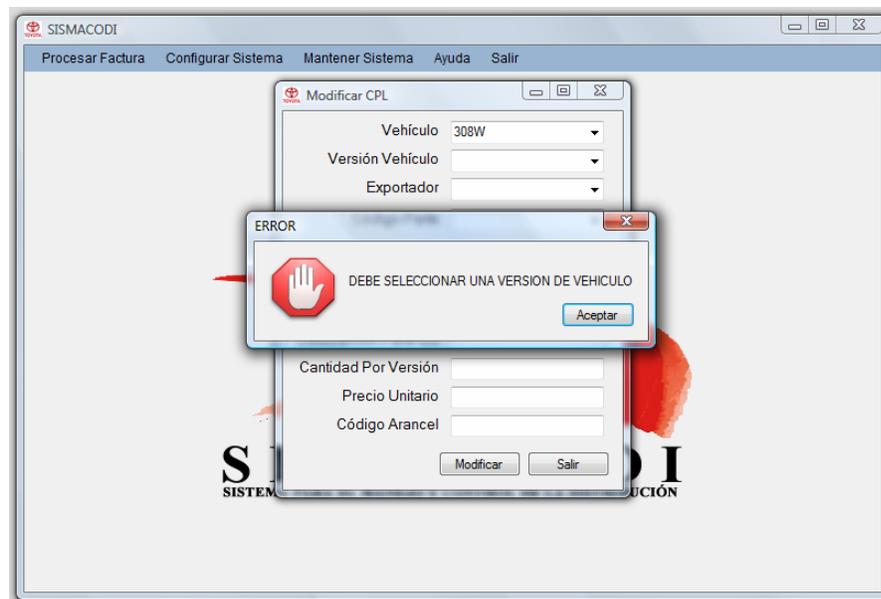
**Figura 5.40. Interfaz Modificar CPL.**



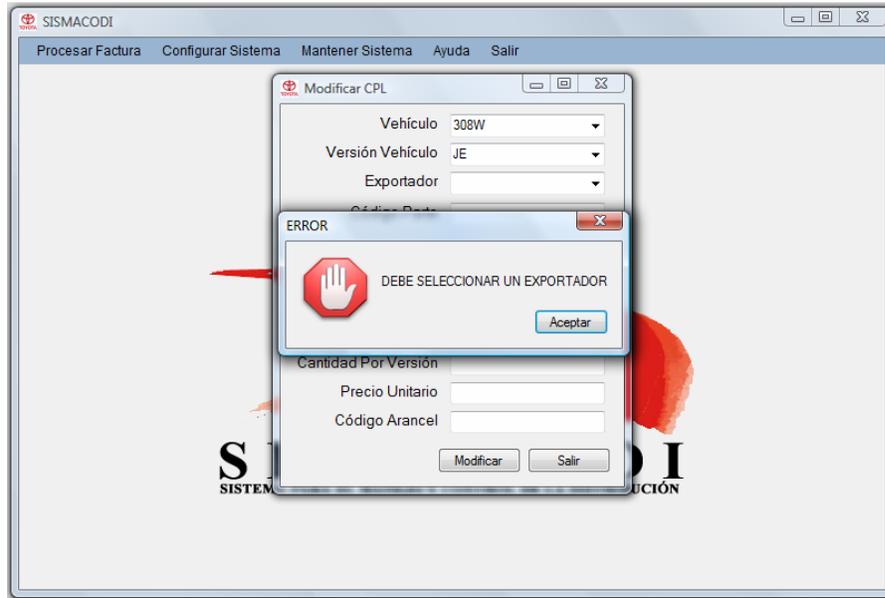
**Figura 5.41. Interfaz Modificar CPL al seleccionar los campos requeridos.**



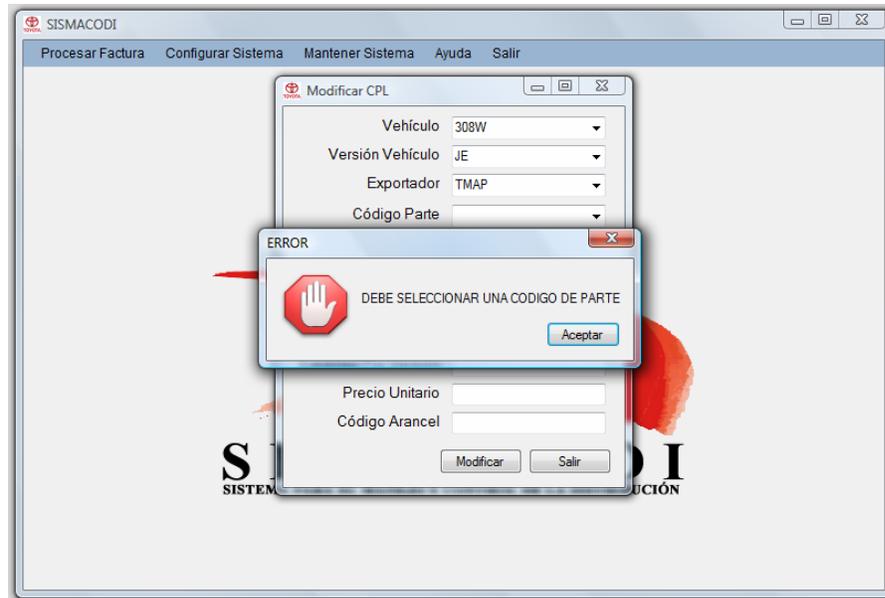
**Figura 5.42. Mensaje Error: Debe seleccionar un vehículo.**



**Figura 5.43. Mensaje Error: Debe seleccionar una versión de vehículo.**



**Figura 5.44. Mensaje Error: Debe seleccionar un exportador.**



**Figura 5.45. Mensaje Error: Debe seleccionar un código de parte.**

**Eliminar Datos:** esta opción permitirá eliminar los datos del CPL que utiliza el sistema. El usuario selecciona esta opción y el sistema despliega una pantalla como se observa en la figura 5.46. El usuario deberá seleccionar los campos vehículo, versión vehículo, exportador y código factura de igual manera como fue expuesto en el caso de modificar datos CPL, con la particularidad que ahora el usuario cuenta con una “Opción Eliminar” en donde puede elegir si eliminar todos los datos asociados a un vehículo, a una versión de un vehículo, a un exportador, o eliminar pieza por pieza que es la opción por defecto del sistema, luego el usuario presiona el botón Eliminar inmediatamente el sistema desplegará un mensajes de confirmación de que si está de acuerdo con eliminar el registro (Ver Figura 5.47). Si selecciona la opción Si aparecerá un mensaje confirmando que el registro se eliminó exitosamente (Ver Figura 5.48). El usuario deberá pulsar el botón Salir para regresar al menú principal.

SISMACODI

Procesar Factura Configurar Sistema Mantener Sistema Ayuda Salir

Eliminar CPL

Vehículo

Versión Vehículo

Exportador

Código Parte

Descripción Parte EN

Descripción Parte ES

Cantidad Por Versión

Precio Unitario

Código Arancel

Opciones: Eliminar

Todo Vehículo

Todo Versión Vehículo

Todo Exportador

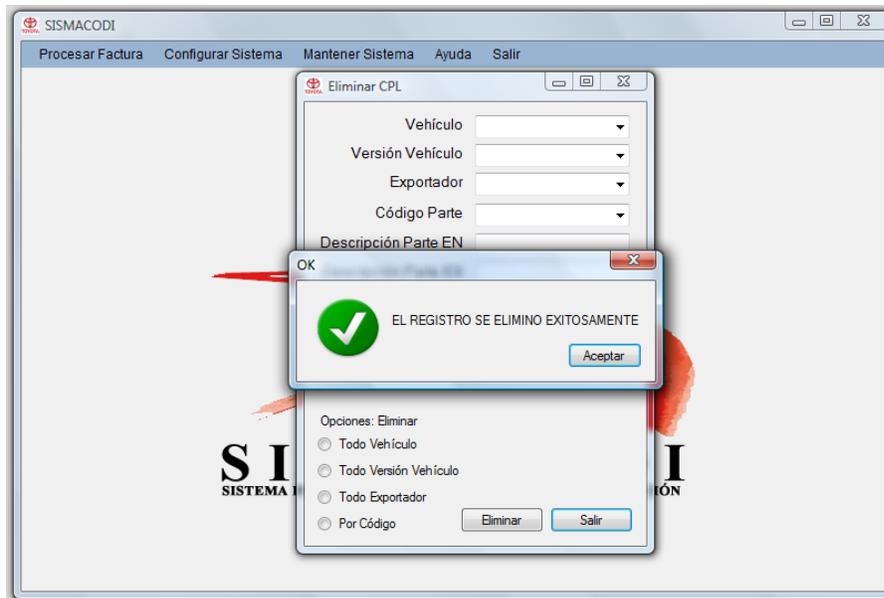
Por Código

Eliminar Salir

**Figura 5.46. Interfaz Eliminar CPL.**



**Figura 5.47. Mensaje de confirmación eliminar registro.**



**Figura 5.48. Mensaje el registro se eliminó exitosamente.**

**Configurar Programa Producción:** Si el usuario selecciona esta opción se despliega un submenú con las siguientes opciones: Agregar Datos, Modificar Datos y Eliminar Datos. (Ver figura 5.49)



**Figura 5.49. Submenú Configurar Programa Producción.**

**Agregar Datos:** esta opción permitirá agregar los datos relacionados al programa de producción necesario por el sistema para realizar sus operaciones, el usuario debe contar con una cuenta tipo administrador. El usuario al elegir esta opción se muestra una pantalla (Ver Figura 5.50) donde se ingresará los datos requeridos. Si al ingresar los datos se coloca un mes que ya está asociado a un modelo de vehículo registrado y se presiona el botón agregar el sistema desplegará un mensaje de error de registro ya registrado (Ver Figura 5.51). De igual manera el usuario deberá llenar todos los campos antes de pulsar el botón agregar, en caso contrario el sistema mostrará un mensaje de error campo no puede estar vacío como se puede observar en la figura 5.52. El usuario deberá pulsar el botón Salir para regresar al menú principal.



Figura 5.50. Interfaz Agregar Programa Producción.



Figura 5.51. Mensaje Error: Este registro ya existe.



**Figura 5.52. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío.**

**Modificar Datos:** esta opción permitirá realizar cambios a los datos del programa de producción que utiliza el sistema. El usuario selecciona esta opción y el sistema muestra una pantalla (Ver Figura 5.53). El usuario deberá seleccionar el vehículo, versión del vehículo y mes para que se pueda activar la casilla cantidad para modificar la cantidad de unidades a producir como se muestra en la figura 5.54. Es de prioridad seleccionar vehículo, versión de vehículo y mes antes de pulsar el botón Modificar, en caso contrario el sistema mostrará una serie de mensajes de error dependiendo del campo que no haya sido seleccionado como se observa en las figuras 5.55, 5.56, 5.57. El usuario deberá pulsar el botón Salir para regresar al menú principal.



**Figura 5.53. Interfaz Modificar Programa Producción.**



**Figura 5.54. Interfaz Modificar Programa Producción al elegir los campos.**



**Figura 5.55. Mensaje Error: Debe seleccionar un vehículo.**



**Figura 5.56. Mensaje Error: Debe seleccionar una versión de vehículo.**



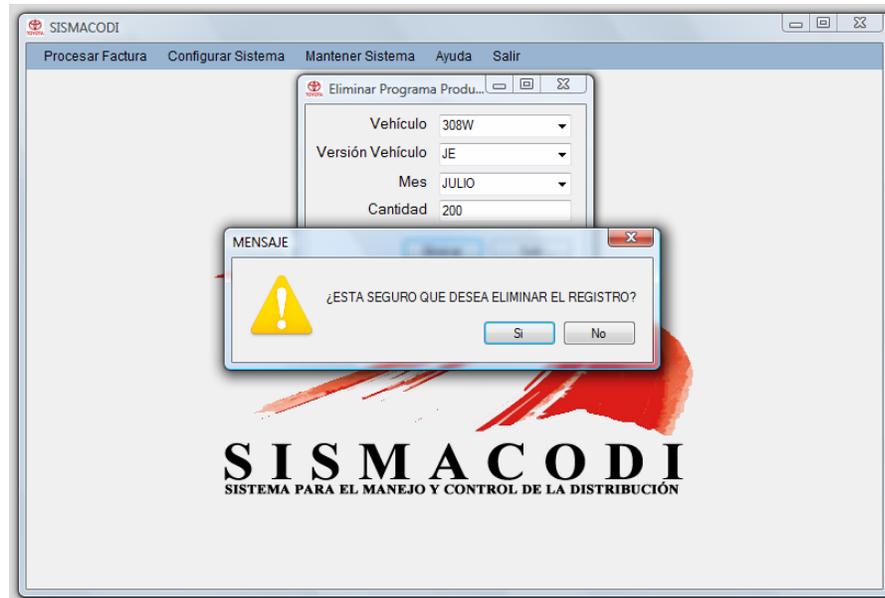
**Figura 5.57. Mensaje Error: Debe seleccionar un mes.**

**Eliminar Datos:** esta opción permitirá eliminar los datos del Programa de producción que utiliza el sistema. El usuario selecciona esta opción y el sistema despliega una pantalla como se observa en la figura 5.58. El usuario deberá seleccionar los campos vehículo, versión vehículo, mes de igual manera como fue expuesto en el caso de modificar datos del programa de producción y presiona el botón Eliminar inmediatamente el sistema desplegará un mensajes de confirmación de que si está de acuerdo con eliminar el registro (Ver Figura 5.59). Si selecciona la opción Si aparecerá un mensaje confirmando que el registro se eliminó exitosamente (Ver Figura 5.60). El usuario deberá pulsar el botón Salir para regresar al menú principal.

**Configurar Usuario:** Si el usuario selecciona esta opción se despliega un submenú con las siguientes opciones: Agregar Usuario, Modificar Usuario, Eliminar Usuario. (Ver Figura 5.61).



**Figura 5.58. Interfaz Eliminar Programa Producción.**



**Figura 5.59. Mensaje de confirmación eliminar datos.**



**Figura 5.60. Mensaje datos se eliminaron exitosamente.**



**Figura 5.61. Submenú Configurar Usuario.**

**Agregar Usuario:** esta opción permitirá agregar los nuevos usuarios que podrán utilizar el sistema, para ello se debe contar con una cuenta tipo administrador. El usuario al elegir esta opción se muestra una pantalla (Ver Figura 5.62) donde se ingresará los datos del nuevo usuario. El nombre de usuario deber ser único y el tipo de cuanta dependerá de las operaciones que el usuario realizará con el sistema. Si al ingresar los datos se coloca el nombre de un usuario ya registrado y se presiona el botón agregar el sistema desplegará un mensaje de error de usuario ya registrado (Ver Figura 5.63). De igual manera el usuario deberá llenar todos los campos antes de pulsar el botón agregar, en caso contrario el sistema mostrará un mensaje de error campo no puede estar vacío como se puede observar en la figura 5.64. El usuario deberá pulsar el botón Salir para regresar al menú principal.



**Figura 5.62. Interfaz Agregar Usuario.**



Figura 5.63. Mensaje Error: Este registro ya existe.



Figura 5.64. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío.

**Modificar Usuario:** esta opción permitirá realizar cambios a los datos de los usuarios que utilizan el sistema. El usuario selecciona esta opción y el sistema muestra una pantalla (Ver Figura 5.65). El usuario deberá elegir el usuario que desea modificar para que de esta manera activar las casillas que le permitirán realizar las modificaciones como se muestra en la figura 5.66. De igual manera el usuario deberá seleccionar un usuario y no dejar campos en blanco antes de pulsar el botón Modificar, en caso contrario el sistema mostrará un mensaje de error campo no puede estar vacío como se puede observar en la figura 5.67. El usuario deberá pulsar el botón Salir para regresar al menú principal.



**Figura 5.65. Interfaz Modificar Usuario.**



Figura 5.66. Interfaz Modificar Usuario al seleccionar Usuario.



Figura 5.67. Mensaje Error: El campo no puede estar vacío.

**Eliminar Usuario:** esta opción permitirá eliminar los datos de los usuarios que utilizan el sistema. El usuario selecciona esta opción y el sistema despliega una pantalla como se observa en la figura 5.68. El usuario deberá elegir el usuario que desea eliminar y presiona el botón Eliminar inmediatamente el sistema desplegará un mensajes de confirmación de que si está de acuerdo con eliminar el registro (Ver Figura 5.69). Si selecciona la opción Si aparecerá un mensaje confirmando que el registro se eliminó exitosamente (Ver Figura 7.70). De igual manera el usuario deberá seleccionar un usuario antes de pulsar el botón Eliminar, en caso contrario el sistema mostrará un mensaje de error campo no puede estar vacío. El usuario deberá pulsar el botón Salir para regresar al menú principal.



**Figura 5.68. Interfaz Eliminar Usuario.**



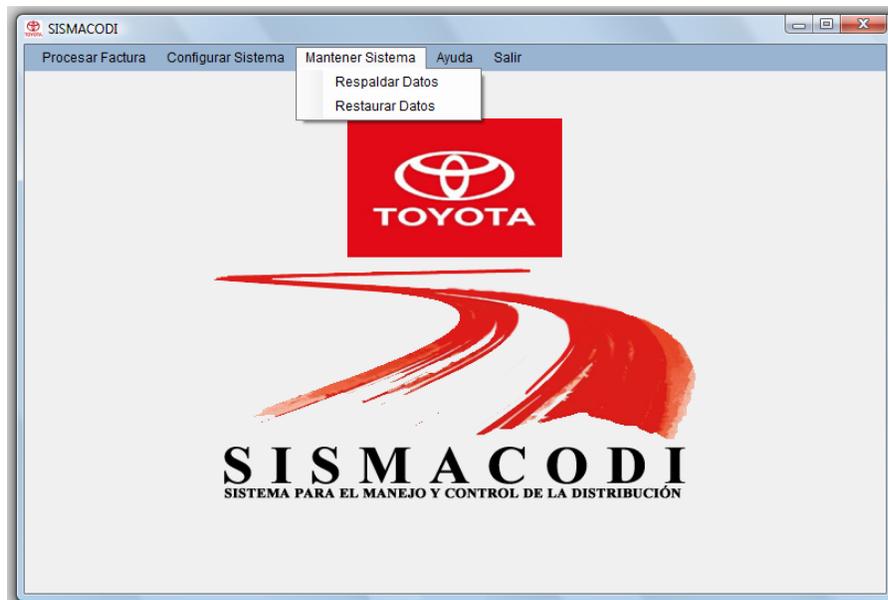
**Figura 5.69. Mensaje de confirmación Eliminar Usuario.**



**Figura 5.70. Mensaje Registro se eliminó exitosamente.**

### 5.3.5. Mantener Sistema.

El sistema debe contar con un mecanismo que le permita al usuario responsable a realizarle el mantenimiento a éste mediante el respaldo y la recuperación de la información de la base de datos. Si el usuario selecciona esta opción se desplegará un submenú con las opciones: Respaldar Datos y Recuperar Datos (Ver Figura 5.71).

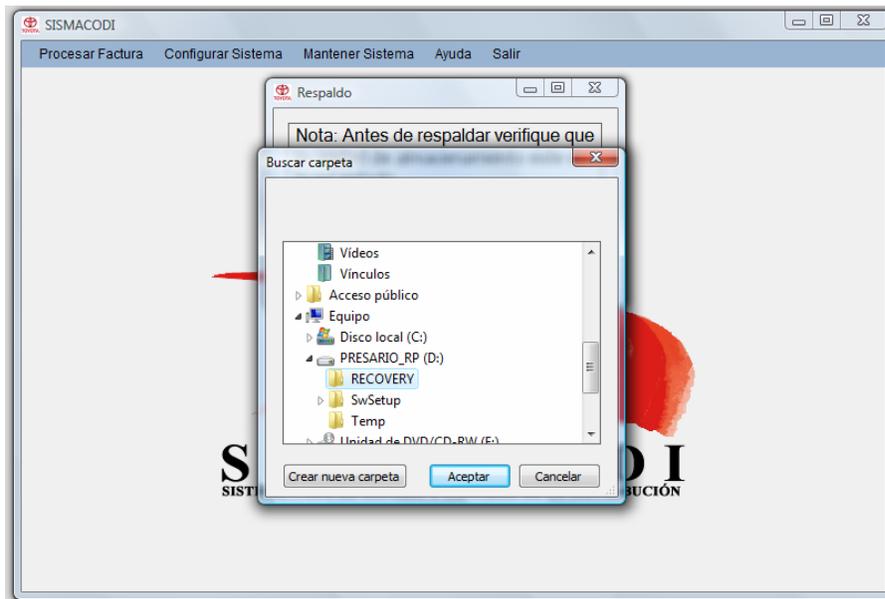


**Figura 5.71. Submenú Mantener Sistema.**

**Respaldar Datos:** tiene como función respaldar la información de la base de datos del sistema. Si el usuario selecciona esta opción el sistema despliega una pantalla como se muestra en la figura 5.72, el usuario presiona el botón Ubicación para que el sistema muestre una pantalla donde éste podrá escoger la unidad de disco y la carpeta donde se almacenará el respaldo (Ver figura 5.73). Una vez realizado esto el usuario pulsa sobre el botón Respaldar y el sistema mostrará un mensaje de confirmación de que los datos fueron respaldados exitosamente como se puede observar en la figura 5.74.



**Figura 5.72. Interfaz de Respaldo**



**Figura 5.73. Interfaz Seleccionar destino.**

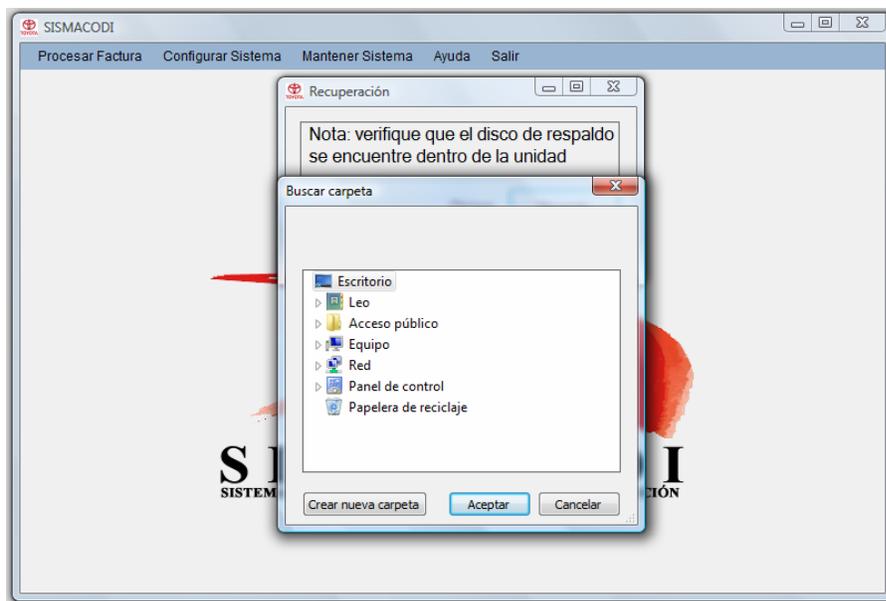


**Figura 5.74. Mensaje: Se respaldaron los datos exitosamente.**

**Recuperar Datos:** permite recuperar la información de la base de datos del sistema. Si el usuario selecciona esta opción el sistema despliega una pantalla como se muestra en la figura 5.75, el usuario presiona el botón Ubicación para que el sistema muestre una pantalla para elegir la unidad de disco y la carpeta donde se encuentra almacenado el respaldo del sistema (Ver figura 5.76). Una vez realizado esto el usuario pulsa sobre el botón Recuperar y el sistema mostrará un mensaje de confirmación de que los datos fueron recuperados exitosamente como se puede observar en la figura 5.77



**Figura 5.75. Interfaz Recuperación.**



**Figura 5.76. Interfaz Seleccionar Ubicación.**



**Figura 5.77. Mensaje Se recuperaron los datos exitosamente.**

## CONCLUSIONES

1. El proceso de distribución de las piezas CKD para la producción de vehículos en el Departamento de Control de Producción – Área de Importaciones actualmente presenta una serie de complicaciones debido a que éste se realiza de forma manual ocasionando que esté expuesto a errores humanos a la hora de realizar la distribución correspondiente a una factura, así como también pérdida de tiempo.
2. El sistema propuesto representa una herramienta de gran importancia ya que proporcionaría una solución para la realización automatizada del proceso de distribución de las piezas CKD y de esta manera mejorar el rendimiento de esta actividad en el Departamento de Control de Producción.
3. El uso del Proceso Unificado para el modelado del sistema informático permitió el análisis y diseño del sistema, ya que facilitó la identificación de los requerimientos necesarios para el diseño de éste, tomando en consideración las necesidades del usuario. El UML permitió representar a través de distintos diagramas cada una de las actividades involucradas en el sistema, expresándolos de una forma simple y entendible para que personas que no se encuentren involucradas en el diseño puedan interpretarlos sin mayores complicaciones.
4. El diseño de una base de datos eficiente provee al sistema de una estructura estable para el almacenamiento de la información generada fortaleciendo su finalidad fundamental, la cual es proporcionar la información de una manera eficiente y eficaz al usuario, además de evitar la duplicidad de registros mediante la utilización de campos claves.
5. Se diseñó una interfaz de usuario amigable y sencilla como enlace de comunicación entre el sistema y el usuario lo cual permite que su aprendizaje de

manejo sea más simple y tenga una mayor aceptación por parte de los usuarios finales. Además se tomó en cuenta el mecanismo de validación para evitar la introducción errónea de datos por parte de los usuarios, garantizando mayor confiabilidad en la información del sistema.

## **RECOMENDACIONES**

1. El Departamento de Control de Producción – Área de Importación debe considerar la elaboración de una comparación entre el desarrollo de las actividades de manera manual con el sistema propuesto, con la finalidad de constatar cuales serian las ventajas que brinda el sistema propuesto, el cual es una herramienta de gran utilidad para incrementar la eficiencia de las actividades del departamento, haciéndolas más confiable y estableciendo un tiempo de respuesta más rápido.
2. Se le recomienda al personal del departamento considerar el desarrollo, implementación y puesta en marcha del sistema propuesto, permitiendo de esta manera contar con los beneficios que ofrece dicho sistema.
3. Este trabajo de grado debe ser tomado como ejemplo para que se sigan realizando investigaciones de este tipo en la empresa, que permitan ir automatizando todos los procesos que hasta la fecha se realizan manualmente, permitiendo de esta manera que el personal pueda dedicarse a actividades más relevantes.

## BIBLIOGRAFÍA

[1]. Malavé, M. (2007). **“Diseño de un Sistema para el Registro y Seguimiento de la Información en el Proceso de Digitalización de Archivos en una Empresa Editora”**. Ingeniería de Sistemas. Trabajo de Grado. Universidad de Oriente. Anzoátegui, Venezuela.

[2]. Rojas, A. y Prado. L. (2007). **“Diseño de un Sistema de Información para el Seguimiento de las Actividades Asociadas con la Elaboración de Presupuestos de una Empresa Dedicada a la Fabricación de Productos de Aluminio”**. Ingeniería de Sistemas. Trabajo de Grado. Universidad de Oriente. Anzoátegui, Venezuela.

[3]. Sánchez, C. (2007). **“Desarrollo de un Sistema de Información para el Registro y Control de las Solicitudes para la Formación Tecnológica de la Información y Comunicación Soportadas por la Gerencia de AIT”**. Ingeniería de Sistemas. Trabajo de Grado. Universidad de Oriente. Anzoátegui, Venezuela.

[4]. DiPierro, S. (2007). **“Base de datos”, Documento Acrobat PDF**,  
[http://www.taringa.net/posts/downloads/845676/base-de-datos-\(pdf\).html](http://www.taringa.net/posts/downloads/845676/base-de-datos-(pdf).html)

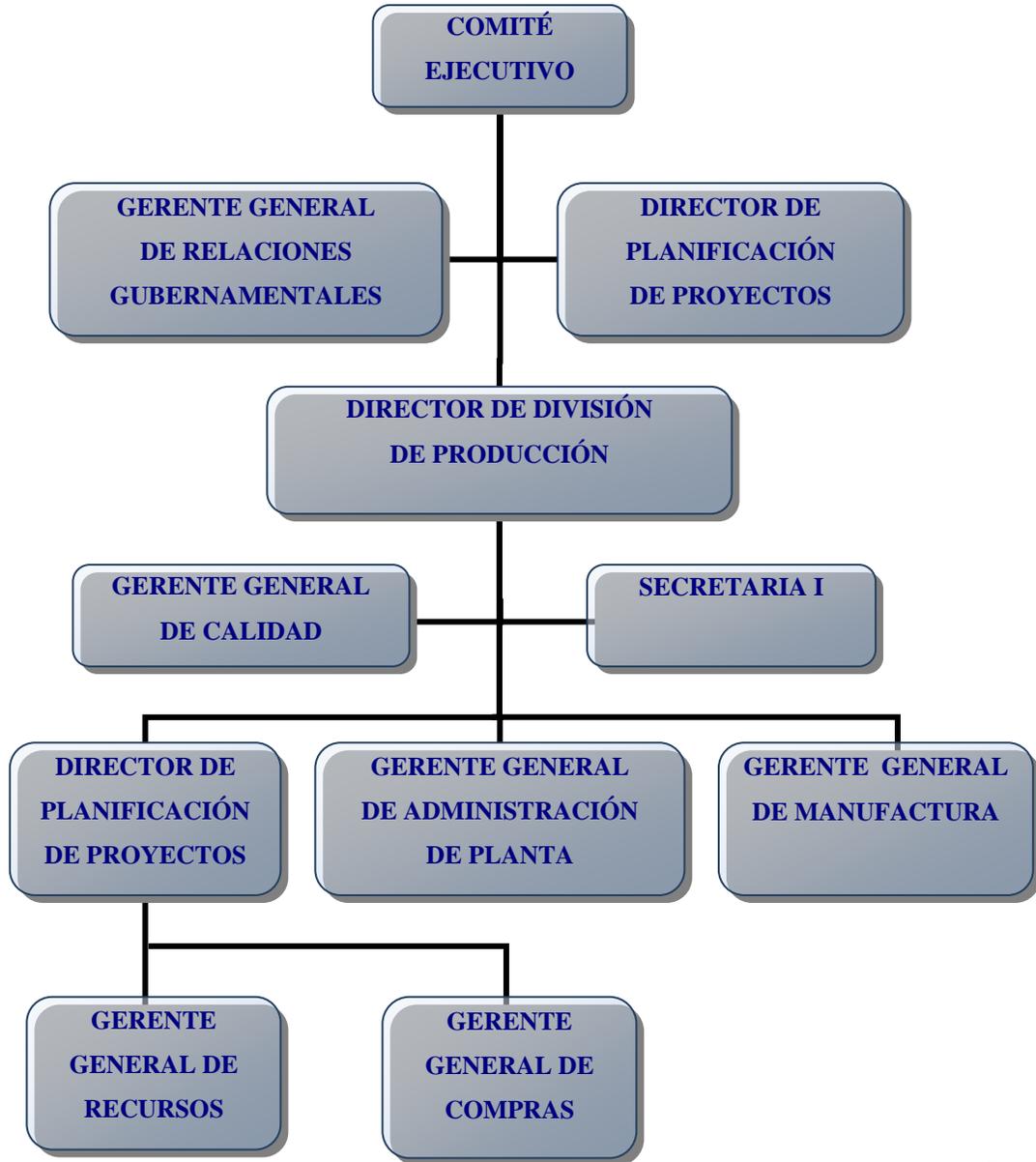
[5]. Nuñez, F. y Meaño. J. (2006). **“Diseño de un Sistema de Información para la Automatización de los Procesos de Consulta y Control de Documentos en el Área de Archivo del Ministerio de Energía y Petróleo – Inspectoría Regional Barcelona”**. Ingeniería de Sistemas. Trabajo de Grado. Universidad de Oriente. Anzoátegui, Venezuela.

[6]. Peralta, M. (2006). **“Sistemas de Información”**.  
<http://www.monografias.com/trabajos7/sisinf/sisinf.shtml>

- [7]. Sifonte, M. y Carrión, A. (2005). **“Diseño de un Sistema de Información para el Control de los Servicios de la Gerencia de Ventas de la Empresa CANTV, Región Oriental”**. Ingeniería de Sistemas. Trabajo de Grado. Universidad de Oriente. Anzoátegui, Venezuela.
- [8]. López, A. (2005). **“Teoría General de los Sistemas”**.  
<http://www.monografias.com/trabajos/tgralsis/tgralsis.shtml>
- [9]. Batíz, J. (2002). **“Desarrollo Orientado a Objetos con UML”**.
- [10]. Hernández, E. (2002). **“El Lenguaje Unificado de Modelado (UML)”**.
- [11]. Schmuller, J. (2002). **“Aprendiendo UML en 24 horas”**, Editorial Prentice Hall. México.
- [12]. Kendall, K. y Kendall, J. (2001). **“Análisis y Diseño de Sistemas”**, 1ra edición, Prentice-Hall, México.
- [13]. Alarcón, R. (2000). **“Diseño Orientado a Objetos con UML”**, Grupo EIDOS Consultoría y Documentación Informática, S.L.
- [14]. Chiavenato, I. (1999). **“Introducción a la Teoría General de la Administración”**, 5ta edición, México.
- [15]. Elmasri, R. y Navate, S. (1997). **“Sistema de Base de Datos”**, 2da edición, Addison-Wesley Iberoamericana, S.A. México.

## ANEXOS

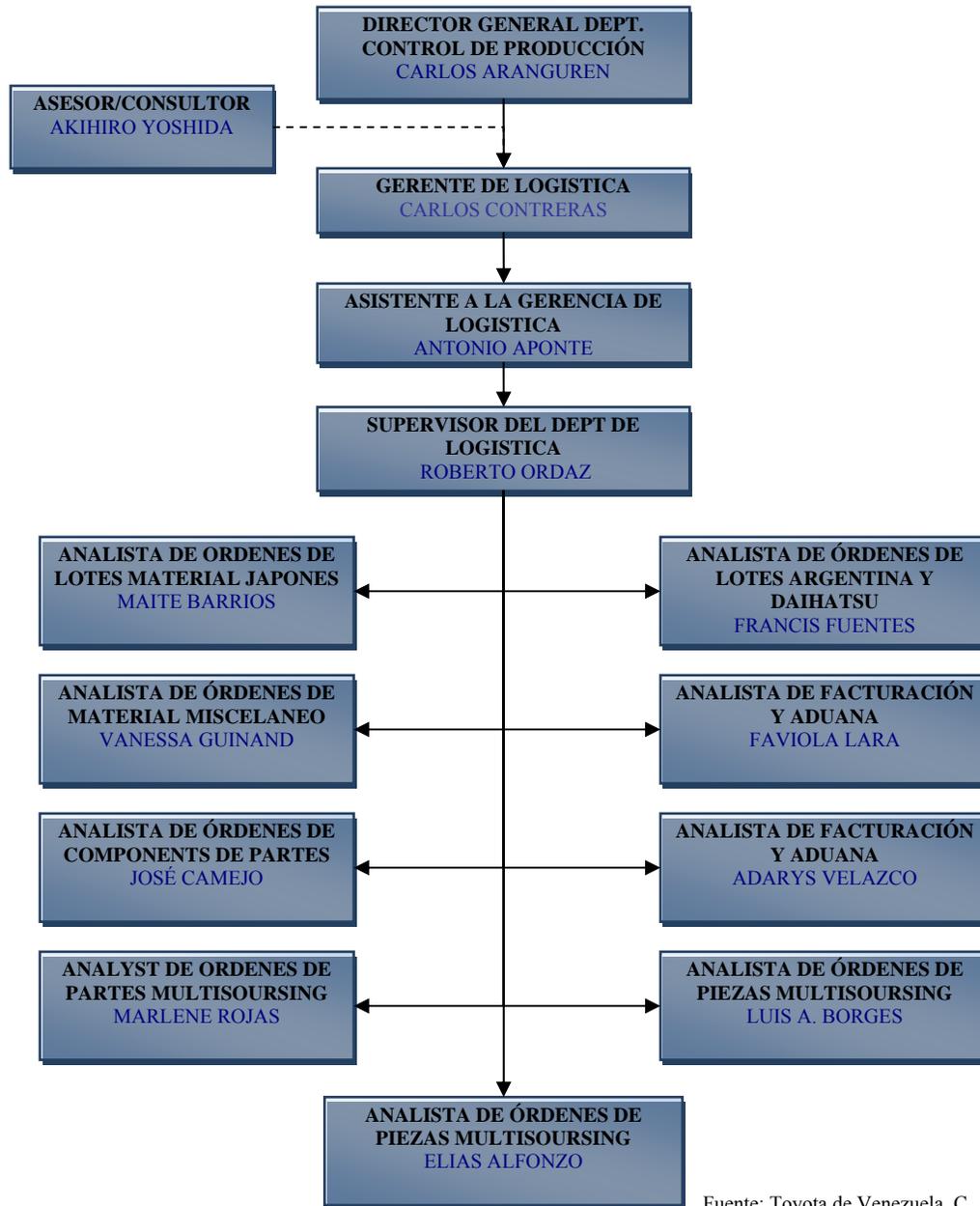
### Anexo A. Organigrama General de Toyota de Venezuela



Fuente: Toyota de Venezuela, C. A.

### Anexo A. Organigrama General de Toyota de Venezuela

**Anexo B. Estructura Organizativa Departamento Control de Producción TDV**



Fuente: Toyota de Venezuela, C. A.

**Anexo B. Estructura Organizativa Departamento Control de Producción TDV**

## HOJA DE METADATOS PARA TESIS Y TRABAJOS DE ASCENSO – 1/5

<b>TÍTULO</b>	Diseño de un Sistema de Información para el Manejo y Control de la Distribución de los Materiales Importados para la Producción en una Planta Ensambladora de Vehículos
---------------	---

### AUTOR:

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>CÓDIGO CVLAC / E-MAIL</b>
Marín Fornerino, León Alejandro	<b>CVLAC:</b> 16.703.793. <b>E-MAIL:</b> <a href="mailto:leon1618@hotmail.com">leon1618@hotmail.com</a>

### PALABRAS O FRASES CLAVES:

Universidad de Oriente

---

Sistema de Información

---

UML

---

Distribución

---

Facturación

---

---

---

## HOJA DE METADATOS PARA TESIS Y TRABAJOS DE ASCENSO – 2/5

### LÍNEAS Y SUBLÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

ÁREA	SUBÁREA
Ingeniería y Ciencias Aplicadas	Ingeniería de Sistemas

### **RESUMEN (ABSTRACT):**

Este trabajo se desarrolló como un requerimiento de la empresa Toyota de Venezuela en el Departamento Control de Producción – Área Importación, para el diseño de un sistema que sirva de herramienta para la realización automatizada del proceso de distribución de las facturas del material importado necesario para el ensamble de vehículos en Planta, traducción de facturas y realización de plantillas para los pedidos especiales, las cuales actualmente son realizadas manualmente, ocasionando inconvenientes como la desorganización de la información, lentitud al realizar las operaciones y alta sensibilidad a que produzcan errores humanos, para ello se realizó un análisis del sistema actual para conocer sobre la situación bajo estudio, que a su vez permitió la determinación de los requerimientos. Para el diseño del sistema propuesto se utilizó la técnica del lenguaje unificado UML, permitiendo hacer un modelo general de dicho sistema para su posterior desarrollo, se diseñó la estructura de base de datos del sistema que permitirá almacenamiento la información requerida por éste, de una manera eficiente y eficaz evitando redundancia de la información. Adicionalmente se diseñó las interfaces de usuario bajo ambiente Windows que son de fácil manejo y amigables con los usuarios.

**HOJA DE METADATOS PARA TESIS Y TRABAJOS DE ASCENSO – 3/5**

**CONTRIBUIDORES:**

<b>APELLIDOS Y NOMBRES</b>	<b>ROL / CÓDIGO CVLAC / E-MAIL</b>				
Ing. Aquiles Torrealba	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b> X	<b>TU</b>	<b>JU</b>
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E-MAIL</b>				
	<b>E-MAIL</b>				
Ing. Rhonald Rodríguez	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU</b> X
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E-MAIL</b>				
	<b>E-MAIL</b>				
Ing. Aida Caraballo	<b>ROL</b>	<b>CA</b>	<b>AS</b>	<b>TU</b>	<b>JU</b> X
	<b>CVLAC:</b>				
	<b>E-MAIL</b>				
	<b>E-MAIL</b>				

**FECHA DE DISCUSIÓN Y APROBACIÓN:**

**Año      Mes      Día**

2009	10	15
------	----	----

**LENGUAJE: SPA**

## HOJA DE METADATOS PARA TESIS Y TRABAJOS DE ASCENSO – 4/5

### ARCHIVO(S):

NOMBRE DE ARCHIVO	TIPO MIME
TESIS.leon.doc	Application/msword

**CARACTERES PERMITIDOS EN LOS NOMBRES DE LOS ARCHIVOS:** A B C D E F G H I  
J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3  
4 5 6 7 8 9 \_ - .

### ALCANCE:

**ESPACIAL:** Se llegó hasta la etapa de diseño del sistema. (Opcional)  
**TEMPORAL:** Se tomaron aproximadamente seis meses. (Opcional)

### TÍTULO O GRADO ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Ingeniero de Sistemas

---

### NIVEL ASOCIADO CON EL TRABAJO:

Pregrado

---

### ÁREA DE ESTUDIO:

Departamento de Computación y Sistemas

---

### INSTITUCIÓN(ES) QUE GARANTIZA(N) EL TÍTULO O GRADO:

Universidad de Oriente. Núcleo de Anzoátegui

---