

Universidad de las Ciencias Informáticas



ÁGORA: Centro Comercial Virtual para la UCI.
(Módulos: Solicitud de Productos, Librería Académica, Tienda de Módulos y Administración)



**TRABAJO DE DIPLOMA PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERÍA INFORMÁTICA**

Autoras

Susel Ruiz Durán
Diana García Vicente

Tutora

Ing. Nilet María Soto López

**Ciudad de la Habana
Diciembre 2005**

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Por este medio declaramos que somos las únicas autoras de este trabajo y autorizamos a la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmamos la presente a los __ días del mes de diciembre del 2005.

Firma de la Autora

Firma de la Autora

Firma de la Tutora

OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma, titulado: "ÁGORA: Centro Comercial Virtual para la UCI. (Módulos: Solicitud de Productos, Librería Académica, Tienda de Módulos y Administración)", fue realizado en la Universidad de las Ciencias Informáticas, a petición de la Dirección de Compras y Almacenes. Esta Dirección considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface:

- Totalmente
- Parcialmente en un ____ %

Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta Universidad los beneficios siguientes:

Como resultado de la implantación de este trabajo se reportará un efecto económico que asciende a _____.

Y para que así conste, se firma la presente a los ____ días del mes de diciembre del año 2005.

Representante de la entidad

Cargo

Firma

Cuño

OPINIÓN DEL TUTOR DEL TRABAJO DE DIPLOMA

Título: ÁGORA: Centro Comercial Virtual para la UCI. (Módulos: Solicitud de Productos, Librería Académica, Tienda de Módulos y Administración).

Autoras: Susel Ruiz Durán y Diana García Vicente.

La tutora del presente Trabajo de Diploma considera que durante su ejecución las estudiantes mostraron las cualidades que a continuación se detallan.

<Aquí el tutor debe expresar cualitativamente su opinión y medir (usando la escala: muy alta, alta, adecuada) entre otras las cualidades siguientes:

- Independencia
 - Originalidad
 - Creatividad
 - Laboriosidad
 - Responsabilidad >

< Además, debe evaluar la calidad científico-técnica del trabajo realizado (resultados y documento) y expresar su opinión sobre el valor de los resultados obtenidos (aplicación y beneficios) >

Por todo lo anteriormente expresado considero que las estudiantes están aptas para ejercer como Ingenieras Informáticas y propongo que se le otorgue al Trabajo de Diploma la calificación de ____ puntos. <Además, si considera que los resultados poseen valor para ser publicados, debe expresarlo también>

Firma

Fecha

*La ciencia humana consiste más en
destruir errores que en descubrir verdades.*

Sócrates

AGRADECIMIENTOS

A Fabio y a Perdomo, por el impulso.

A Yunier y a Nilet, nuestra tutora, por no dejarnos solas en ningún momento.

A Yadier, por poner disciplina en nuestro diseño y multiplicar nuestras entidades. A Jofman por la paciencia, los discos, y las guayabas. A los dos gracias por compartir con nosotras su conocimiento.

A Maydelis por su atención y su ayuda durante la etapa de las BET.

A Frank Abel por los materiales que nos facilitó y que nos fueron de gran ayuda.

A todas aquellas personas y entidades que hicieron posible que llegaran a nuestras manos “El Proceso Unificado de Software” de Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh y “UML y Patrones” de Craig Larman.

A David, a Yaima, Estelita, Francy, Juanín, Mayra y nuestras abuelas por el apoyo de toda la vida.

A Alejandro, Andrés y Héctor, por las tertulias en el pasillo.

A Gensy, porque sí.

A la China, por los golpes en la puerta.

A Tamara por la variada recreación y la alegría.

A todos nuestros compañeros y compañeras de aula (y de año) por estar con nosotras todos estos años.

A Evelyn por cuidar del buen estado de nuestro laboratorio, por atender todas nuestras peticiones y preocuparse por la marcha de nuestro trabajo.

Ah!, y a la tía, por hacernos añorar más que nunca el momento de graduarnos.

A todos ellos, gracias.

DEDICATORIA

A Anita.

RESUMEN

Este trabajo se propone estudiar la propuesta de un sistema que automatice los procesos que actualmente no cuentan con un soporte informático en la Dirección de Compras y Almacenes (DCA) de la UCI. Entre los más prioritarios desde el punto de vista de los intereses de la institución, se encuentran los procesos de solicitud de productos (tanto al almacén como solicitudes de compra), el proceso de gestión de dichas solicitudes una vez hechas por el cliente, la entrega de diferentes módulos al personal de la universidad, y todos los procesos referentes al control de los materiales docentes (entrega y devolución, existencias en los depósitos, recibo de materiales y traslado entre depósitos, etc.). Un sistema informático garantizaría mayor eficiencia y control en todos estos procesos.

Por tanto el objetivo concreto de este trabajo consiste en desarrollar una aplicación Web, segura y de interfaz amigable, que dé soporte a los procesos de solicitud de materiales, gestión de solicitudes (de cualquier tipo que estas sean) y a los procesos de la entrega de módulos y la librería académica, que almacene persistentemente toda la información con la que trabaja, y que brinde facilidades para el trabajo en general de la DCA.

Este documento recoge los resultados de todo el trabajo investigativo realizado. Se identifican y describen los procesos de la DCA, especialmente aquellos que se van a automatizar; se describen sistemas informáticos similares que se han desarrollado en otros centros y se dan argumentos para demostrar que la situación problemática requiere de un sistema nuevo ya que ninguna otra solución satisface todas sus necesidades. Posteriormente se hace un análisis comparativo acerca de las tecnologías existentes y se seleccionan las más apropiadas. Se trabaja el tema del comercio electrónico, los centros comerciales y tiendas virtuales y cómo se aplican a la propuesta de solución. Se muestran los resultados del diseño de la propuesta del sistema y finalmente se incluye el estudio de factibilidad del proyecto.

INTRODUCCIÓN	1
1 FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA.....	6
1.1 Introducción.....	6
1.2 La Dirección de Compras y Almacenes de la Universidad de las Ciencias Informáticas.	6
1.2.1 Sistemas automatizados existentes: ASSETS.....	7
1.2.2 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción.....	8
1.2.3 Reglas del Negocio.....	12
1.3 Un sistema desarrollado en la Cujae: InterCompras.	13
1.4 Propuesta de solución: Ágora.	13
1.4.1 ¿De qué depende el correcto funcionamiento de Ágora?	15
1.5 Objetivos propuestos.	16
1.5.1 Objetivo General.	16
1.5.2 Objetivos Específicos.	16
1.6 Conclusiones.	17
2 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A CONSIDERAR.	18
2.1 Introducción.....	18
2.2 La política de migración hacia software libre.	18
2.3 Aplicaciones Web.	19
2.4 La seguridad de las transmisiones en la Web.	19
2.4.1 Protocolo SSL.	19
2.4.2 OpenSSL.....	20
2.5 Servidor Web.	20
2.6 Lenguajes de Programación para la Web.	21
2.6.1 Selección del lenguaje a utilizar.	22
2.7 Lenguaje de marcado extensible (Extensible Markup Language, XML).	23
2.8 Hojas de Estilo en Cascada (Cascade Style Sheets, CSS).	23
2.9 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).....	24
2.9.1 Selección del SGBD a utilizar.....	26
2.10 El comercio electrónico.....	26
2.10.1 Las tiendas virtuales.	26
2.10.2 Los centros comerciales virtuales.	27
2.10.3 ¿Cómo Ágora adopta la filosofía de comercio electrónico?	28
2.11 Metodologías de Desarrollo de Software.	29
2.11.1 Selección de la metodología a utilizar.....	31
2.12 Propuesta.....	32
2.13 Conclusiones.	32
3 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA	33
3.1 Introducción.....	33
3.2 Modelo del negocio propuesto.	33
3.2.1 Actores del negocio.	33
3.2.2 Trabajadores del negocio.	34
3.3 Descripción de los procesos del negocio propuesto.....	35
3.3.1 Subsistema Almacenes.	35
3.3.2 Subsistema Compras.	36
3.3.3 Subsistema Librería Académica.....	37
3.3.4 Subsistema Tienda de Módulos.	38

3.4	Modelo del sistema.....	38
3.4.1	Requerimientos funcionales.....	39
3.4.2	Requerimientos no funcionales.....	46
3.4.3	Actores del sistema.....	47
3.4.4	Diagrama de casos de uso del sistema.....	48
3.4.5	Descripción de los casos de uso.....	48
3.5	Conclusiones.....	84
4	CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	85
4.1	Introducción.....	85
4.2	Patrones de diseño.....	85
4.3	Modelo de diseño.....	86
4.3.1	Clases controladoras.....	86
4.3.2	Clases persistentes.....	86
4.3.3	Diagramas de clases Web.....	86
4.4	Modelo de datos.....	86
4.5	Principios de diseño de interfaz.....	87
4.5.1	Estándares de la interfaz de la aplicación.....	88
4.5.2	Formato de los reportes.....	88
4.5.3	Concepción general de la ayuda.....	89
4.5.4	Tratamiento de excepciones.....	89
4.6	Estándares de codificación.....	89
4.7	Modelo de despliegue.....	91
4.8	Modelo de implementación.....	91
4.9	Descripción preliminar del modelo de pruebas.....	91
4.10	Conclusiones.....	91
5	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD.....	92
5.1	Introducción.....	92
5.2	Estimación de costo.....	92
5.3	Beneficios tangibles e intangibles.....	93
5.4	Análisis de costo / beneficio.....	93
5.5	Conclusiones.....	94
	CONCLUSIONES GENERALES.....	95
	RECOMENDACIONES.....	96
	BIBLIOGRAFÍA.....	97
	GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	98
	ANEXOS.....	100

Fig. 1-1. Estructura de la DCA.	7
Fig. 4-1. Esquema de página.	88
Fig. 6-1. Actores del negocio.	101
Fig. 6-2. Trabajadores del negocio.	101
Fig. 6-3. Diagrama de CU del negocio. Subsistema Almacenes.	101
Fig. 6-4. Diagrama de actividad. CU del negocio Consultar Existencia de Producto.	102
Fig. 6-5. MON. CU del negocio Consultar Existencia de Producto.	102
Fig. 6-6. Diagrama de actividad. CU del negocio Solicitar Productos al Almacén.	103
Fig. 6-7. MON. CU del negocio Solicitar Productos al Almacén.	103
Fig. 6-8. Diagrama de actividad. CU del negocio Aprobar Solicitud.	104
Fig. 6-9. MON. CU del negocio Aprobar Solicitud.	104
Fig. 6-10. Diagrama de actividad. CU del negocio Cuidar estado de las Reservas.	105
Fig. 6-11. MON. CU del negocio Cuidar estado de las Reservas.	105
Fig. 6-12. Diagrama de CU del negocio. Subsistema Compras.	105
Fig. 6-13. Diagrama de Actividad. CU del negocio Solicitar Compra.	106
Fig. 6-14. MON. CU del negocio Solicitar Compra.	106
Fig. 6-15. Diagrama de Actividad. CU del negocio Aprobar Compra en Comité de Compras.	107
Fig. 6-16. MON. CU del negocio Aprobar Compra en Comité de Compras.	108
Fig. 6-17. Diagrama de Actividad. CU del negocio Aprobar Solicitud Compra.	108
Fig. 6-18. MON. CU del negocio Aprobar Solicitud Compra.	109
Fig. 6-19. Diagrama de Actividad. CU del negocio Ordenar Compra de Productos Básicos.	109
Fig. 6-20. MON. CU del negocio Ordenar Compra de Productos Básicos.	109
Fig. 6-21. Diagrama de CU del negocio. Subsistema Librería Académica.	109
Fig. 6-22. Diagrama de Actividad. CU del negocio Entregar Libros a Persona.	110
Fig. 6-23. MON. CU del negocio Entregar Libros a Persona.	110
Fig. 6-24. Diagrama de Actividad. CU del negocio Devolver Libros a Depósito.	110
Fig. 6-25. MON. CU del negocio Devolver Libros a Depósito.	111
Fig. 6-26. Diagrama de Actividad. CU del negocio Enviar Libros a los Depósitos.	111
Fig. 6-27. MON. CU del negocio Enviar Libros a los Depósitos.	111
Fig. 6-28. Diagrama de CU del negocio. Subsistema Tienda de Módulos.	111
Fig. 6-29. Diagrama de Actividad. CU del negocio Entregar Módulo a Persona.	112
Fig. 6-30. MON. CU del negocio Entregar Módulo a Persona.	112
Fig. 6-31. Diagrama de Actividad. CU del negocio Enviar Productos a los Depósitos.	113
Fig. 6-32. MON. CU del negocio Enviar Productos a los Depósitos.	113
Fig. 6-33. Actores del Sistema.	114
Fig. 6-34. Diagrama de CU del sistema.	115
Fig. 6-35. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Solicitud de Productos / Tienda ATM.	116
Fig. 6-36. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Solicitud de Productos / Gestión de Compras y Solicitudes.	116
Fig. 6-37. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Librería Académica.	117
Fig. 6-38. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Tienda de Módulos.	117
Fig. 6-39. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Administración / Depósitos de Libros.	118
Fig. 6-40. Diagrama de CU del sistema. Subsistema administración / Estructura Organizativa.	118
Fig. 6-41. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Administración / Personas.	118
Fig. 6-42. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Administración / Permisos.	119
Fig. 6-43. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Administración / Roles.	119
Fig. 6-44. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Administración /Tiendas y Depósitos.	119
Fig. 6-45. Ejemplo de Reporte.	120
Fig. 6-46. Ejemplo de ayuda embebida.	120
Fig. 6-47. Mensaje de error del servidor.	121
Fig. 6-48. Mensaje de error del cliente.	121
Fig. 6-49. Diagrama de Clases. Administración.	122
Fig. 6-50. Diagrama de Clases. Librería Académica.	123

LISTAS ESPECIALES

Fig. 6-51. Diagrama de Clases. Solicitud de Productos.	123
Fig. 6-52. Diagrama de Clases. Tiendas de Módulos.....	123
Fig. 6-53. Diagrama de clases persistentes. (I)	124
Fig. 6-54. Diagrama de clases persistentes. (II)	125
Fig. 6-55. Diagrama de clases persistentes. (III)	126
Fig. 6-56. Clases Web. Agregar Producto al Carrito.	127
Fig. 6-57. Clases Web. CU Agregar Producto Propuesto al Carrito.....	128
Fig. 6-58. Clases Web. CU Efectuar Solicitud.	129
Fig. 6-59. Clases Web. CU Efectuar Solicitud al Almacén.	130
Fig. 6-60. Clases Web. CU Efectuar Solicitud de Compra.	131
Fig. 6-61. Clases Web. CU Modificar Carrito de Compras.	132
Fig. 6-62. Clases Web. CU Ver Catálogo de Almacén.	133
Fig. 6-63. Clases Web. CU Consultar Solicitudes de Compra.	134
Fig. 6-64. Clases Web. CU Eliminar Registros Solicitudes y Compras.....	135
Fig. 6-65. Clases Web. CU Modificar Lista de Productos a Comprar.	136
Fig. 6-66. Clases Web. CU Ordenar Compra de Productos Básicos.	137
Fig. 6-67. Clases Web. CU Procesar Solicitudes sin Aprobar.....	138
Fig. 6-68. Clases Web. CU Despachar Solicitud.	139
Fig. 6-69. Clases Web. CU Recibir Solicitud.	140
Fig. 6-70. Clases Web. CU Ver Avisos.	141
Fig. 6-71. Clases Web. CU Ver Historial Solicitudes y Compras.....	142
Fig. 6-72. Clases Web. CU Consultar Materiales de un Estudiante.....	143
Fig. 6-73. Clases Web. CU Declara Pérdida de Materiales.....	144
Fig. 6-74. Clases Web. CU Eliminar Registros de L. Acad.....	145
Fig. 6-75. Clases Web. CU Entregar Materiales.....	146
Fig. 6-76. Clases Web. CU Explorar Depósitos de Libros.....	147
Fig. 6-77. Clases Web. CU Explorar Estudiantes.....	147
Fig. 6-78. Clases Web. CU Iniciar Distribución.....	148
Fig. 6-79. Clases Web. CU Recibir Envío de Libros.....	149
Fig. 6-80. Clases Web. CU Recibir Materiales.	150
Fig. 6-81. Clases Web. CU Ver Historial de L. Acad.	151
Fig. 6-82. Clases Web. CU Ver Materiales en Depósito de Libros.....	152
Fig. 6-83. Clases Web. CU Confeccionar Bolsa Personalizada.....	153
Fig. 6-84. Clases Web. CU Entregar Módulo.....	154
Fig. 6-85. Clases Web. CU Explorar Tiendas.....	155
Fig. 6-86. Clases Web. CU Gestionar Tienda.....	156
Fig. 6-87. Clases Web. CU Iniciar Entrega de Módulo.	157
Fig. 6-88. Clases Web. CU Recibir Productos en Depósito.	158
Fig. 6-89. Clases Web. CU Ver Productos en Depósito.	159
Fig. 6-90. Diagrama del modelo de datos. (I)	160
Fig. 6-91. Diagrama del modelo de datos. (II)	161
Fig. 6-92. Diagrama del modelo de datos. (III)	162
Fig. 6-93. Diagrama del modelo de datos. (IV)	163
Fig. 6-94. Diagrama de despliegue.....	164
Fig. 6-95. Vista general del modelo de implementación.....	165
Fig. 6-96. Paquete Admón.	166
Fig. 6-97. Paquete Librería.	167
Fig. 6-98. Paquete Compras y Solicitudes.....	167
Fig. 6-99. Paquete Tienda ATM.....	168
Fig. 6-100. Paquete Tienda Módulos.....	168
Fig. 6-101. Paquete Global.	169
Fig. 6-102. Paquete Global / Controladoras.	170
Fig. 6-103. Paquete Global / BD Externas.....	170

Tabla 3-1. Actores del negocio.....	33
Tabla 3-2. Trabajadores del negocio.....	34
Tabla 3-3. Actores del sistema.....	47
Tabla 3-4. Descripción de CU. Autenticar Usuario.....	48
Tabla 3-5. Descripción de CU. Ver Catálogo de Almacén.....	49
Tabla 3-6. Descripción de CU. Agregar Producto al Carrito.....	49
Tabla 3-7. Descripción de CU. Agregar Producto Propuesto al Carrito.....	50
Tabla 3-8. Descripción de CU. Modificar Carrito de Compras.....	50
Tabla 3-9. Descripción de CU. Efectuar la Solicitud.....	51
Tabla 3-10. Descripción de CU. Efectuar Solicitud al Almacén.....	52
Tabla 3-11. Descripción de CU. Efectuar Solicitud de Compra.....	53
Tabla 3-12. Descripción de CU. Procesar Solicitudes sin Aprobar.....	53
Tabla 3-13. Descripción de CU. Consultar Solicitudes de Compra.....	54
Tabla 3-14. Descripción de CU. Recibir Solicitud.....	55
Tabla 3-15. Descripción de CU. Ver Avisos.....	55
Tabla 3-16. Descripción de CU. Ordenar Compra de Productos Básicos.....	56
Tabla 3-17. Descripción de CU. Ver Historial Solicitudes y Compras.....	57
Tabla 3-18. Descripción de CU. Eliminar Registros Solicitudes y Compras.....	58
Tabla 3-19. Descripción de CU. Modificar Lista de Productos a Comprar.....	59
Tabla 3-20. Descripción de CU. Despachar Solicitud.....	59
Tabla 3-21. Descripción de CU. Explorar Estudiantes.....	60
Tabla 3-22. Descripción de CU. Consultar Materiales de un Estudiante.....	60
Tabla 3-23. Descripción de CU. Entregar Materiales.....	61
Tabla 3-24. Descripción de CU. Recibir Materiales.....	62
Tabla 3-25. Descripción de CU. Declarar Pérdida.....	62
Tabla 3-26. Descripción de CU. Explorar Depósitos.....	63
Tabla 3-27. Descripción de CU. Ver Materiales de un Depósito de Libros.....	63
Tabla 3-28. Descripción de CU. Iniciar Distribución.....	64
Tabla 3-29. Descripción de CU. Recibir Libros en Depósito.....	64
Tabla 3-30. Descripción de CU. Ver Historial de L. Acad.....	65
Tabla 3-31. Descripción de CU. Eliminar Registros de L. Acad.....	66
Tabla 3-32. Descripción de CU. Explorar Tiendas.....	66
Tabla 3-33. Descripción de CU. Ver Productos en Depósito.....	67
Tabla 3-34. Descripción de CU. Recibir Productos en Depósito.....	67
Tabla 3-35. Descripción de CU. Entregar Módulo.....	68
Tabla 3-36. Descripción de CU. Iniciar Entrega de Módulo.....	69
Tabla 3-37. Descripción de CU. Confeccionar Bolsa Personalizada.....	69
Tabla 3-38. Descripción de CU. Consultar Reportes de Entrega.....	70
Tabla 3-39. Descripción de CU. Añadir Depósito de Libros.....	70
Tabla 3-40. Descripción de CU. Eliminar Depósito de Libros.....	71
Tabla 3-41. Descripción de CU. Trasladar/Modificar Depósito de Libros.....	71
Tabla 3-42. Descripción de CU. Clasificar Libro.....	72
Tabla 3-43. Descripción de CU. Explorar Áreas.....	73
Tabla 3-44. Descripción de CU. Crear Área.....	73
Tabla 3-45. Descripción de CU. Eliminar Área.....	74
Tabla 3-46. Descripción de CU. Modificar Área.....	74
Tabla 3-47. Descripción de CU. Asignar Presupuesto.....	75
Tabla 3-48. Descripción de CU. Explorar Permisos.....	75
Tabla 3-49. Descripción de CU. Crear Permiso.....	76
Tabla 3-50. Descripción de CU. Eliminar Permiso.....	76
Tabla 3-51. Descripción de CU. Modificar Permiso.....	76
Tabla 3-52. Descripción de CU. Explorar Personas.....	77
Tabla 3-53. Descripción de CU. Insertar Persona.....	77

LISTAS ESPECIALES

Tabla 3-54. Descripción de CU. Eliminar Persona.	78
Tabla 3-55. Descripción de CU. Modificar Persona.....	78
Tabla 3-56. Descripción de CU. Explorar Roles.	79
Tabla 3-57. Descripción de CU. Crear Rol.	79
Tabla 3-58. Descripción de CU. Eliminar Rol.	80
Tabla 3-59. Descripción de CU. Modificar Rol.....	80
Tabla 3-60. Descripción de CU. Añadir Tienda.	81
Tabla 3-61. Descripción de CU. Eliminar Tienda.....	81
Tabla 3-62. Descripción de CU. Gestionar Tienda.	82
Tabla 3-63. Descripción de CU. Añadir Depósito.	82
Tabla 3-64. Descripción de CU. Eliminar Depósito.	83
Tabla 3-65. Descripción de CU. Trasladar/Modificar Depósito.....	83
Tabla 6-1. Entradas externas.....	171
Tabla 6-2. Salidas externas.	171
Tabla 6-3. Peticiones.	172
Tabla 6-4. Ficheros lógicos internos.	172
Tabla 6-5. Puntos de función desajustados.....	173
Tabla 6-6. Líneas de instrucciones fuentes.	173
Tabla 6-7. Factores de escala.	173
Tabla 6-8. Multiplicadores de esfuerzo.	174

INTRODUCCIÓN

La Vicerrectoría de Logística de la Universidad de las Ciencias Informáticas incluye una Dirección de Compras y Almacenes, responsable de adquirir los productos necesarios para la comunidad universitaria y de su distribución, según las solicitudes de las distintas áreas de la universidad. Entre los productos se incluyen alimentos, materiales de oficina, productos de aseo personal, medios informáticos, materiales docentes, entre otros. Esta Dirección se encarga de controlar la correcta rotación de los productos en los almacenes y el reaprovisionamiento de productos básicos. Otras de las responsabilidades de esta dirección lo constituyen los procesos de préstamo de materiales docentes a los estudiantes y su devolución, así como la entrega del módulo mensual de aseo al personal de la universidad y otros módulos, por ejemplo el módulo de materiales de oficina para profesores y para alumnos ayudantes, etc..

Como parte de la Universidad de las Ciencias Informáticas, la Dirección de Compras y Almacenes se ve también involucrada en el proceso de informatización que desde sus inicios tiene lugar en esta institución, en la que la tecnología alcanza niveles muy elevados que deben ser aprovechados para el mejoramiento de todos los procesos de la vida universitaria en general.

En la actualidad se encuentra en explotación un sistema informático llamado ASSETS, que incluye varios módulos con diversas funcionalidades contables. La Dirección de Compras y Almacenes usa este sistema para el control de inventario de los almacenes.

Pero todo el proceso mediante el cual los directivos de las diferentes áreas de la universidad hacen solicitudes de productos, el proceso mediante el que se le da tratamiento a cada una de estas solicitudes según su tipo (dependiendo de si el producto está en existencia, o si debe ser comprado, etc.), así como los procesos relacionados con el tema de los materiales docentes (Librería Académica) y la entrega de módulos, se encuentran actualmente sin ninguna cobertura informática, lo que evidentemente introduce ineficiencia ante la gran cantidad de trabajo e información que el propio trabajo origina.

¿Qué está ocurriendo realmente? Pues que el proceso de solicitud es bastante incómodo, ya que representa que el solicitante tenga que trasladarse con la planilla hasta el almacén a solicitar sus productos (sin contar con que si la solicitud requiere ser aprobada por un directivo de nivel superior, el solicitante tiene también que llevársela a dicha persona para que la firme). Además, debido a que no existe un medio de información a los clientes acerca de las existencias reales de los almacenes, en un gran porcentaje de las veces al llegar estos con una

solicitud reciben la información de que el o los productos que desea no están disponibles en ese momento.

También ocurre que, como no se cuenta con un sistema de avisos, es muy difícil detectar cuándo un producto está teniendo lento movimiento dentro de los almacenes, o cuándo está cerca de la fecha de vencimiento, e incluso, cuándo es necesario realizar un reaprovisionamiento de determinado producto básico a causa de que su existencia ha rebasado el límite mínimo establecido. Toda esta información está controlada por el sistema ASSETS, pero al no incluir la posibilidad de dar avisos ante alguna de las mencionadas situaciones, no es del todo funcional.

En cuanto al tema de la Librería Académica, se puede resumir que hay un gran descontrol de los materiales docentes, lo que está provocando cuantiosas pérdidas para la universidad por concepto de bibliografía docente.

Por otra parte, el módulo de aseo es el mismo para todo el personal. Sería muy útil que cada cual, dentro del presupuesto establecido, seleccione qué artículos desea recibir el mes entrante. Y además, existe un gran descontrol con el efectivo que reporta el pago del módulo de aseo de los profesores y trabajadores.

Por todo lo planteado, la Dirección de Compras y Almacenes decidió informatizar estos procesos, como vía para alcanzar mejoras en la eficiencia y control de los mismos: eficiencia, porque un sistema facilitaría el trabajo hasta tal punto que se haría mucho más rápida y organizadamente; y control, porque toda la información quedaría almacenada en un historial, todas las operaciones quedarían registradas junto al nombre de su responsable y la ubicación de los recursos permanecería siempre registrada.

Por tanto el **problema** a resolver queda formulado a modo de interrogante [8] de la siguiente forma: ¿Cómo facilitar los procesos de solicitud, gestión de compras y solicitudes, avisos de estado de las reservas, distribución de módulos, entrega y devolución de materiales docentes a los estudiantes, de forma tal que toda la información se trabaje y se conserve de manera organizada, en la Dirección de Compras y Almacenes de la UCI?

El **objeto de estudio** lo constituyen los procesos de solicitud, tratamiento de solicitudes, compras, avisos de estado de las reservas, distribución de módulos, y de entrega y devolución de materiales docentes en la UCI.

Y el **campo de acción** que abarca este trabajo, es el mejoramiento de los procesos de solicitud, tratamiento de solicitudes, compras, avisos de estado de las reservas, distribución de módulos, y de entrega y devolución de materiales docentes en la UCI, mediante la automatización de algunas de las actividades que los componen.

La **hipótesis** que se plantea es que si se desarrolla una aplicación Web es posible facilitar y mejorar los procesos de solicitud, tratamiento de solicitudes y compras, avisos de estado de las reservas, así como la distribución de módulos, y la entrega y devolución de materiales docentes en la UCI.

El **objetivo general** de esta investigación es: desarrollar una propuesta de aplicación Web que permita, de una forma cómoda e intuitiva, facilitar a los usuarios el proceso de solicitud de materiales al almacén; y a los que de una forma u otra son trabajadores de la Dirección de Compras y Almacenes, el proceso de dar tratamiento a una solicitud, así como el proceso de distribución de módulos, y la entrega y devolución de materiales docentes a los estudiantes; y que permita la obtención fácil de información referida al estado de las reservas a través de avisos de diversos tipos.

De ahí se derivan los siguientes **objetivos específicos**:

- Diseñar un módulo para facilitar el proceso de solicitud de materiales al almacén a los clientes y que brinde todas las funcionalidades requeridas que están relacionadas con los procesos de gestión de compras y solicitudes y que incluya un sistema de avisos acerca del estado de las reservas. (Los tipos de aviso que deben incluirse son: aviso de pronto vencimiento, aviso de lento movimiento, y aviso de límite de existencia.)
- Diseñar un módulo que reúna las funcionalidades referidas a la Librería Académica y que facilite mantener un estricto control de la ubicación de los materiales docentes, o sea, la cantidad que existe en cada depósito, la cantidad que está en poder de los estudiantes, e incluso, qué materiales posee cada estudiante en particular en todo momento.
- Diseñar un módulo que reúna las funcionalidades referidas a la distribución de módulos, que facilite mantener un estricto control del inventario de productos ubicados en los depósitos y de las personas que han recibido su módulo en la entrega en curso, así como que dé la posibilidad a los usuarios de confeccionar, con la ayuda de un catálogo, su bolsa de productos personalizada, y que incluya la funcionalidad de emitir diferentes reportes.
- Diseñar un módulo que brinde todas las funcionalidades administrativas que den soporte a los tres módulos anteriores, que dé la posibilidad de gestionar toda la información con la que opera la aplicación, especialmente las personas, la estructura organizativa de la institución, los permisos de las distintas áreas, los roles de las personas que operan con el sistema y los depósitos de libros y de productos, en general.

INTRODUCCIÓN

- Implementar las funcionalidades priorizadas, sobre todo las relativas a la librería académica.

Con vistas al cumplimiento de los objetivos se propone la realización de las siguientes **tareas**:

- Estudio y descripción de los sistemas y formas actuales de gestión de procesos e información en la Dirección de Compras y Almacenes de la Universidad de las Ciencias Informáticas.
- Análisis de cómo se encuentran en la arena internacional las tecnologías que se utilizan para llevar a cabo sistemas como el que se pretende desarrollar.
- Selección de la Metodología de Análisis y Diseño de Sistemas Informáticos, que facilite la creación y garantice la calidad del sistema.
- Selección de las herramientas para llevar a cabo el proyecto y la elección de la plataforma en la que se desarrollará la aplicación, fundamentando dicha elección.
- Diseño de una Base de datos que soporte las funcionalidades del sistema.
- Implementación de una aplicación Web que facilite la gestión de los procesos de solicitud, tratamiento de solicitudes y compras, y procesos de distribución de módulos y de la Librería Académica en la UCI y que incluya un sistema de avisos de estado de las reservas.

El desarrollo de esta aplicación y su posterior explotación, minimizará el tiempo de trabajo necesario para llevar a cabo cualquier operación, así como las pérdidas de datos. Se logrará una mejor organización en los procesos que ella automatiza. Además, la interfaz amigable hará posible que cualquier persona sin necesidad de una alta calificación pueda interactuar con el sistema, con riesgos mínimos en cuanto a introducción de errores.

El presente documento consta de cinco capítulos:

En el Capítulo 1 se describe la situación actual, se hace referencia a sistemas automatizados que existen vinculados a este trabajo, así como a una solución similar existente en otra institución. Se tratan los principales problemas que motivan el desarrollo de este trabajo, se describe brevemente en qué consiste la propuesta y se fundamentan los objetivos que la misma se plantea.

El Capítulo 2 hace referencia a las tendencias y tecnologías existentes en la actualidad que se deben considerar para hacer la selección de aquellas que se van a utilizar en el proyecto. Finalmente se plantea dicha selección a modo de propuesta, con cada uno de sus aspectos debidamente fundamentado.

INTRODUCCIÓN

En el Capítulo 3 se describen los procesos actuales a través de un modelo de negocio, el cual sirve de base para determinar qué es lo que se va a desarrollar. Se determinan las funcionalidades del sistema propuesto y se describen en detalle.

El Capítulo 4 aborda aspectos relacionados con la construcción de la solución propuesta, se modelan los diagramas de clases de diseño, se plantea el modelo de datos, y se especifican los principios para el diseño gráfico y la implementación.

El Capítulo 5 y último, contiene el estudio de factibilidad realizado para este sistema, se enumeran los beneficios tangibles e intangibles y se analizan los costos que representa la elaboración de la propuesta de solución.



FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

1.1 Introducción.

En el presente capítulo se describen los procesos actuales de la Dirección de Compras y Almacenes (DCA) de la UCI y se identifican los principales problemas que motivan esta investigación. Se analiza un sistema que se encuentra en explotación en otro centro y que pudiera constituir una posible variante de solución, justificándose su no conveniencia. Se plantea la propuesta de solución y finalmente, se fundamentan los objetivos propuestos.

1.2 La Dirección de Compras y Almacenes de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

La Dirección de Compras y Almacenes (DCA) tiene la responsabilidad de adquirir los productos necesarios para la comunidad universitaria. Todos los alimentos, materiales de oficina, productos de aseo personal, medios informáticos, materiales docentes, entre otros, que se consumen y explotan en la UCI, han sido y son comprados a proveedores externos, por medio de los especialistas de la DCA.

Al mismo tiempo, el proceso mediante el cual estos suministros llegan a sus destinatarios finales, o sea, a las diferentes áreas de la universidad, es también controlado por la DCA.

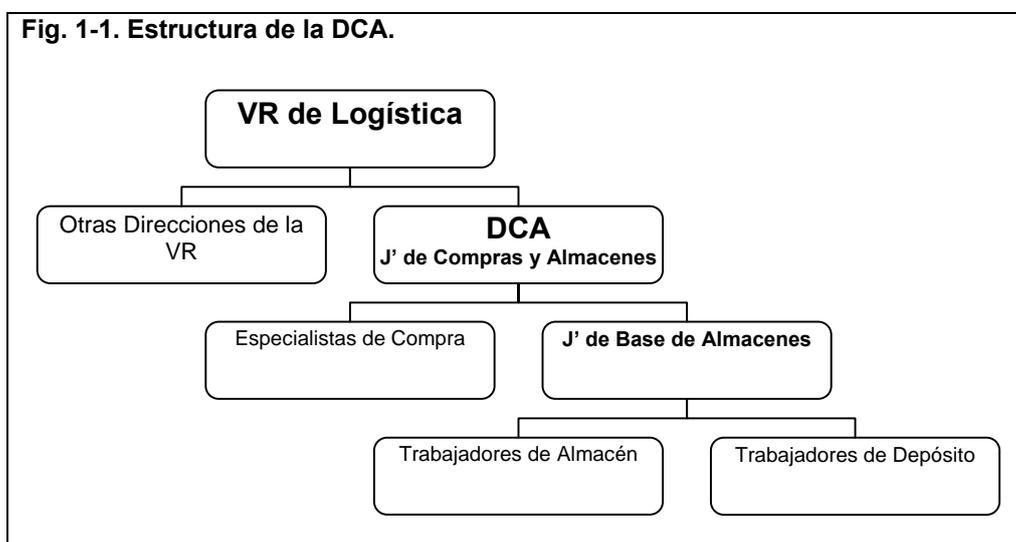
Además esta dirección se encarga de controlar la correcta rotación de los productos en los almacenes, que los productos no arriben a su fecha de vencimiento sin utilizarse, que los productos con lento movimiento no se continúen adquiriendo, etc. También se encarga del reaprovisionamiento de productos básicos cuando estos se encuentran en su límite mínimo de existencia en los almacenes.

Otra de las responsabilidades de esta dirección lo constituye el proceso de préstamo y devolución de materiales docentes a los estudiantes y profesores, así como la distribución de módulos de aseo a todas las personas, y otros materiales (libretas, lápices, bolígrafos, etc.) a los profesores y estudiantes.

Resumiendo, los procesos fundamentales que lleva a cabo actualmente la DCA son:

- Compra, recepción y entrega de productos.
- Transferencias entre almacenes.
- Gestión de inventario.
- Solicitudes de compra y de productos al almacén.
- Tratamiento de dichas solicitudes.
- Entrega y devolución de materiales docentes a los estudiantes y profesores.
- Distribución de módulos de aseo.
- Distribución de materiales varios a estudiantes y profesores.

En cuanto a estructura de la DCA (Fig. 1-1. Estructura de la DCA.) se puede decir que pertenece a la Vicerrectoría de Logística, que está dirigida por el Jefe de Compras y Almacenes, y que cuenta con una serie de Especialistas de Compra que se dedican a realizar estudios de mercado y a adquirir los diferentes productos, en trato directo con los proveedores externos. Existe un Jefe de Base de Almacenes que se encarga de la dirección de todos los procesos de los almacenes en su conjunto. También cuenta con un grupo de Trabajadores de Almacén y de Depósito que se encargan de los procesos de los almacenes, y la librería académica y la distribución de módulos, respectivamente.



1.2.1 Sistemas automatizados existentes: ASSETS.

En la UCI se está explotando en la actualidad un sistema informático denominado ASSETS, que controla todos los procesos contables y de inventario. Cuenta con varios módulos, pero de ellos el que tiene relación con los procesos de la DCA, es el módulo de Inventario. Luego de un estudio de dicho módulo, se obtuvo el siguiente resultado:

A juicio de las autoras, no brinda una interfaz del todo amigable a sus usuarios, teniendo en cuenta el nivel promedio de estos y que la mayoría de ellos no han recibido una buena capacitación en este tema. El principal problema que presenta se puede resumir diciendo que, a pesar que está diseñado para almacenar y gestionar una gran variedad de información, su interfaz no obliga a la introducción de la mayoría de los datos, y esto, sumado al hecho de que no es muy intuitiva, provoca que en la actualidad no se esté utilizando todas las funcionalidades que brinda el módulo, a causa de que no se introduce por parte de los trabajadores de la DCA toda la información requerida.

Dentro de los procesos de la DCA que están soportados por ASSETS se encuentran la recepción y entrega de productos, las transferencias entre almacenes y la gestión de inventario en general. Sin embargo, sus límites no alcanzan el proceso de solicitud de materiales por parte de los usuarios, ni el tratamiento de las mismas por parte de los trabajadores de la DCA (Especialistas de Compra, Jefe de Compras y Almacenes, etc.) y los directivos de la UCI en general, ni tampoco incluye algún tipo de soporte para los procesos relacionados con la distribución de módulos y la librería académica, o sea, con el préstamo y devolución de bibliografía docente a los estudiantes de la institución.

Otra de las deficiencias de ASSETS, desde el punto de vista de las necesidades de la DCA, es que no incluye un sistema de avisos que sirva de ayuda al trabajo del Jefe de Compras y Almacenes, a la hora de controlar la rotación de los productos y de realizar el reaprovisionamiento de productos básicos.

1.2.2 Flujo actual de los procesos involucrados en el campo de acción.

Los procesos involucrados en el campo de acción de este trabajo son los de solicitud, tratamiento de solicitudes, compras, avisos de estado de las reservas, distribución de módulos, entrega y devolución de materiales docentes en la UCI. Estos procesos se pueden agrupar en cuatro subsistemas: el primero engloba aquellos procesos que tienen que ver de alguna manera con los almacenes; el segundo, aquellos procesos relacionados con las compras; el tercero, los procesos de la librería académica; y el último, los procesos de distribución de módulos.

Subsistema Almacenes:

Los procesos comprendidos en este subsistema son:

- *Consultar existencia de un producto:* Este proceso comienza cuando cualquier persona de la comunidad universitaria pregunta si un determinado producto se encuentra en los almacenes. Esta pregunta puede hacerse en la actualidad de forma personal en el

almacén o vía telefónica. Entonces el trabajador del almacén chequea la Tarjeta de Estiba (TE) correspondiente a dicho producto. Si la cantidad existente que aparece en la TE es cero (o si no existe ninguna TE correspondiente), significa que el producto no se encuentra en el almacén. En cualquier caso, el trabajador le informa al usuario el resultado de su pesquisa, incluyendo la cantidad existente en el caso de que el producto sí se encuentre en el almacén. Como se ve es un proceso bastante molesto, tanto para los usuarios como para los trabajadores del almacén. Precisamente esto provoca que casi nunca se lleve a cabo, causando que prime la desinformación.

- *Hacer una solicitud de productos al almacén:* Este proceso comienza cuando un Cliente del Almacén (Cliente) necesita de determinados productos del almacén y emite un Vale de Solicitud de Materiales (VSM). Luego, en caso de ser necesario según los permisos que tenga el solicitante, dicho vale debe ser firmado por un directivo de nivel superior que posea una firma autorizada para extraer de los almacenes los productos incluidos en la solicitud. Sólo entonces el VSM está completo. El solicitante (o un enviado suyo en la mayoría de los casos) entrega el VSM en el almacén al que está dirigido. El trabajador del almacén entrega los productos al cliente y emite un Vale de Entrega o Devolución (VED) del cual se pasa una copia al Departamento de Economía. Luego actualiza de forma manual el inventario del almacén, es decir, modifica las existencias en las TE correspondientes a cada uno de los productos que fueron entregado al Cliente. Posteriormente, el trabajador, cuando tiene la oportunidad de trabajar en un ordenador, utilizando el módulo Inventario de ASSETS, introduce la información en el sistema (crea un Vale de Salida, equivalente a un VED) y el sistema la almacena. Es importante destacar que aún no se han actualizado las existencias físicas de los productos involucrados en la solicitud, sólo lo han sido las cantidades disponibles. Las cantidades existentes sólo se actualizan cuando el Vale de Salida es confirmado en el sistema ASSETS. Entre los principales problemas que presenta este proceso tal y como se lleva a cabo en la actualidad, está el hecho de que en una gran parte de los casos y producto de la desinformación mencionada cuando se trató el proceso de consultar las existencias, cuando el solicitante llega al almacén con el VSM recibe la información de que uno o varios de los productos que necesita no están en existencia. En el peor de los casos esto ocurre con la totalidad de los materiales, o sea: el solicitante ha invertido tiempo y trabajo en vano. Por otra parte, el solicitante, la persona que elabora el VSM, no conoce los códigos con los que se identifica en el almacén a los productos que el desea, lo cual se traduce en una mayor cantidad de trabajo para el trabajador del

almacén, que tiene que llenar ese campo en el VSM una vez que ha identificado qué código corresponde a cada producto.

- *Consultar estado de las reservas:* En la actualidad este proceso es bastante engorroso y la mayor parte del tiempo no arroja resultados completamente acertados. El Jefe de Compras y Almacenes (o el Jefe de Base de Almacenes), solicita a sus trabajadores los datos referentes a las existencias de los productos básicos para compararlos con los límites mínimos de cada uno y así conocer para cuáles de ellos debe ordenar un reaprovisionamiento. En otras ocasiones se desea conocer si existe algún producto próximo a su fecha de vencimiento o si alguno está teniendo lento movimiento. Todas estas estadísticas se calculan de una forma manual por parte de los trabajadores del almacén. Sin embargo hay que destacar que todos estos datos están contemplados en la base de datos del sistema ASSETS. ¿Qué está ocurriendo entonces? ¿Acaso no puede esta información ser obtenida de dicho sistema? Pues sí que se puede, siempre que haya sido introducida en algún momento. ASSETS brinda la posibilidad de establecer límites para la existencia de un producto, fechas de vencimiento para lotes de productos, etc., y sin embargo, estos datos actualmente no se están introduciendo en el sistema y por tanto no se pueden aprovechar.

Subsistema Compras:

Este subsistema comprende los procesos de:

- *Hacer una solicitud de compra:* Este proceso comienza cuando un Cliente de Almacén (Cliente) necesita determinados productos que no existen en los almacenes y emite un Modelo de Solicitud de Compra (MSCO). En caso que el Cliente sea el propio Vicerrector correspondiente al área solicitante, no se necesita nada más, pero si no es así, el modelo debe ser firmado por dicho Vicerrector. Este MSCO es entregado en la DCA, donde el Jefe de Compras y Almacenes lo recibe, colocándole la fecha de recibo y su firma. El Especialista de Compra al que sea asignada la solicitud, hace un estudio de mercado, para conocer posibles ofertas y precios, y con estos resultados se presenta la solicitud al Comité de Compras para su aprobación.
- *Ordenar la compra de productos básicos (Reaprovisionamiento):* Este proceso, como su propio nombre lo indica, se lleva a cabo cuando el Jefe de Compras y Almacenes periódicamente o cuando un límite mínimo de existencia ha sido alcanzado, ordena la compra de determinados productos básicos para el reaprovisionamiento de los almacenes. El resto del proceso ocurre similarmente al resto de las compras, finalizando con su aprobación en el Comité de Compras.

- *Aprobar una compra en el Comité de Compras:* Este proceso puede transcurrir de dos maneras diferentes. La primera, parte de que al Comité de Compras se presenta un MSCO hecho por algún Cliente, junto con la Oferta del proveedor obtenida por el Especialista de Compra. La segunda es aplicable al caso de las compras habituales, como las de los productos básicos, y parte de la presentación de una Factura con su correspondiente Informe de Recepción (IR). En ambos casos se presenta también un Modelo de Solicitud de Cheque (MSC) que se firma por los factores requeridos cuando se aprueba la compra y que autoriza a que el Departamento de Economía emita un cheque para el pago al proveedor. Este proceso se realiza correctamente, no presenta grandes dificultades además de que su automatización sería bastante compleja y no provocaría mejoras considerables.

Subsistema Librería Académica:

En este subsistema están agrupados los procesos de:

- *Entregar libros a una persona:* Este proceso comienza cuando un estudiante o un profesor se presenta en un Depósito de Libros para recibir los materiales correspondientes al año y semestre que está cursando o al que está impartiendo clases. El trabajador del depósito le entrega dichos materiales, los cuales se registran en la Tarjeta de Control de Materiales Docentes (TCM). El estudiante o profesor firma cada una de las entregas y se retira. El problema fundamental que presenta este proceso es que una vez que los libros se extraen del almacén de libros nuevos y se colocan en el depósito dejan de estar controlados por un inventario, o sea, no existe un inventario de libros en uso, por lo que no hay control sobre los materiales, no se conoce su ubicación exacta (¿En qué depósito están? ¿En poder de un estudiante o un profesor? ¿Cuáles son sus datos?). Como el control de los materiales se basa sólo en una tarjeta de cartón que está más que propensa a extraviarse con los cambios de grupo y de facultad en el transcurso de los años, son muy comunes las pérdidas de libros, ya que la constancia de su entrega desaparece a menudo. Además, cada año hay que incurrir en gastos de impresión y cartón para la reproducción de estas tarjetas.
- *Devolver libros al depósito:* Este proceso es exactamente el contrario al anterior, y su complemento. Comienza cuando el estudiante o profesor se presenta en el depósito de libros a devolver los materiales una vez que finaliza el semestre y ya no los necesita. El trabajador del depósito recibe los materiales, registra cada una de las devoluciones en la TCM correspondiente al estudiante o profesor presente y este firma cada una de ellas.

Subsistema Módulos:

En este subsistema consta de sólo un proceso:

- *Entregar módulo:* Comienza cuando una persona se presenta en el Depósito para recibir su módulo correspondiente a la entrega en curso. El trabajador del depósito le entrega los productos establecidos, la persona firma la entrega y, en caso necesario, abona el importe total de los artículos recibidos. Es la dirección de cada facultad quien, generalmente, tiene la responsabilidad de entregar estos módulos (módulo de aseo de trabajadores, módulo de materiales de oficina para profesores y alumnos ayudantes), lo que evidentemente representa una carga de trabajo innecesaria para estas direcciones, que no están especializadas en el tema, no tienen la infraestructura necesaria y que, de hecho, cuentan ya con una carga elevada de trabajo.

1.2.3 Reglas del Negocio.

Se identificaron las siguientes reglas que debe seguir la aplicación que se desarrolle, a fin de respetar y garantizar las restricciones que existen en el negocio:

- Cualquier persona puede conocer las existencias de productos en el almacén.
- Sólo los Clientes de Almacén (CA) pueden hacer solicitudes de productos al almacén y solicitudes de compra. Los CA son: los vicerrectores, los directores de las diferentes áreas y los decanos de las facultades, o sea, un cliente representa a un área de la universidad.
- Los clientes de almacén deben ajustarse al presupuesto que les es asignado en el período de tiempo establecido. Una vez alcanzado el límite de presupuesto, no se permite realizar otra solicitud.
- Toda solicitud al almacén debe ser firmada por una persona con firma autorizada para extraer del almacén los productos incluidos en dicha solicitud, excepto cuando el solicitante tiene firma autorizada. Las personas con firma autorizada para cada categoría de producto se definen según las disposiciones de la Vicerrectoría Económica.
- Toda solicitud de compra debe ser firmada por el vicerrector correspondiente al área del solicitante, excepto cuando el solicitante es el propio vicerrector.
- Sólo el Jefe de Compras y Almacenes y el Jefe de Base de Almacenes pueden consultar el estado de las reservas.

- Sólo el Jefe de Compras y Almacenes tiene acceso a las estadísticas generales sobre el historial de operaciones relacionadas con la gestión de las compras y solicitudes, y con la librería académica.
- Sólo el Jefe de Compras y Almacenes puede ordenar un reaprovisionamiento de productos básicos.
- Toda compra debe ser aprobada por el Comité de Compras.
- Los libros una vez que se entregan a una persona y por el resto de su “ciclo de vida” deben inventariarse de manera separada de los libros nuevos.
- No se puede entregar a una persona un libro que ya tiene en su poder.
- Un libro debe ser devuelto en el depósito en que se entregó.
- Se puede declarar la pérdida de materiales docentes en cualquier depósito de libros.
- Una vez que se devuelve un libro, o se declara como perdido, se puede volver a entregar ese mismo título a la misma persona.

1.3 Un sistema desarrollado en la Cujae: InterCompras.

En el transcurso de esta investigación se conoció de la existencia de un sistema informático desarrollado en el Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría” (Cujae) y que se encuentra en explotación actualmente en ese mismo centro y en otras empresas que lo han adoptado. Según sus actuales administradores y personas relacionadas con él, este sistema tuvo su origen en una situación problemática similar a la que se presenta actualmente en la DCA de la UCI.

Entre las deficiencias de esta aplicación podemos mencionar que no se adapta al modelo de negocio existente en la UCI. No incluye funcionalidades de gestión de la librería académica, ni de entrega de módulos de aseo u otros materiales.

Y, desde el punto de vista de la seguridad, no es recomendable su implantación debido a que no presenta confidencialidad en las transmisiones de datos en la red: por ejemplo, la contraseña se transmite en texto plano.

Además no está orientado al trabajo con transacciones, lo que introduce otro factor de riesgo sobre la integridad de la información.

1.4 Propuesta de solución: Ágora.

Teniendo en cuenta la situación problemática planteada, se propone la elaboración de un sistema informático capaz de brindar soporte a los procesos descritos de la DCA. A este proyecto y a la

CAPÍTULO 1. FUNDAMENTACIÓN DEL TEMA

propia aplicación se le ha denominado Ágora. Esta aplicación incluirá fundamentalmente las siguientes funcionalidades:

- Consulta de las existencias de productos en los almacenes por parte de cualquier usuario (debe posibilitarse la búsqueda de productos dado uno a varios parámetros).
- Solicitud de productos al almacén y solicitud de compras por parte de los clientes.
- Aprobar o Rechazar una solicitud de productos o de compra por parte de una persona con firma autorizada.
- Gestionar las solicitudes de compra (recibir las, consultarlas, marcarlas como aprobadas por el Comité de Compras, establecer cuando un producto ya ha sido comprado, etc.) por parte de las personas indicadas para cada tipo de operación.
- Ordenar compra de productos básicos por parte del Jefe de Compras y Almacenes.
- Consultar avisos sobre estado de las reservas por parte del Jefe de Compras y Almacenes y del Jefe de Base de Almacenes (incluye avisos de límite de existencia, avisos de fecha de vencimiento y avisos de lento movimiento).
- Asignar presupuesto a un área de la universidad, o lo que es lo mismo, a un cliente de almacén, dado que un cliente representa a un área.
- Obtener estadísticas del historial de operaciones por parte del Jefe de Compras y Almacenes (debe incluir las operaciones relacionadas con la gestión de compras y solicitudes, y con la librería académica).
- Consultar los materiales de un estudiante o profesor por parte de los trabajadores de los depósitos (debe posibilitarse la búsqueda de estudiantes por facultad y grupo).
- Entregar materiales a una persona por parte de los trabajadores de los depósitos.
- Recibir materiales de una persona por parte de los trabajadores de los depósitos.
- Consultar inventario de un depósito de libros (incluyendo libros prestados – en circulación –, libros en depósito – disponibles –, y libros perdidos) por parte de los trabajadores de los depósitos.
- Recibir envío de libros desde el almacén de libros nuevos hacia un depósito por parte de los trabajadores de los depósitos.
- Entregar módulos de productos a una persona por parte de los trabajadores de los depósitos.
- Consultar inventario de un depósito por parte de los trabajadores de los depósitos.
- Recibir envío de productos desde el almacén hacia un depósito por parte de los trabajadores de los depósitos.

- Consultar diferentes reportes referentes a la entrega de módulos.
- Seleccionar los productos a incluir en el módulo básico a entregar, por parte del Jefe de Compras y Almacén.
- Personalizar el módulo de productos a recibir, por parte de los usuarios.

Además debe incluir una serie de funcionalidades de administración del sistema, que permitan gestionar toda la información con la que este trabaja (estructura organizativa, permisos de cliente, firmas autorizadas, roles en el sistema, información sobre los materiales docentes y los depósitos, etc.), y que brinden la mayor flexibilidad posible, con vistas a su adaptación a cualquier tipo de situación que pueda presentarse.

Ágora debe consultar, en todo momento, la información contenida en la base de datos de ASSETS que es la que tiene control del inventario de productos de los almacenes.

Ágora incluye las funcionalidades que no presenta InterCompras y brinda la posibilidad de adaptarse a cualquier disposición diferente que exista en cuanto a quienes pueden solicitar productos y quienes deben firmar dichas solicitudes, lo cual no ocurre en InterCompras que presenta un modelo de negocio rígido.

1.4.1 ¿De qué depende el correcto funcionamiento de Ágora?

Como el sistema que constituye la propuesta de solución se sustenta en la información contenida en la base de datos de ASSETS, requiere que dicha información sea lo más completa posible, de modo que las estadísticas arrojen resultados correctos y que el catálogo de productos sea fácil de navegar y cómodo para la búsqueda. A continuación se enumeran una serie de factores que no pueden presentar problemas para el buen funcionamiento de Ágora:

- Los productos deben estar asociados a una categoría (y subcategoría) de acuerdo a su tipo. (Mientras más información haya de una categoría es mejor, incluso asociar una imagen a cada categoría sería muy útil, y la base de datos de ASSETS contempla en su diseño un campo para almacenar la imagen asociada).
- La codificación de los productos debe ser estricta, se deben usar los precios ponderados o los lotes para tratar el caso de un mismo producto adquirido a distinto precio, y no codificarlo como otro producto diferente.
- Deben establecerse, en la medida de lo posible, sustitutos y equivalentes para los productos, de modo que en caso de no existir uno en específico se pueda sugerir a los clientes que soliciten otros que tengan la misma utilidad.

- Para aquellos productos básicos que su existencia deba permanecer siempre por encima de una cifra determinada, debe introducirse el dato de Stock mínimo. (incluso puede establecerse un límite máximo). Esto es importante para que el sistema de avisos sobre estado de las reservas, específicamente los avisos de límite de existencia, funcionen correctamente.
- La fecha de vencimiento debe establecerse, para que funcionen los avisos de pronto de vencimiento.

1.5 Objetivos propuestos.

Para darle respuesta a la situación problémica planteada, se propone para este trabajo un conjunto de objetivos para cumplimentar la propuesta de solución planteada en el epígrafe anterior.

1.5.1 Objetivo General.

Desarrollar una propuesta de aplicación Web que permita, de una forma cómoda e intuitiva, facilitar a los usuarios el proceso de solicitud de materiales al almacén; y a los que de una forma u otra son trabajadores de la Dirección de Compras y Almacenes, el proceso de dar tratamiento a una solicitud, así como el proceso de distribución de módulos, y la entrega y devolución de materiales docentes a los estudiantes; y que permita la obtención fácil de información referida al estado de las reservas a través de avisos de diversos tipos.

1.5.2 Objetivos Específicos.

- Diseñar un módulo para facilitar el proceso de solicitud de materiales al almacén a los clientes y que brinde todas las funcionalidades requeridas que están relacionadas con los procesos de gestión de compras y solicitudes, que incluya un sistema de avisos acerca del estado de las reservas. (Los tipos de aviso que deben incluirse son: aviso de pronto vencimiento, aviso de lento movimiento, aviso de límite de existencia.)
- Diseñar un módulo que reúna las funcionalidades referidas a la Librería Académica y que facilite mantener un estricto control de la ubicación de los materiales docentes, o sea, la cantidad que existe en cada depósito, la cantidad que está en poder de los estudiantes, e incluso, qué materiales posee cada estudiante en particular en todo momento.
- Diseñar un módulo que reúna las funcionalidades referidas a la distribución de módulos, que facilite mantener un estricto control del inventario de productos ubicados en los depósitos y de las personas que han recibido su módulo durante la distribución en

curso, así como que dé la posibilidad a los usuarios de confeccionar, con la ayuda de un catálogo, su bolsa de productos personalizada y que incluya la funcionalidad de emitir diferentes reportes.

- Diseñar un módulo que brinde todas las funcionalidades administrativas que den soporte a los tres módulos anteriores, que dé la posibilidad de gestionar toda la información con la que opera la aplicación, especialmente las personas, la estructura organizativa de la institución, los permisos de las distintas áreas, los roles de las personas que operan con el sistema y los depósitos de libros y otros productos.
- Implementar las funcionalidades priorizadas, sobre todo las relativas a la librería académica.

1.6 Conclusiones.

En este capítulo se ha descrito el objeto de estudio de este trabajo, determinándose los problemas que presenta. Se ha demostrado la necesidad de cambio y se ha planteado una propuesta de solución, junto a los objetivos generales y específicos de este trabajo.



TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES A CONSIDERAR.

2.1 Introducción.

En el presente capítulo se hace un análisis de las tecnologías y tendencias que existen en la actualidad a nivel mundial y que pudieran ser útiles en el desarrollo de la propuesta de solución. Se tienen en cuenta los servidores Web, los lenguajes de programación para la Web, los Sistemas Gestores de Bases de Datos mayormente utilizados a escala internacional, las distintas metodologías de desarrollo de software, así como el lenguaje de marcado extensible (XML) y las hojas de estilo en cascada (CSS).

Finalmente, se seleccionan las más apropiadas teniendo en cuenta que las que se utilicen deben garantizar el cumplimiento de los intereses de los usuarios finales y de la universidad en general.

2.2 La política de migración hacia software libre.

Recientemente se ha venido observando una tendencia en la Universidad de las Ciencias Informáticas, y en el país en general, hacia la utilización en grado creciente de software libre. Cada vez se promociona más la migración desde los sistemas con licencia comercial que están en poder de unos pocos monopolios de la rama de la informática – y que se reservan el derecho de vender sus productos a quienes consideren pertinente –, hacia aquellos que se denominan “libres”, es decir, aquellos cuyo uso por parte de cualquiera que esté interesado en hacerlo está exento de pago.

Como institución de avanzada en el campo de la informática, la UCI está prácticamente obligada a llevar a cabo, y cuánto antes mejor, esta migración. El presente trabajo parte de esa premisa y se propone la construcción de un sistema que satisfaga las necesidades que lo originaron, haciendo uso de herramientas y tecnologías libres.

2.3 Aplicaciones Web.

La plataforma Web tiene una arquitectura Cliente/Servidor. Funciona en modo “desconectado”, lo que significa que un usuario, usando un navegador o cliente, hace a través de la red, una petición de una página Web a un servidor Web, el servidor recepciona dicha petición, la procesa y le envía la respuesta al cliente (en formato HTML, también a través de la red), este la recepciona y se desconecta.

Se puede apreciar que los componentes de la arquitectura Web son: el servidor Web, la red física que permite la comunicación y un navegador o cliente.

Existen casos que esta arquitectura es un poco más compleja, o sea, incluye un nuevo elemento: una aplicación que se ejecuta en el servidor. Este tipo de arquitectura permite manejar lógica de negocio a través de una “aplicación Web”, que es como se denomina a este tipo de sistemas Web. La aplicación que se ejecuta en el servidor se encarga de controlar el estado del negocio y de gestionar los datos almacenados con ayuda de algún Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD).

En la actualidad se ha generalizado el uso de aplicaciones Web dada las grandes posibilidades que brindan, y dado que los clientes sólo necesitan un navegador, capaz de interpretar código con formato HTML, para hacer uso de ellas: no tienen que instalar ningún componente de software adicional. Por tanto se propone que el sistema a desarrollar consista en una aplicación Web.

2.4 La seguridad de las transmisiones en la Web.

El reciente aumento del uso de Internet ha dirigido la atención del mundo entero a un problema crucial: la privacidad. Se ha tornado cada vez más importante el hecho de tener una protección real que garantice que los mensajes que se envían o se reciben no sean interceptados, leídos o incluso alterados por algún desconocido.

2.4.1 Protocolo SSL.

En la actualidad la mayoría de los navegadores utilizan el protocolo **SSL** (Secure Sockets Layer) para transmitir información de manera segura.

Es un sistema diseñado y propuesto por Netscape Communications Corporation. En la pila OSI, se encuentra entre los niveles de TCP/IP y el de los protocolos HTTP, FTP, SMTP, etc. Proporciona sus servicios de seguridad cifrando los datos intercambiados entre el servidor y el cliente con un algoritmo de cifrado simétrico, típicamente el RC4 o IDEA, y cifrando la clave de sesión de RC4 o IDEA mediante un algoritmo de cifrado de clave pública, típicamente el RSA.

La clave de sesión es la que se utiliza para cifrar los datos que vienen del y van al servidor seguro. Se genera una clave de sesión distinta para cada transacción, lo cual permite que aunque sea reventada por un atacante en una transacción dada, no sirva para descifrar futuras transacciones. MD5 se usa como algoritmo de hash. [1]

Proporciona cifrado de datos, autenticación de servidores, integridad de mensajes y, opcionalmente, autenticación de cliente para conexiones TCP/IP.

2.4.2 OpenSSL.

El proyecto **OpenSSL** es un esfuerzo de colaboración para desarrollar un grupo de programas y rutinas robusto, de código abierto, que implemente los protocolos Secure Sockets Layer (SSL v2/v3) y Transport Layer Security (TLS v1), que es una versión estandarizada por el IETF (Internet Engineering Task Force) del protocolo SSL y que pretende abarcar toda la capa de transporte de la pila OSI, así como una librería criptográfica potente de propósito general. Este proyecto es dirigido por una comunidad mundial de voluntarios que se comunican a través de Internet, y por esta misma vía planean y desarrollan la herramienta OpenSSL y su documentación.

OpenSSL se basa en la excelente librería SSLeay desarrollada por Eric A. Young y Tim J. Hudson y tiene licencia al estilo del servidor Apache, o sea, es completamente libre para su uso con fines comerciales y no comerciales, siempre que se respeten algunas sencillas condiciones que establece la licencia.

2.5 Servidor Web.

Entre los distintos tipos de servidores Web que existen en la actualidad, se seleccionó Apache-SSL para utilizarlo en la propuesta de solución.

Apache-SSL es un servidor Web seguro, basado en Apache y SSLeay / OpenSSL. Tiene licencia BSD, lo que significa que su uso tanto para fines comerciales como no comerciales es libre, siempre que se mantengan los avisos de derechos de reproducción (copyright notices).

Entre sus principales características se encuentran, entre otras:

- Libre para uso comercial y no comercial.
- Encriptación de 128 bits.
- Autenticación del cliente.
- Código fuente completo.
- API para extensiones modulares.

2.6 Lenguajes de Programación para la Web.

Entre los distintos lenguajes de programación para la Web que existen en la actualidad, se destacan dos grupos, que se diferencian entre sí por el lugar que ocupan en la arquitectura Cliente / Servidor característica de los sistemas Web. El primer grupo está formado por los lenguajes que se ejecutan en el servidor (en inglés, server side languages). Como ejemplos más sobresalientes tenemos algunos como PERL, ASP, PHP, Java, JSP, los módulos CGI, etc. Estos se caracterizan por desarrollar la lógica de negocio dentro del Servidor, además de ser los encargados del acceso a Bases de Datos, tratamiento de la información, etc. Dentro del segundo grupo se encuentran aquellos lenguajes que se ejecutan en el cliente (client side languages). En este caso están el JavaScript y el Visual Basic Script, que son los encargados de aportar dinamismo a la aplicación en los navegadores.

Es importante seleccionar el lenguaje a utilizar, tanto del lado del servidor como del lado del cliente. A continuación se hace un breve análisis de los lenguajes de uso más común en la actualidad, con vistas a hacer una apropiada selección.

Perl (Practical Extracting and Reporting Language):

Es un lenguaje de programación muy utilizado para construir aplicaciones CGI para el Web, y es considerado el lenguaje perfecto para este fin dadas sus facilidades en cuanto a la manipulación de texto. Es un lenguaje de libre uso. Antes estaba muy asociado a la plataforma Unix, pero en la actualidad está disponible en otros sistemas operativos como Windows. Perl es un lenguaje de programación interpretado, al igual que muchos otros lenguajes de Internet como JavaScript o ASP.

ASP (Active Server Pages):

Es una tecnología propietaria de Microsoft. Se utiliza exclusivamente en los servidores Web de Microsoft (Internet Information Server y Personal Web Server), lo cual constituye su principal desventaja. Los scripts ASP se ejecutan, por lo tanto, en el servidor y puede utilizarse conjuntamente con HTML y JavaScript para realizar tareas interactivas y en tiempo real con el cliente. Con ASP se pueden realizar fácilmente páginas de consulta de bases de datos, funciones sencillas como obtener la fecha y la hora actual del sistema servidor, cálculos matemáticos simples, etc. Actualmente se ha presentado ya la segunda versión de ASP: el ASP.NET, que comprende algunas mejoras en cuanto a posibilidades del lenguaje y rapidez con la que funciona, y que presenta algunas diferencias en cuanto a sintaxis, de modo que se ha de tratar de distinta manera uno de otro. Para implementar ASP.NET es necesario instalar en el Servidor la Plataforma .NET.

PHP (Personal Home Page):

Es el acrónimo de Hypertext Preprocessor. Es un lenguaje de programación del lado del servidor gratuito, de código abierto, e independiente de plataforma, muy rápido, con una gran librería de funciones y mucha documentación. Es también un lenguaje interpretado y embebido en el HTML. Su sintaxis es muy parecida a la del lenguaje C, por lo que para cualquier programador que esté familiarizado con dicha sintaxis será fácil aprender a programar en PHP. Actualmente se encuentra en su versión 5. Es evidente que se ha convertido en la gran tendencia en el mundo de Internet. Las estadísticas arrojan que cada mes su uso crece en un 15% [13] y cuenta con una de las comunidades más grandes de Internet, lo cual facilita encontrar ayuda, documentación, y otros recursos relacionados.

PHP cuenta con un motor de plantillas denominado SMARTY que permite separar la lógica de la programación de la presentación, es decir, el código PHP del código HTML. Por tanto se puede modificar uno sin afectar el otro. SMARTY es sumamente rápido, entre otros aspectos porque cada plantilla se compila sólo una vez y sólo recompila aquellas que han sido modificadas. Permite que una misma plantilla sea utilizada por varias páginas PHP que muestren el contenido en el mismo formato, independientemente de que los procedimientos usados para obtener la información a mostrar sean diferentes.

Otra de las ventajas de utilizar PHP, es poder usar la librería ADOdb, una capa de abstracción de base de datos, de alta velocidad, y que tiene características avanzadas, como la gestión de sesiones, generación automática del código SQL, simulación de SELECT LIMIT para todas las bases de datos y monitorización del rendimiento. Su aprendizaje resulta muy fácil, sobre todo si se está familiarizado con la programación de Windows, ya que utiliza muchas convenciones de ADO. Esta capa lleva siendo utilizada desde el año 2000, actualmente, con una comunidad amplia de usuarios. Su licencia es más que flexible (BSD). Esto significa que se puede incorporar (incluso compilar) en las aplicaciones libre de tasas, sin necesidad de solicitar el permiso del autor.

2.6.1 Selección del lenguaje a utilizar.

PHP, con todas las ventajas que presenta por su propia esencia (es el más rápido de todos los analizados, es multiplataforma, con una sintaxis familiar a los estudiantes de la universidad, y cuenta con gran disponibilidad de recursos en Internet); y por el hecho de contar con un motor de plantillas como SMARTY y una capa de abstracción de datos como ADOdb, se convierte en la más atractiva de las opciones analizadas. Por ello se propone su uso como lenguaje del lado del servidor.

Como lenguaje del lado del cliente se propone el uso de JavaScript, que es un lenguaje orientado a eventos e interpretado, es decir, no requiere compilación. El navegador del usuario se encarga de interpretar las sentencias JavaScript contenidas en una página HTML y ejecutarlas adecuadamente. En sus inicios fue desarrollado por Netscape y la primera versión JavaScript 1.0 fue por primera vez introducida en su navegador Netscape Navigator 2.0. Luego surgió la versión JavaScript 1.1 que se introdujo en el Netscape Navigator 3.0. Sin embargo hasta este momento no era soportado por el navegador de Microsoft, Internet Explorer. Luego de algunos esfuerzos se logró total compatibilidad entre JavaScript 1.3, que está incluido en Netscape Navigator 4.06 y posteriores versiones, y ECMA-262, un estándar para JavaScript introducido por Microsoft en el Internet Explorer.

2.7 Lenguaje de marcado extensible (Extensible Markup Language, XML).

“XML está revolucionando la comunicación entre aplicaciones o, de forma más general, la comunicación entre equipos, pues ofrece un formato de datos universal que permite adaptar o transformar fácilmente la información.” [2]

XML intenta ser un formato absolutamente genérico, con el que describir cualquier tipo de fichero. Por ejemplo SVG 1.0, Scalable Vector Graphics, formato para representar imágenes vectoriales; DSML 1.0, Directory Services Markup Language, específico para definir directorios y XHTML 1.0, Extensible HyperText Markup Language, formato para representar páginas Web, están basados en XML. Tiene la ventaja de que cualquier información transmitida por un XML está perfectamente estructurada. Para ello se emplea, al igual que el HTML, un lenguaje de marcas, pero las de XML no son fijas, sino variables, lo que constituye la base de su generalidad.

2.8 Hojas de Estilo en Cascada (Cascade Style Sheets, CSS).

En términos de páginas Web se puede establecer una diferencia entre los términos estilo lógico y estilo físico. El estilo lógico se refiere a la lógica del documento: cabeceras, párrafos, etc., no se preocupa de la apariencia final, sino de la estructura del documento. Por el contrario, el estilo físico no se preocupa de la estructura del documento, sino por la apariencia final: párrafos con un cierto tipo de letra, tablas con un determinado color de fondo, etc.

La finalidad de las hojas de estilo es crear unos estilos físicos, separados de las etiquetas HTML (en lugar de como parámetros de las etiquetas), y aplicarlos en los bloques de texto en los que se quieran aplicar. Estos estilos podrán ser modificados en algunas ocasiones desde JavaScript, lo que brinda mayor interactividad. En resumen, las hojas de estilo permiten separar

el formato visual de las páginas de contenido. Por la ventaja que representan, se propone su utilización en la propuesta de solución.

2.9 Sistemas Gestores de Bases de Datos (SGBD).

“Los Sistemas Gestores de Bases de Datos son un tipo de software muy específico, dedicado a servir de interfaz entre las bases de datos y las aplicaciones que la utilizan. En los textos que tratan este tema, o temas relacionados, se mencionan los términos SGBD y DBMS, siendo ambos equivalentes, y acrónimos, respectivamente, de Sistema Gestor de Bases de Datos y Data Base Management System, su expresión inglesa.” [17]

En la actualidad existe una gran variedad de SGBD, tanto de tipo comercial como libre. Entre los más usados dentro del grupo de los comerciales se encuentra **Oracle**, el cual es considerado el SGBD más completo que existe. Sus características más destacadas son el soporte de transacciones, su gran estabilidad y seguridad, su escalabilidad, así como que es un sistema multiplataforma, entre otras ventajas. “Su mayor defecto es su enorme precio, que es de varios miles de euros (según versiones y licencias).” [16]

En sus inicios fue muy revolucionario dado que usaba la filosofía de bases de datos relacionales, algo que por los años 70, fecha en que surge Oracle, era todavía desconocido. Hasta hace poco su dominio en el mercado de los servidores de bases de datos empresariales era casi total, pero recientemente está sufriendo la competencia del MS SQL Server de Microsoft y de la oferta de otros SGBD libres.

SQL Server es un potente SGBD que está totalmente habilitado para Web. “Ostenta marcas de referencia en cuanto a escalabilidad y confiabilidad, que son críticas para el éxito de bases de datos de gran tamaño. El SQL Server permite lograr una gran velocidad en el procesamiento de transacciones, y agilidad en todas sus operaciones.” [13] A pesar de todas las ventajas que presenta este SGBD, tiene el inconveniente de que, al igual que Oracle, no es un sistema libre.

MySQL “implementa funcionalidades Web que permiten un acceso a los datos, seguro y fácil, desde Internet.” [6] “Es uno de los SGBD más populares, desarrollado bajo la filosofía de código abierto.” [15]

La licencia GPL de MySQL obliga a distribuir cualquier producto derivado (aplicación) bajo esa misma licencia. Por tanto MySQL tiene sus restricciones: sólo es gratis si se está dispuesto a distribuir la aplicación que se quiere desarrollar bajo esa misma licencia GPL. Si se desea distribuir la aplicación comercialmente, entonces se debe pagar la licencia comercial de MySQL que permite hacer exactamente eso.

MySQL tiene como una de sus principales ventajas la velocidad en la lectura de datos, pero a costa de eliminar un conjunto de facilidades que presentan otros SGBD: integridad referencial, bloqueo de registros, procedimientos almacenados, entre otros. En recientes versiones de MySQL (la versión 4 y la 5) se incluyen algunas de estas características, pero indudablemente esto va en detrimento de la velocidad.

Por otra parte está **PostgreSQL** que está considerado como el SGBD de código abierto más avanzado del mundo. PostgreSQL proporciona un gran número de características que normalmente sólo se encontraban en las bases de datos comerciales de alto calibre tales como DB2 u Oracle. [7]

Es un SGBD objeto-relacional, aproxima los datos a un modelo objeto-relacional, y es capaz de manejar complejas rutinas y reglas. Su avanzada funcionalidad se pone de manifiesto con las consultas SQL declarativas, el control de concurrencia multiversión, soporte multiusuario, transacciones, optimización de consultas, herencia y valores no atómicos (atributos basados en vectores y conjuntos).

Es altamente extensible: soporta operadores y tipos de datos definidos por el usuario. Soporta la especificación SQL99 e incluye características avanzadas tales como las uniones (joins) SQL92. Cuenta con una API (del inglés Application Program Interface) flexible lo cual ha permitido dar soporte para el desarrollo con PostgreSQL en diversos lenguajes de programación entre los que se incluyen: Object Pascal, Python, Perl, PHP, ODBC, Java/JDBC, Ruby, TCL, C/C++, y Pike. Tiene soporte para lenguajes procedurales internos, incluido un lenguaje nativo denominado PL/pgSQL, el cual es comparable con el lenguaje procedural de Oracle PL/SQL.

A diferencia de MySQL que, como se explicó anteriormente, tiene sus restricciones en cuanto al tema de las licencias, PostgreSQL es totalmente libre. Las polémicas entre los partidarios de MySQL y los defensores de PostgreSQL pueden clasificarse como del tipo “Guerra Santa”, junto a otras como Linux vs. Windows, Mac. Vs. PC, etc. Muchos desarrolladores en sus discusiones a través de la Web en torno al tema de qué es mejor: MySQL o PostgreSQL, recomiendan la utilización de PostgreSQL para la elaboración de un sistema robusto y para lograr mayor escalabilidad. La mayoría coincide en que cada SGBD tiene sus ventajas y desventajas, y que la elección de uno de los dos depende de lo que se quiera construir. Se destaca sobre todo que MySQL ha avanzado vertiginosamente comparado con PostgreSQL que ya lleva alrededor de 15 años de desarrollo.

2.9.1 Selección del SGBD a utilizar.

Basado en los argumentos anteriormente expuestos se considera que la mejor decisión que puede tomarse es la de utilizar PostgreSQL (específicamente la versión 8.0.1) como SGBD, ya que reúne las dos importantes características de ser un sistema robusto con variadas funcionalidades y de ser un sistema de código abierto.

2.10 El comercio electrónico.

El comercio electrónico se define en la enciclopedia Encarta como el “modo de gestionar empresas y realizar transacciones comerciales en red, fundamentalmente a través de Internet” [4].

Se destacan en la actualidad diferentes formas en las que las empresas adoptan el comercio electrónico. Hay algunas que operan exclusivamente a través de Internet, otras que tienen en la red una sección complementaria de su comercio tradicional, y otras que sólo usan Internet para determinadas actividades, como por ejemplo las publicitarias, para dar a conocer la empresa y/o sus productos.

“El auge del comercio electrónico se produjo a la par que la implantación de Internet.” [4] Desde entonces importantes compañías de software se han dedicado a la elaboración de aplicaciones para gestionar las tiendas virtuales donde se realizan estas operaciones comerciales. Estas aplicaciones tienen como requisitos fundamentales permitir el mantenimiento de un catálogo, la elección de productos por parte de los compradores, tener un sistema seguro de pagos, y opcionalmente, permitir la elaboración de perfiles de cliente. Y es muy importante que todas estas operaciones tengan una garantía de protección de la información sensible que manejan, evitando que sea accedida por personas o entidades ajenas.

2.10.1 Las tiendas virtuales.

Las tiendas virtuales ofrecen a las empresas una serie de ventajas que no ofrecen los comercios tradicionales. A continuación se mencionan algunas de ellas.

Las tiendas virtuales permanecen abiertas las 24 horas del día, 365 días al año, listas para cuando sus clientes decidan “pasar” y comprar.

Una tienda virtual garantiza una base de clientes a nivel mundial, es decir, cualquier persona en el mundo sentada frente un ordenador conectado a la red global se convierte en un cliente potencial.

Por otra parte la tecnología informática brinda soporte para la inclusión de multimedia en las actividades de mercadeo, lo cual, junto a los catálogos digitales con numerosos detalles de los productos y servicios que se ofrecen, incrementa notablemente las ventas.

La creación de perfiles para los clientes posibilita la realización de un mercadeo enfocado, es decir, se promociona a cada cliente, o grupo de clientes, aquellos productos que con mayor probabilidad estará interesado en adquirir.

Desde el punto de vista de los consumidores, brindan acceso a una gran variedad de productos y servicios, de una forma sencilla y rápida. Las compras ganan en comodidad y confidencialidad; con sólo hacer clic se puede adquirir lo que se está buscando. Esto se logra con la utilización de lo que ha dado a conocer como el “carrito o la cesta de compras”, que al igual que su homólogo en el mundo real, permite que mientras un cliente recorre una tienda observando los productos en oferta pueda, al mismo tiempo, ir seleccionado lo que desea comprar, y que, en cualquier momento, pueda eliminar (sacar) un producto del carrito si decide que ya no lo va a comprar, e incluso incrementar o disminuir la cantidad de unidades a adquirir de un determinado producto.

También se hace mucho más fácil el acceso a mercados internacionales y se puede decidir en qué lugar se quiere recibir el envío de la mercancía adquirida.

Las aplicaciones que gestionan las tiendas virtuales presentan generalmente dos módulos o partes principales: la parte que reúne las funcionalidades destinadas a los clientes y que permite a estos realizar las compras de una manera fácil; y la parte administrativa, que reúne las funcionalidades destinadas a los trabajadores y directivos de la empresa, mediante la cual se gestiona el catálogo, los perfiles de cliente, etc.

2.10.2 Los centros comerciales virtuales.

Otro de los fenómenos que tienen que ver con el comercio electrónico es el surgimiento de los centros comerciales virtuales, que se convierten en puertas de entrada al comercio electrónico tanto para las empresas, especialmente las pequeñas, como para los clientes.

“Uno de los ejemplos más representativos es el centro “Escaparate.com” de Banesto. Banesto es una de las empresas pioneras en comercio electrónico en España” [5]. Este centro comercial reúne más de 350 tiendas, agrupadas en diferentes sectores o categorías, entre los que se encuentran los sectores de Alimentación, Bolsa, Electrodomésticos, Empleo, Flores, Fotografía, Informática, Internet, Libros, Moda, Música, Ocio, Psicología, Publicidad, Regalos, Servicios y Vídeos.

Existen gran cantidad de centros comerciales virtuales, y todos presentan aproximadamente estas características. Ejemplo de ello son "Virtual Emporium" y "World Avenue", un Mall virtual de IBM, que fueron dos de los primeros en surgir.

"Virtual Emporium" o "Emporio Virtual" entró en operación desde el mes de noviembre de 1996 con una oferta de 2 millones de artículos, el equivalente a un centro comercial de 500 mil metros cuadrados [14], distribuidos en un total de 80 tiendas.

A través de los centros comerciales virtuales las empresas pueden promocionar y vender sus productos o servicios, con la garantía de obtener un mayor número de visitantes que vendiendo en tiendas virtuales "independientes" o "aisladas". A su vez para los compradores es mucho más fácil localizar lo que buscan, simplemente porque todo está en "un mismo sitio".

2.10.3 ¿Cómo Ágora adopta la filosofía de comercio electrónico?

Según la enciclopedia Encarta, Ágora es la "*plaza pública o mercado* de todas las ciudades de la antigua Grecia. Originariamente fue el lugar de la asamblea popular pero con el tiempo se usó para fines comerciales. *Grande, abierta y de fácil acceso*, se la consideró el centro de la vida política, comercial, religiosa y social de la ciudad" [3].

Es por ello que se le ha dado ese nombre a la aplicación que se propone como solución a la problemática planteada.

Ágora se convertirá en una especie de centro comercial virtual, un sitio común para todas las aplicaciones de tipo "comercial" de la universidad. Inicialmente tiene sólo un módulo de Solicitud de Productos, que funciona como una tienda virtual, la Librería Académica y la Tienda de Módulos (que inicialmente se dedicará a la distribución de módulos). Por supuesto, también incluye un módulo de Administración en el que se reúnen las funcionalidades administrativas comunes a todo el sistema.

Dentro del módulo de Solicitud de Productos se diferencian dos subsistemas: uno de ellos (Tienda ATM) dirigido al cliente, que le permite realizar las solicitudes de una forma fácil, haciendo uso de un "carrito de compras"; y otro (Gestión de Compras y Solicitudes) dirigido a la gestión de las solicitudes y las compras por parte de los trabajadores de la DCA, de acuerdo a las prácticas más generalizadas en el entorno de las tiendas virtuales y que ya se trataron en este documento.

La Tienda de Módulos es un conjunto de departamentos que se dedican a la distribución de diferentes tipos de módulos para el personal de la universidad. Cada uno de estos permite la selección, dado un presupuesto previamente establecido, de una entrega (selección de productos) estándar para todos los usuarios y, en caso de que el departamento específico lo

permita, se da la posibilidad a los usuarios de personalizar el módulo que va a recibir, siempre y cuando se mantenga dentro del límite de presupuesto.

Como Ágora pretende ser en un futuro el centro comercial virtual de la UCI, se continuarán desarrollando módulos que se le irán agregando progresivamente, como por ejemplo la Librería de Venta de Libros, que también será de mucha utilidad, hasta convertirse en esa “plaza pública” afín a las de la antigua Grecia, con la característica de ser “grande, abierta y de fácil acceso”, pero sobre todo eso: de fácil acceso.

2.11 Metodologías de Desarrollo de Software.

Uno de los temas más comunes en el mundo de la informática hoy en día es el de las metodologías de desarrollo de software: cómo trabajar eficientemente evitando las catástrofes que conllevan al fracaso de un gran porcentaje de proyectos. Una metodología tiene como objetivo aumentar la calidad del software que se produce en todas y cada una de sus fases de desarrollo, por medio de una mayor transparencia y control sobre el proceso; “producir lo esperado en el tiempo esperado y con el coste esperado” [11].

Durante los últimos años se han desarrollado dos corrientes en lo referente a las metodologías de desarrollo de software, las llamadas “pesadas” y las llamadas “ligeras o ágiles”. Las primeras se basan en la idea de conseguir el objetivo común por medio de orden y documentación, mientras que las segundas tratan de lograrlo por medio de la comunicación directa e inmediata entre aquello que intervienen en el proceso. Analizaremos a continuación tres de las más conocidas, sus características, ventajas y desventajas.

El Proceso Unificado de Rational (RUP):

RUP son las siglas en inglés de Rational Unified Process. Esta es una de las metodologías más generales de las que existen en la actualidad, pues está pensada para adaptarse a cualquier proyecto, no sólo de software. Es el producto final de treinta años de desarrollo y uso práctico. Se basa en casos de uso para describir lo que se espera del software y está muy orientado a la arquitectura del sistema, documentándose lo mejor posible, basándose en UML (Unified Modeling Language) como herramienta principal.

RUP “se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo concluye con una versión del producto para los clientes” [9]. Cada uno de estos ciclos se divide en cuatro fases (Inicio, Elaboración, Construcción y Transición) en cada una de las cuales se llevan a cabo una o varias iteraciones, cada una de las cuales resulta un incremento de la precedente, por lo que se dice que RUP es iterativo e incremental.

Esta metodología también tiene la ventaja de venir acompañada de una potente herramienta que soporta todos los procesos básicos de RUP: Rational Rose Enterprise Edition 2003.

Programación Extrema (XP):

La Programación Extrema, o eXtreme Programming, es otra de las metodologías de desarrollo de software que existen en la actualidad. “Mientras que el RUP intenta reducir la complejidad del software por medio de estructura y la preparación de las tareas pendientes en función de los objetivos de la fase y actividad actual, XP, como toda metodología ágil, lo intenta por medio de un trabajo orientado directamente al objetivo, basado en las relaciones interpersonales y la velocidad de reacción.” [11]

Supone la disposición en todo momento, por parte del equipo de trabajo, de un representante competente del cliente, que debe estar en condiciones de dar una respuesta rápida y correcta a cualquier pregunta del equipo de desarrollo de forma que no se retrase la toma de decisiones.

La base para el desarrollo del software que usa esta metodología son las llamadas User Stories, historias escritas por el cliente en las que describe escenarios sobre el funcionamiento del sistema y que no sólo están limitados a la interfaz de usuario, sino que también pueden describir modelos, dominio, etc. Estas User Stories junto a la arquitectura que se persigue, sirve de base para crear un plan de “entregas de software” entre el equipo de desarrollo y el cliente, para cada una las cuales se definen objetivos y las iteraciones (generalmente cortas) necesarias para cumplirlos. Las User Stories y los casos de pruebas son la base sobre la que se asienta el trabajo del desarrollador.

Esta metodología apuesta por iteraciones cortas que generan software que el cliente puede ver.

La codificación del software se realiza siempre en parejas (dos programadores, un ordenador), las cuales no son fijas sino que rotan a lo largo del proyecto, y el código que escriben no les pertenece sólo a ellos sino al equipo completo. El objetivo ideal sería que cada integrante del equipo trabaje al menos una vez con cada uno de los demás integrantes y con cada componente software, de forma que el conocimiento de la aplicación completa lo posea el equipo entero y no unos pocos miembros. Se programa sólo la funcionalidad requerida para la entrega en curso, se trabaja en función de las necesidades del momento, por lo que no se le da importancia al análisis como fase independiente.

Desarrollo Guiado por la Funcionalidad (FDD):

Se podría considerar que FDD (por las siglas en inglés de Feature Driven Development) está a medio camino entre RUP y XP, aunque en realidad es más bien una metodología ligera. Está pensada para proyectos con un tiempo de desarrollo relativamente corto (menos de un año).

Se basa en un proceso iterativo con iteraciones cortas de aproximadamente dos semanas que producen un software funcional, el cual puede ser examinado por el cliente y la dirección de la empresa. Cada iteración se define en término de funcionalidades (de ahí su nombre) que son pequeñas partes del sistema con significado para el cliente.

Un proyecto que siga esta metodología estará dividido en cinco fases: desarrollo de un modelo general, construcción de la lista de funcionalidades, plan de entregas sobre la base de las funcionalidades a implementar, diseño basado en las funcionalidades y implementación basada en las funcionalidades. Todo el trabajo se realiza en grupo, aunque siempre hay un responsable, que generalmente tiene mayor experiencia, que dice la última palabra en caso de no llegar a un acuerdo.

Las funcionalidades de cada entrega se dividen entre los distintos subgrupos del equipo y se implementan. El código escrito (las clases) tiene propietario, o sea, sólo quien lo crea puede modificarlo, lo que no ocurre en XP. Es por eso que en un subgrupo deben estar todos los propietarios de las clases implicadas, pudiendo un desarrollador pertenecer a varios subgrupos. También se contemplan como parte del proceso de implementación, la preparación y ejecución de pruebas, las revisiones de código y la integración de las partes que componen el software.

2.11.1 Selección de la metodología a utilizar.

Las tres metodologías analizadas tienen pocas similitudes entre si, aunque XP y FDD tienen algunas más al ser ambas del tipo de metodologías ágiles, orientadas al cliente y de iteraciones cortas. Por otra parte, es importante mencionar que algunos autores consideran que dado el carácter general de RUP, todas las otras metodologías son casos particulares de esta. Pero siempre se pueden comparar si se definen determinados criterios.

En cuanto a la forma en que se capturan los requisitos, RUP y XP crean como base los Use Cases (casos de uso) y las User Stories respectivamente, los cuales describen los requerimientos de la aplicación desde el punto de vista del cliente, definen los requisitos técnicos sin abordar detalles de implementación. FDD, por el contrario, no define la parte del proyecto en la que se obtienen los requisitos y sólo define el proceder a partir del momento que ya estos han sido identificados. La captura de requisitos es una parte vital de cualquier proceso de desarrollo de software, puesto que garantiza la eficacia de éste: que el producto final sea lo que espera el cliente.

En cuanto a la relación del equipo con el cliente, XP se basa en la disposición de un representante competente que reúna una serie de condiciones, pero en la práctica, es poco

probable que el cliente pueda prescindir de una persona con esas características por un tiempo, ya que le resulta poco menos que imprescindible.

Por otra parte, XP es un proceso muy orientado a la implementación, en el que se genera poca documentación y en que la funcionalidad exacta del sistema final no se define nunca formal y contractualmente. Es por eso que este método es más aplicable para desarrollos internos.

En el caso particular de este proyecto, se decidió la utilización de la metodología RUP, por todas las ventajas de organización que brinda y porque las otras metodologías estudiadas presentan ciertas debilidades que, a juicio del equipo de trabajo, representan riesgos considerables, como es el caso de una posible captura de requisitos no adecuada.

2.12 Propuesta.

Luego del análisis llevado a cabo, se puede plantear una propuesta que consiste en desarrollar una aplicación sobre plataforma Web, que siga el modelo de un centro comercial virtual y que incluya inicialmente, además de otras funcionalidades, una tienda virtual para la solicitud de productos al almacén, utilizando como lenguaje de programación del lado del servidor el PHP dada su portabilidad y eficiencia, apoyándose en el uso del generador de plantillas SMARTY dada la facilidad de trabajo que brinda, y el JavaScript para lograr una interactividad con el usuario en el navegador. Se propone también la utilización de PostgreSQL como SGBD, de la librería ADOdb para el acceso a los datos, y de ApacheSSL como servidor Web. Como metodología de desarrollo se utilizará RUP.

2.13 Conclusiones.

En este capítulo se hizo un análisis de las tecnologías a utilizar en el desarrollo de la propuesta de solución, así como algunos conceptos y tendencias que esta debe adoptar para sí, como es el caso del comercio electrónico. Se fundamentó la elección del lenguaje de programación, el sistema gestor de bases de datos, el servidor Web, y la metodología de desarrollo de software; así como el uso de otras tecnologías. Finalmente se planteó la propuesta que incluye dichos aspectos. A partir de este punto se comenzará el desarrollo de la propuesta de sistema como tal.



DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

3.1 Introducción.

En el presente capítulo se describe la propuesta de solución. Primeramente se modela el negocio propuesto, identificándose los actores, trabajadores y los casos de uso correspondientes. Se plantean los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación a desarrollar y se modela la misma en términos de casos de uso de sistema.

3.2 Modelo del negocio propuesto.

Como primer paso para el mejoramiento de los procesos vinculados al campo de acción se propone la realización de algunas modificaciones al negocio.

Una de estas modificaciones consiste en la ubicación de ordenadores con conectividad en los locales destinados a los almacenes, de modo que se elimine la duplicidad de trabajo que representa tener que elaborar documentación manual que luego ha de pasarse a formato digital. Además esto garantiza que se tenga acceso a la información de inventario centralizado desde cada uno de los almacenes. A continuación se modela el negocio propuesto.

3.2.1 Actores del negocio.

Los actores del negocio son aquellas personas o sistemas que obtienen un resultado de valor de uno o varios procesos del negocio. Los actores del negocio estudiado se definen en la siguiente tabla. También puede verse su representación en UML en el ANEXO I (Fig. 6-1. Actores del negocio.).

Tabla 3-1. Actores del negocio.

Actor	Justificación
Usuario	Generaliza a todos los actores humanos del negocio. Realiza las actividades que son comunes a todos ellos, por ejemplo, consultar la existencia de un producto.
Cliente de Almacén	Solicita productos al almacén y solicita compras, de acuerdo a sus necesidades de materiales, y de acuerdo al presupuesto que

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	su área tiene asignado.
Cliente de Librería	Recibe, a modo de préstamo, los materiales docentes de la Librería Académica, y los devuelve cuando ya no los necesita (al final de año o de semestre, por ejemplo).
Vicerrectoría de Logística	Abstracción de la instancia superior de la DCA. Le da la tarea a esta Dirección de velar por el buen estado general de las reservas (que no se venzan, que roten adecuadamente, que determinados productos se mantengan dentro de un rango de existencia, etc.). Y también la tarea de garantizar que en los depósitos de libros haya materiales para satisfacer la demanda de los estudiantes.

3.2.2 Trabajadores del negocio.

Los trabajadores del negocio son aquellas personas o sistemas que están involucrados en uno o más procesos del negocio, que participan en ellos, pero no obtienen ningún resultado de valor. Los trabajadores del negocio estudiado se definen en la siguiente tabla. Su representación en UML puede consultarse en el ANEXO I (Fig. 6-2. Trabajadores del negocio.).

Tabla 3-2. Trabajadores del negocio.

Trabajador	Justificación
Trabajador del Dpto. de Compras	Generaliza a los trabajadores que laboran en la esfera de las compras, o sea, los Especialistas de Compra y el Jefe de Compras y Almacenes.
Jefe de Compras y Almacenes	Chequea el estado de las reservas, ordena las compras de productos básicos, recibe las solicitudes de compra y las asigna a los Especialistas de Compra.
Especialista de Compra	Consulta las solicitudes de compra que tiene asignadas y en general, los productos que tiene que comprar.
Trabajador de Almacén	Responde a las preguntas de existencia de un producto que pueden hacer los usuarios. Despacha las solicitudes aprobadas.
Trabajador de Depósito	Si el depósito en que trabaja es de Libros, entrega los libros a los estudiantes y profesores, y los recibe en el momento de la devolución. En cambio, si el depósito es de otro tipo de productos, como por ejemplo, productos de aseo, entrega a los usuarios el módulo correspondiente. En todos los casos, recibe los envíos de productos hacia el depósito.
ASSETS	Representa al sistema informático ASSETS que se está explotando en la DCA.
Comité de Compras	Es la reunión en la cual se aprueban las compras.
Persona con Firma Autorizada	Aprueba las solicitudes de productos al almacén.
Vicerrector	Aprueba las solicitudes de compra.

3.3 Descripción de los procesos del negocio propuesto.

A continuación se describen textualmente los procesos del negocio propuesto. En el ANEXO I se pueden consultar los diagramas de casos de uso de cada subsistema y los diagramas de actividad y de objetos del negocio de cada proceso. En ellos se destaca con un tono más oscuro las actividades que se van a automatizar.

3.3.1 Subsistema Almacenes.

Este subsistema incluye los procesos relacionados con el trabajo en los almacenes. (Fig. 6-3. Diagrama de CU del negocio. Subsistema Almacenes.)

CU Consultar Existencia de Producto: Inicia cuando el usuario pregunta por la existencia de un producto determinado, el trabajador del almacén consulta el inventario a través del sistema ASSETS. Si la disponibilidad que aparece asociada al producto en cuestión es mayor que cero, entonces el producto está disponible; si es igual a cero, el producto no está disponible. El trabajador del almacén informa este resultado al usuario y finaliza el CU. Como se ve, este proceso de negocio propone una modificación con respecto a cómo se está realizando en la actualidad. En lugar de consultar el inventario manual (las TE), el trabajador del almacén consulta directamente el inventario que mantiene ASSETS, que está centralizado. (Fig. 6-4 y Fig. 6-5)

CU Solicitar Productos al Almacén: Inicia cuando un Cliente de Almacén emite un Vale de Solicitud de Materiales (incluye el CU Aprobar Solicitud, ya que el VSM debe aprobarse por una persona con firma autorizada). Una vez aprobada la solicitud, el Cliente la entrega al trabajador del almacén que le entrega los productos. Luego el trabajador del almacén introduce la información requerida en ASSETS para crear un vale de salida, lo confirma, con lo cual se actualiza el inventario digital mantenido por dicho sistema, y lo imprime si desea para entregar una copia al cliente o para otro fin. (Fig. 6-6 y Fig. 6-7)

CU Aprobar Solicitud: Inicia cuando, por ser necesario, un Cliente de Almacén, entrega una solicitud a la persona con firma autorizada que debe aprobar la solicitud para que esta sea válida. La persona analiza la solicitud y decide aprobarla o no, en cualquier caso le informa del resultado al solicitante. (Fig. 6-8 y Fig. 6-9)

CU Cuidar estado de las reservas: Este CU es especial, desde el punto de vista que sólo tiene una instancia, es decir, sólo se lleva a cabo una sola vez, y es infinito (por lo menos mientras se mantenga este modelo de negocio). La Vicerrectoría de Logística encarga a la DCA velar por el estado de las reservas. El Jefe de Compras y Almacenes hace consultas periódicas al inventario. Las consultas pueden ser de tres tipos: productos con lento movimiento, productos con pronto vencimiento y productos por debajo del límite de existencia. ASSETS brinda la información solicitada y el Jefe de Compras y Almacén toma las decisiones pertinentes en cada caso. En el caso particular de que exista algún producto por debajo del límite de existencia, ordena el reaprovisionamiento, a través del CU Ordenar Compra de Productos Básicos perteneciente al Subsistema Compras. (Fig. 6-10 y Fig. 6-11)

3.3.2 Subsistema Compras.

Este subsistema incluye los procesos relacionados con las compras que se realizan en la DCA. (Fig. 6-12. Diagrama de CU del negocio. Subsistema Compras)

CU Solicitar Compra: Este proceso se inicia cuando un cliente del almacén solicita uno o más productos que no se encuentran disponibles en el almacén, para que sean adquiridos por la DCA, emitiendo un MSCO (incluye el CU Aprobar Compra, ya que el MSCO debe ser aprobado por el Vicerrector correspondiente al área del solicitante). Una vez aprobada la solicitud, el Cliente la entrega al Jefe de Compras y Almacenes, que la recibe, le pone fecha y la asigna a un Especialista de Compras. Luego el Especialista de Compras realiza un estudio de mercado y obtiene una oferta del proveedor para presentarla al Comité de Compras. Posteriormente se aprueba la compra en el Comité de Compras (CU Aprobar Compra en Comité de Compras). (Fig. 6-13 y Fig. 6-14)

CU Aprobar Compra en Comité de Compras: Este proceso puede transcurrir de dos maneras diferentes. La primera parte de que al Comité de Compras se presenta un MSCO hecho por algún Cliente, junto con la Oferta del proveedor obtenida por el Especialista de Compra. La segunda es aplicable al caso de las compras habituales, como las de los productos básicos, y parte de la presentación de una Factura con su correspondiente Informe de Recepción (IR). En ambos casos se presenta también un Modelo de Solicitud de Cheque (MSC) que se firma por los factores requeridos cuando se aprueba la compra y que autoriza a que el Departamento de Economía emita un cheque para el pago al proveedor. Como se

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

observa este proceso se realiza de esta manera en la actualidad, no se proponen cambios. (Fig. 6-15 y Fig. 6-16)

CU Aprobar Solicitud Compra: Este proceso inicia cuando un Cliente de Almacén presenta un MSCO sin aprobar al Vicerrector correspondiente a su área para que el la apruebe. El Vicerrector analiza la solicitud y determina si es adecuada o no. En caso negativo indica opcionalmente el motivo de su rechazo y en caso positivo la firma. En ambos casos notifica al solicitante de su decisión y le devuelve el MSCO actualizado. (Fig. 6-17 y Fig. 6-18)

CU Ordenar Compra de Productos Básicos: Este proceso inicia cuando al Jefe de Compras y Almacén conoce de la existencia por debajo del límite de uno o más productos básicos y ordena la compra de los mismos. El especialista de compras hace estudio de mercado y finalmente se aprueba la compra en el Comité de Compras (CU Aprobar Compra en Comité de Compras). (Fig. 6-19 y Fig. 6-20)

3.3.3 Subsistema Librería Académica.

Este subsistema reúne los procesos de entrega y devolución de materiales docentes, y en general los procesos relacionados con la librería académica de la universidad. (Fig. 6-21. Diagrama de CU del negocio. Subsistema Librería Académica.)

CU Entregar Libros a Persona: Este proceso inicia cuando un Cliente de Librería solicita a un Trabajador de Depósito determinados materiales docentes. El Trabajador de Depósito le entrega los materiales, los registra en la TCM correspondiente al Cliente y luego este firma cada una de las entregas. El Trabajador de Depósito actualiza el inventario del depósito que atiende. (Fig. 6-22 y Fig. 6-23)

CU Devolver Libros a Depósito: Este proceso inicia cuando el Cliente de Librería se presenta a devolver los materiales docentes que tiene en su poder. El Trabajador de Depósito recibe los materiales, registra cada una de las devoluciones en la TCM del Cliente y este las firma. Finalmente el Trabajador actualiza el inventario del depósito. (Fig. 6-24 y Fig. 6-25)

CU Enviar Libros a los Depósitos: Este proceso es especial pues ocurre una sola vez y es infinito. La Vicerrectoría de Logística encarga a la DCA de garantizar que en los depósitos existan los materiales indispensables para cubrir las necesidades de los estudiantes y

profesores. Según estas necesidades el Jefe de Compras y Almacenes ordena un envío de libros a un depósito determinado, estos se transportan hacia su destino, donde el Trabajador de Depósito los recibe y actualiza el inventario del depósito en cuestión. Esto ocurre tantas veces como sea necesario. (Fig. 6-26 y Fig. 6-27)

3.3.4 Subsistema Tienda de Módulos.

Este subsistema incluye los procesos relacionados con la distribución de los distintos módulos que se ofertan en la universidad. (Fig. 6-28. Diagrama de CU del negocio. Subsistema Tienda de Módulos.)

CU Entregar Módulo a Persona: Este proceso inicia cuando una persona solicita a un Trabajador de Depósito que le entregue el módulo que le corresponde (puede ser cualquier tipo de módulo, por ejemplo: de productos de aseo, de materiales de oficina, etc.). El Trabajador de Depósito verifica que la persona presente no ha recibido con anterioridad los productos durante la entrega en curso. En caso de que no haya sido recibido, le entrega los materiales establecidos para dicha entrega y registra la operación (en la Tarjeta de Control de Entrega de Módulos). Posteriormente la persona firma en dicha tarjeta. Para finalizar el Trabajador actualiza el inventario del depósito. (Fig. 6-29 y Fig. 6-30)

CU Enviar Productos a los Depósitos: Este proceso es similar al CU Enviar Libros a los Depósitos del subsistema Librería Académica. La Vicerrectoría de Logística encarga a la DCA de garantizar que en los depósitos existan la cantidad de productos necesarios. Según estas necesidades el Jefe de Compras y Almacenes ordena un envío de productos a un depósito determinado, estos se transportan hacia su destino, donde el Trabajador de Depósito los recibe y actualiza el inventario del depósito en cuestión. Esto ocurre tantas veces como sea necesario. (Fig. 6-31 y Fig. 6-32)

3.4 Modelo del sistema.

A partir de este punto se comienza a modelar el sistema que se va a construir. Para ello se identifican sus requisitos, tanto funcionales como no funcionales, y se modelan los funcionales en términos de casos de uso del sistema.

3.4.1 Requerimientos funcionales.

R1 Autenticar Usuario.

- 1.1 Introducir nombre de usuario y contraseña de dominio UCI.
- 1.2 Validar datos introducidos usando el directorio activo UCI.
- 1.3 Mostrar al usuario las opciones a las que tiene acceso según el rol o permiso que tiene asignado.

R2 Acceder a tienda virtual.

- 2.1 Mostrar catálogo de productos del almacén.
 - 2.1.1 Filtrar productos por categoría y/o almacén, mostrando de cada uno nombre, categoría, disponibilidad y unidad de medida.
 - 2.1.2 Mostrar detalles de un producto (código, descripción, unidad de medida, disponibilidad e imagen asociada).
- 2.2 Agregar producto a un carrito de compras.
 - 2.2.1 Introducir la cantidad deseada.
- 2.3 Agregar un producto que no se encuentre en el catálogo al carrito (producto propuesto).
 - 2.3.1 Introducir detalles del producto propuesto (descripción, unidad de medida, etc.).
 - 2.3.2 Introducir la cantidad deseada.
- 2.4 Modificar contenido del carrito.
 - 2.4.1 Mostrar contenido del carrito.
 - 2.4.2 Mostrar estado de presupuesto del cliente autenticado.
 - 2.4.3 Vaciar carrito.
 - 2.4.4 Eliminar producto del carrito.
 - 2.4.5 Modificar cantidad pedida de un producto.
- 2.5 Efectuar solicitud de los productos que se encuentran en el carrito.
 - 2.5.1 Mostrar los productos contenidos en el carrito clasificados según la solicitud necesaria para adquirirlos (de compra o al almacén, separadas por almacenes).
 - 2.5.2 Efectuar una solicitud al almacén.
 - 2.5.2.1 Mostrar vista previa del modelo de solicitud de materiales (VSM).
 - 2.5.2.2 Imprimir el VSM.
 - 2.5.3 Efectuar una solicitud de compra.
 - 2.5.3.1 Introducir la justificación para el Comité de Compras.

2.5.3.2 Mostrar vista previa del modelo de solicitud de compra (MSCO).

2.5.3.3 Imprimir el MSCO.

R3 Gestionar Compras y Solicitudes.

3.1 Procesar solicitudes sin aprobar.

3.1.1 Mostrar una lista de las solicitudes que deban ser aprobadas por el usuario autenticado, mostrando de cada una el número, nombre del solicitante, área que este dirige y fecha de creación de la solicitud.

3.1.2 Ver detalles de una solicitud de compra (productos incluidos en ella, cantidad solicitada de cada uno, nombre del solicitante, fecha de solicitud, justificación para el Comité de Compras).

3.1.2.1 Imprimir MSCO.

3.1.3 Ver detalles de una solicitud de productos al almacén (productos incluidos en ella, cantidad solicitada de cada uno, nombre del solicitante, fecha de solicitud).

3.1.3.1 Imprimir VSM.

3.1.4 Aprobar una solicitud y mandar un aviso vía correo electrónico al solicitante.

3.1.5 Rechazar una solicitud, especificando opcionalmente un motivo y mandar una notificación vía correo electrónico al solicitante.

3.2 Modificar lista de productos que le fueron asignados para comprar al Especialista de Compra autenticado.

3.2.1 Marcar como comprado un producto.

3.2.2 Imprimir la lista de productos a comprar.

3.3 Gestionar solicitudes de compra.

3.3.1 Introducir nombre del solicitante, área que dirige, rango de fechas (opcionales), como datos de filtrado de las solicitudes.

3.3.2 Mostrar las solicitudes que cumplan con los parámetros especificados y que ya han sido aprobadas.

3.3.3 Ver detalles de una solicitud de compra (productos incluidos en ella, cantidad solicitada de cada uno, nombre del solicitante, fecha de solicitud, justificación para el Comité de Compras, fecha de aprobación y persona que la aprobó).

3.3.3.1 Imprimir MSCO.

3.3.4 Recibir una solicitud de compra.

3.3.4.1 Seleccionar un especialista de compras y asignársela.

3.4 Ver historial de operaciones de gestión de solicitudes y compras.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

- 3.4.1 Ver, dado un rango de fechas, las solicitudes aprobadas, rechazadas y hechas por una persona (Cliente de Almacén).
- 3.4.2 Ver, dado un rango de fechas, las solicitudes al almacén despachadas por una persona (Trabajador de Almacén).
- 3.4.3 Ver, dado un rango de fechas, las solicitudes de compra recibidas (por el Jefe de Compras y Almacén).
- 3.4.4 Ver, dado un rango de fechas, las solicitudes compra asignadas a una persona (Trabajador del Dpto. de Compras).
- 3.4.5 Ver, dado un rango de fechas, los productos más y menos solicitados.
- 3.5 Eliminar registros de operaciones en un rango de fechas especificado.

- 3.6 Ver avisos.
 - 3.6.1 Ver avisos de productos básicos por debajo de su límite mínimo de existencia.
 - 3.6.2 Ver avisos de productos próximos a su fecha de caducidad.
 - 3.6.3 Ver avisos de productos con lento movimiento.
- 3.7 Ordenar compra de productos básicos.
 - 3.7.1 Seleccionar el/los producto(s) que debe(n) ser comprado(s) y su(s) cantidad(es).
 - 3.7.2 Modificar la lista de los productos seleccionados hasta el momento.
- 3.8 Marcar una solicitud como despachada.
 - 3.8.1 Ver todas las solicitudes (aprobadas) que deben despacharse en el almacén seleccionado por el trabajador autenticado.
 - 3.8.1.1 Ver detalles de una solicitud.
 - 3.8.1.2 Imprimir VSM.

R4 Gestionar Librería Académica.

- 4.1 Gestionar materiales de estudiantes.
 - 4.1.1 Introducir datos de filtrado para la búsqueda de estudiantes (facultad, año o proyecto y grupo docente, o usuario de dominio, o código de barras, opcionalmente).
 - 4.1.2 Mostrar una lista de los estudiantes que cumplan con los requisitos entrados.
 - 4.1.3 Ver los materiales de un estudiante seleccionado.
 - 4.1.4 Entregar nuevos materiales al estudiante.
 - 4.1.4.1 Mostrar un listado de los títulos que se encuentran en el depósito atendido por el trabajador autenticado, garantizando que no se muestren los materiales que ya el estudiante tiene en su poder y que aparezcan ordenados por el año y

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

semestre al que deben ser entregados. De cada título se debe mostrar la cantidad de ejemplares entregados en la actual distribución a la facultad y al grupo del estudiante en cuestión.

- 4.1.4.2 Seleccionar uno o varios títulos.
- 4.1.4.3 Autenticar la identidad del estudiante.
 - 4.1.4.3.1 Introducir nombre de usuario y contraseña del estudiante.
 - 4.1.4.3.2 Validar datos introducidos usando el directorio activo UCI.
- 4.1.5 Recoger materiales de un estudiante.
 - 4.1.5.1 Seleccionar uno o varios títulos de la lista de materiales que se encuentran en poder del estudiante.
 - 4.1.5.2 Autenticar la identidad del estudiante.
 - 4.1.5.2.1 Introducir nombre de usuario y contraseña del estudiante.
 - 4.1.5.2.2 Validar datos introducidos usando el directorio activo UCI.
- 4.1.6 Declarar pérdida de materiales de un estudiante.
 - 4.1.6.1 Seleccionar uno o varios títulos de la lista de materiales que se encuentran en poder del estudiante.
 - 4.1.6.2 Introducir el número del Vale de Pago de los materiales en Economía.
 - 4.1.6.3 Autenticar la identidad del estudiante.
 - 4.1.6.3.1 Introducir nombre de usuario y contraseña del estudiante.
 - 4.1.6.3.2 Validar datos introducidos usando el directorio activo UCI.
- 4.2 Gestionar materiales de depósitos.
 - 4.2.1 Mostrar un lista de todos los locales destinados a ser depósitos de libros.
 - 4.2.2 Seleccionar uno de ellos y ver su inventario de materiales (título, cantidad total, cantidad en depósito, cantidad en uso y cantidad perdida).
 - 4.2.3 Recibir un nuevo envío de materiales.
 - 4.2.3.1 Ver una lista con todos los vales de salida no recibidos y destinados a ese depósito.
 - 4.2.3.2 Ver contenido de uno de ellos.
 - 4.2.3.3 Recibir los materiales contenidos en el VED.
 - 4.2.3.4 Ver el inventario del depósito actualizado.
- 4.3 Ver historial de operaciones de Librería Académica.
 - 4.3.1 Ver, dado un rango de fechas, las entregas realizadas, filtradas por Estudiante y/o Trabajador de Depósito (permitiendo impresión).

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

- 4.3.2 Ver, dado un rango de fechas, las devoluciones realizadas, filtradas por Estudiante y/o Trabajador de Depósito (permitiendo impresión).
- 4.3.3 Ver, dado un rango de fechas, las pérdidas registradas, filtradas por Estudiante y/o Trabajador de Depósito (permitiendo impresión).
- 4.3.4 Ver, dado un rango de fechas, los envíos recibidos, filtrados por Depósito y/o Trabajador de Depósito (permitiendo impresión).
- 4.4 Eliminar registros de operaciones en un rango de fechas especificado.
- 4.5 Iniciar nueva distribución.
 - 4.5.1 Ver datos de la distribución anterior.

R5 Gestionar Tiendas de Módulos.

- 5.1 Mostrar una lista de todas las tiendas dedicadas a la entrega de módulos.
- 5.2 Seleccionar una de ellas y ver sus datos y la lista de los depósitos que contiene.
- 5.3 Seleccionar un depósito y ver su contenido o inventario (producto, existencia).
- 5.4 Recibir un nuevo envío de productos hacia este depósito.
 - 5.4.1 Ver una lista con todos los vales de salida no recibidos y destinados a ese depósito.
 - 5.4.2 Ver contenido de uno de ellos.
 - 5.4.3 Recibir los productos contenidos en el VED.
 - 5.4.4 Ver el inventario del depósito actualizado.
- 5.5 Iniciar una entrega de módulos para la tienda seleccionada.
 - 5.5.1 Asignar un presupuesto al módulo.
 - 5.5.2 Seleccionar los productos a incluir en el módulo, sus cantidades y el sexo de la persona a la que se le entrega el producto específico (Hombres, Mujeres o Ambos).
 - 5.5.3 Descontar del presupuesto disponible el importe de cada producto seleccionado.
- 5.6 Confeccionar una bolsa personalizada para el módulo de esta tienda (si la tienda lo permite).
 - 5.6.1 Seleccionar los productos que se desea recibir en la bolsa personalizada y sus cantidades.
 - 5.6.2 Descontar del presupuesto disponible el importe de cada producto seleccionado.
- 5.7 Entregar módulo a una persona.
 - 5.7.1 Verificar que la persona no ha recibido aún el módulo que le corresponde.
 - 5.7.2 Mostrar el listado de los productos que debe recibir (en dependencia de si tiene definida una bolsa personalizada o no).
 - 5.7.3 Imprimir Vale de Constancia.

5.8 Consultar reportes de entrega en curso.

5.8.1 Listar entregas realizadas en un rango de fecha (permitiendo impresión).

5.8.2 Listar entregas no realizadas, es decir, personas que deben recibir el módulo y no lo han hecho (permitiendo impresión).

R6 Administrar depósitos de libros.

6.1 Mostrar una lista de todos los locales destinados a ser depósitos de libros.

6.2 Añadir un depósito (identificar un área de ASSETS como depósito de libros).

6.2.1 Seleccionar un grupo, un centro de costo y un área o local de la base de datos de ASSETS que será utilizado como nuevo depósito.

6.2.2 Introducir un nombre y una ubicación, opcionalmente, para el nuevo depósito.

6.3 Eliminar un depósito.

6.4 Trasladar un depósito.

6.4.1 Seleccionar el depósito destino (el que va a recibir los materiales).

6.4.2 Trasladar el contenido del depósito origen al depósito destino.

6.4.3 Eliminar el depósito trasladado.

6.5 Modificar datos de depósito (nombre, ubicación).

6.6 Clasificar libro.

6.6.1 Seleccionar un almacén de una lista para filtrar los productos.

6.6.2 Mostrar todos los productos del almacén seleccionado, con la opción de mostrar sólo los que estén asociados a la categoría Libro Docente.

6.6.3 Seleccionar un título.

6.6.4 Seleccionar un año docente y un semestre para asociarlos al libro.

6.6.5 Modificar datos de clasificación (año, semestre).

R7 Administrar tiendas de módulos y depósitos de productos.

7.1 Mostrar una lista de todas las tiendas dedicadas a la entrega de módulos (permitiendo selección).

7.2 Crear una nueva tienda de distribución de módulos.

7.3 Eliminar una tienda.

7.4 Modificar los datos de una tienda.

7.5 Para una tienda, mostrar una lista de los depósitos que contiene.

7.5.1 Seleccionar uno y ver su contenido.

7.6 Añadir un depósito a la tienda (identificar un área de ASSETS).

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

- 7.6.1 Seleccionar un grupo, un centro de costo y un área o local de la base de datos de ASSETS que será utilizado como nuevo depósito.
- 7.6.2 Introducir un nombre y una ubicación, opcionalmente, para el nuevo depósito.
- 7.7 Eliminar un depósito.
- 7.8 Trasladar un depósito.
 - 7.8.1 Seleccionar el depósito destino (el que va a recibir los productos).
 - 7.8.2 Trasladar el contenido del depósito origen al depósito destino.
 - 7.8.3 Eliminar el depósito trasladado.
- 7.9 Modificar datos de depósito (nombre, ubicación).

R8 Administrar estructura organizativa.

- 8.1 Mostrar una lista de todas las áreas registradas en el sistema (permitiendo selección).
- 8.2 Añadir un área.
 - 8.2.1 Introducir nombre de la nueva área.
 - 8.2.2 Seleccionar de una lista el área a la que se subordina (opcional).
 - 8.2.3 Seleccionar de una lista los permisos que se le asignarán.
- 8.3 Eliminar un área.
 - 8.3.1 Verificar si hay áreas subordinadas a ella.
 - 8.3.2 En caso positivo preguntar al administrador si aún así desea eliminarla, indicándose que esta operación eliminará toda la jerarquía derivada de la misma.
 - 8.3.2.1 En caso afirmativo se elimina el área y su jerarquía derivada.
 - 8.3.2.2 En caso negativo no se realiza ninguna acción.
- 8.4 Modificar área (nombre, área a la que se subordina, permisos).
- 8.5 Asignar presupuesto a un área.
 - 8.5.1 Seleccionar un rango de fecha.
 - 8.5.2 Introducir monto del presupuesto.

R9 Administrar permisos.

- 9.1 Mostrar una lista de todos los permisos con que cuenta el sistema (permitiendo selección).
- 9.2 Añadir un permiso.
 - 9.2.1 Introducir un nombre para el nuevo permiso.
 - 9.2.2 Seleccionar de una lista las categorías que comprende el nuevo permiso.
- 9.3 Eliminar un permiso.

9.3.1 Verificar que ningún área tenga asignado ese permiso.

9.3.2 En caso positivo informar al administrador y no realizar ninguna acción.

9.4 Modificar un permiso (nombre, categorías que comprende).

R10 Administrar personas.

10.1 Mostrar una lista de todas las personas registradas en el sistema (permitiendo selección).

10.2 Añadir una persona.

10.2.1 Introducir el nombre de usuario (de dominio UCI) de la persona que se desea registrar.

10.2.2 Seleccionar de una lista el área que dirige (opcional).

10.2.3 Seleccionar de una lista el rol que juega en el sistema (opcional).

10.3 Eliminar una persona.

10.4 Modificar una persona (área que dirige, rol que juega).

R11 Administrar Roles.

11.1 Mostrar una lista de todos los roles del sistema (permitiendo selección).

11.2 Crear un rol.

11.2.1 Introducir un nombre para el nuevo rol.

11.2.2 Seleccionar de una lista las acciones que comprende.

11.3 Eliminar un rol.

11.3.1 Verificar que ninguna persona tenga asignado ese rol.

11.3.2 En caso positivo informar al administrador y no realizar ninguna acción.

11.4 Modificar un rol (nombre, acciones que comprende).

3.4.2 Requerimientos no funcionales.

Apariencia o interfaz externa:

- Diseño sencillo, permitiendo la utilización del sistema sin mucho entrenamiento.
- Diseño encuadrado para resoluciones de 800x600, pero preparado para verse en otras resoluciones.

Soporte

- Garantía de instalación y prueba del sistema, además de un breve entrenamiento a los futuros usuarios.

Portabilidad

- Independencia de la plataforma

Seguridad

- Existencia de distintos roles que establezcan las acciones que pueden realizar los usuarios.
- Permanencia de las acciones realizadas por cada usuario en un historial.
- Transmisión de datos por la red a través de un protocolo seguro.
- Utilización de transacciones para el trabajo con los datos, para garantizar la integridad de los mismos.
- Verificación sobre acciones irreversibles (por ejemplo las eliminaciones).

Confiabilidad

- Garantía de un tratamiento adecuado de las excepciones y validación de las entradas del usuario.

3.4.3 Actores del sistema.

Los actores de un sistema son agentes externos: aquellas personas o sistemas que interactúan con él. En el ANEXO II (Fig. 6-33) se puede observar la representación UML de los actores del sistema propuesto, que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 3-3. Actores del sistema.

Actor	Justificación
Usuario	Generaliza a todos los usuarios del sistema. Realiza las operaciones comunes a todos ellos.
Administrador del Sistema	Es el encargado de gestionar toda la información con la que trabaja el sistema.
Trabajador de Depósito	Realiza las operaciones básicas de la librería académica y la tienda de módulos.
Persona con FA	Autoriza las solicitudes de productos al almacén.
Cliente de Almacén	Solicita productos al almacén y solicita compras.
Trabajador de Almacén	Despacha solicitudes de productos al almacén.
Trabajador Dpto. Compras	Representa a los Especialistas de Compra a los que se les asignan las solicitudes de compra para que las lleven a cabo.
Jefe de Compras y Almacén	Es el encargado de velar por el estado de las reservas, de asignar las solicitudes de compra a los Especialistas y tiene acceso a los historiales de operaciones del sistema.

3.4.4 Diagrama de casos de uso del sistema.

Los casos de uso son fragmentos de funcionalidad del sistema. En ellos se describe la secuencia determinada de eventos que realiza un actor en interacción con la aplicación.

Los casos de uso del sistema están organizados en una serie de paquetes, según su área de aplicación. En el ANEXO II (Fig. 6-34) se muestra el diagrama de casos de uso del sistema, donde se puede apreciar que está dividido en cuatro subsistemas principales:

- *Solicitud de Productos*: se divide a su vez en dos subsistemas, que son *Tienda ATM* (Fig. 6-35) y *Gestión de Compras y Solicitudes*. (Fig. 6-36)
- *Librería Académica*. (Fig. 6-37)
- *Tienda de Módulos*. (Fig. 6-38)
- *Administración*: se divide en seis subsistemas que son *Depósitos de Libros* (Fig. 6-39), *Estructura Organizativa* (Fig. 6-40), *Personas* (Fig. 6-41), *Permisos* (Fig. 6-42), *Roles* (Fig. 6-43) y *Tiendas y Depósitos* (Fig. 6-44).

3.4.5 Descripción de los casos de uso.

En este epígrafe se describen los casos de uso del sistema.

Tabla 3-4. Descripción de CU. Autenticar Usuario.

Caso de Uso	01 Autenticar Usuario	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario envía al sistema sus datos (nombre de usuario y contraseña). Se le informa si los datos fueron correctos o no y termina el caso de uso.	
Propósito	Garantizar que en todo momento se conozca quién está accediendo al sistema.	
Referencias	0	
Precondiciones	El usuario ha introducido sus datos y elegido la opción de autenticarse.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra los controles necesarios para que el usuario introduzca su usuario y contraseña de dominio UCI.	
2. Introduce los datos requeridos y acepta la operación.	2. Valida la Identidad del usuario y le informa que ya está autenticado. En caso de que los datos no sean correctos, ver CA1.	
Cursos Alternos		
CA1	Muestra mensaje de error y retorna al paso 1.	
Poscondiciones	Se ha autenticado un usuario en el sistema.	

3.4.5.1 Solicitud de productos / Tienda ATM.

Tabla 3-5. Descripción de CU. Ver Catálogo de Almacén.

Caso de Uso	02 Ver Catálogo de Almacén	
Actores	Usuario	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide ver el catálogo, introduce una serie de parámetros y se muestra una lista con los productos que los cumplan junto a un indicador de que puede solicitarlo o no en dependencia de sus permisos. El usuario puede ver detalles de un producto seleccionado o puede decidir agregarlo al carrito. El caso de uso no termina hasta que el usuario lo especifique explícitamente.	
Propósito	Mostrar el catálogo de productos.	
Referencias	R 2.1, CU Agregar Producto al Carrito (extend)	
Precondiciones	El usuario seleccionó la opción de ver el catálogo.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra distintos controles para que el usuario seleccione la categoría y almacén de los productos que desea que se le muestren.	
2. Selecciona los parámetros que desea y ordena que se le muestre el resultado de su búsqueda.	3. Muestra una lista con los productos que cumplan los parámetros especificados. Junto a cada producto debe aparecer la opción de ver sus detalles (ver sección: "Ver Detalles de Producto") o de agregarlo al carrito de compras (CU Agregar Producto al Carrito) si y solo si el usuario autenticado tiene permiso para solicitarlo. Se repiten los pasos 2 y 3 mientras el usuario desee.	
Sección: "Ver Detalles de Producto"		
1. Selecciona la opción de ver los detalles de un producto.	2. Se muestran los detalles del producto seleccionado. Se da la opción de cancelar, en cuyo caso se regresa a la pantalla principal del catálogo, y la opción de agregarlo al carrito (CU Agregar Producto al Carrito).	
Poscondiciones		

Tabla 3-6. Descripción de CU. Agregar Producto al Carrito.

Caso de Uso	03 Agregar Producto al Carrito	
Actores	Cliente de Almacén	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide agregar un producto a su carrito de compras. Luego introduce la cantidad deseada. El caso de uso termina cuando el usuario acepta la operación.	
Propósito	Agregar determinada cantidad de un producto a la lista de artículos en el carrito de compras.	
Referencias	R2.2	
Precondiciones	El usuario seleccionó la opción de agregar un producto al carrito.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra los detalles disponibles del producto en cuestión, así como los controles necesarios para que el usuario introduzca la cantidad que desea.	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

2.1 Introduce la cantidad que desea del producto. 2.2. Acepta la operación.	3.1 Valida que la cantidad especificada es un número entero positivo, en caso contrario ver CA1. 3.2. Agrega a la lista de productos del carrito de compras la cantidad especificada del producto en cuestión. Se termina el caso de uso.
Cursos Alternos	
CA1	Se muestra un mensaje de error y se retorna al paso 2.1.
CA2 El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se agregó al carrito de compras determinada cantidad de un producto.

Tabla 3-7. Descripción de CU. Agregar Producto Propuesto al Carrito.

Caso de Uso	04 Agregar Producto Propuesto al Carrito	
Actores	Cliente de Almacén	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide agregar un producto que no está incluido en el catálogo a su carrito de compras. Luego introduce los datos referentes a ese producto (nombre, descripción, unidad de medida) y la cantidad deseada. El caso de uso termina cuando el usuario acepta la operación.	
Propósito	Agregar determinada cantidad de un producto que no aparece en el catálogo a la lista de artículos en el carrito de compras.	
Referencias	R2.3	
Precondiciones	El usuario seleccionó la opción de agregar un producto propuesto al carrito.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra los controles necesarios para que el usuario introduzca la información necesaria del producto (nombre y/o descripción, unidad de medida) así como la cantidad que desea.	
2.1 Introduce la información requerida y cantidad que desea del producto. 2.2 Acepta la operación.	3.1 Valida que la cantidad especificada es un número entero positivo, en caso contrario ver CA1. 3.3 Agrega a la lista de productos del carrito de compras la cantidad especificada del producto en cuestión. Se termina el caso de uso.	
Cursos Alternos		
CA1	Se muestra un mensaje de error y se retorna al paso 2.1.	
CA2 El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Se agregó al carrito de compras determinada cantidad de un producto que no aparece en el catálogo.	

Tabla 3-8. Descripción de CU. Modificar Carrito de Compras.

Caso de Uso	05 Modificar Carrito de Compras
Actores	Cliente de Almacén
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide examinar el contenido de su carrito. Se debe mostrar la lista con los productos incluidos hasta el momento en el carrito y sus cantidades. El usuario puede modificar las cantidades, eliminar un producto o vaciar completamente el carrito. El caso de uso termina cuando el usuario acepta la operación o cuando decide efectuar la solicitud, en cuyo caso también se aceptan los cambios que se hayan hecho.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Propósito	Hacer modificaciones al contenido del carrito.
Referencias	R2.4, CU Efectuar la Solicitud (extend)
Precondiciones	El usuario seleccionó la opción de ver contenido del carrito.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra la lista con los productos incluidos hasta el momento en el carrito y sus cantidades. Las cantidades deben ser editables y junto a cada producto aparece la opción de eliminar ese producto del carrito (ver sección “Eliminar producto del carrito”). También se muestra en la pantalla la opción de vaciar completamente el carrito (ver sección “Vaciar carrito”) y la opción de Efectuar la Solicitud (CU Efectuar la Solicitud). Muestra también el estado del presupuesto del Cliente.
2.1 Edita las cantidades. 2.2 Acepta la operación.	3.1 Valida que las cantidades especificadas sean números enteros positivos, en caso contrario ver CA1. 3.2 Actualiza la lista de productos del carrito de compras. Se termina el caso de uso.
Sección: “Eliminar producto del carrito”	
1. Selecciona la opción de eliminar un producto del carrito.	2. Hace una pregunta de confirmación.
3. Confirma la eliminación del producto. Ver CA3	4. Elimina el producto en cuestión de la lista del carrito de compras.
Sección: “Vaciar carrito”	
1. Selecciona la opción de vaciar el carrito.	2. Hace una pregunta de confirmación.
3. Confirma que desea vaciar el carrito. Ver CA4	4. Elimina todos los productos de la lista del carrito de compras.
Cursos Alternos	
CA1	Se muestra un mensaje de error y se retorna al paso 2.1.
CA2 El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
CA3 El usuario no confirma la eliminación.	No se elimina el producto del carrito.
CA4 El usuario no confirma que desea vaciar el carrito.	No se eliminan los productos del carrito.
Poscondiciones	La lista de productos del carrito de compras ha sido modificada.

Tabla 3-9. Descripción de CU. Efectuar la Solicitud.

Caso de Uso	06 Efectuar la Solicitud
Actores	Cliente de Almacén
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide efectuar la solicitud de los productos que tiene hasta el momento en su carrito. Se debe mostrar la lista con los productos que se van a solicitar (y sus cantidades) separados en grupos según el tipo de solicitud que requieren. El usuario tiene la opción de hacer cada una de las solicitudes necesarias en el momento que desee. El caso de uso termina cuando el usuario acepta la operación o cuando decide modificar el contenido de su carrito de compras.
Propósito	Presentar al usuario las distintas solicitudes que deberá hacer según el contenido del carrito.
Referencias	R2.5.1, CU Modificar Carrito de Compras (extend), CU Efectuar Solicitud al

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Precondiciones	Almacén (extend), CU Efectuar Solicitud de Compra (extend) El usuario seleccionó la opción de efectuar la solicitud.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra los productos incluidos hasta el momento en el carrito y sus cantidades separados en 2 grupos. El primer grupo tiene aquellos productos que deben ser incluidos en una solicitud de compra, junto a los cuales aparece la opción de hacer la solicitud de compra (CU Efectuar Solicitud de Compra). El otro contiene los productos que sí están en el almacén, separados en grupos por los distintos almacenes. Junto a cada grupo aparece la opción de hacer la solicitud al almacén (CU Efectuar Solicitud al Almacén). También se da la opción de examinar el carrito de compras (CU Modificar Carrito de Compras).
2. Acepta la operación.	3. Se termina el caso de uso.
Poscondiciones	

Tabla 3-10. Descripción de CU. Efectuar Solicitud al Almacén.

Caso de Uso	07 Efectuar Solicitud al Almacén
Actores	Cliente de Almacén
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide efectuar la solicitud de ciertos productos a un almacén determinado. Se muestra una vista previa del VSM con la información correspondiente y se brinda la posibilidad de imprimirlo. El caso de uso termina cuando el usuario acepta la operación.
Propósito	Almacenar una Solicitud de Materiales al almacén.
Referencias	R2.5.2
Precondiciones	El usuario seleccionó la opción de hacer la solicitud al almacén.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra una vista preliminar del VSM con la información correspondiente (Almacén, Fecha, Productos Solicitados, Institución, Solicitante, etc.). Muestra la opción de imprimir el VSM (Ver Sección "Imprimir VSM").
2. Acepta la operación.	3.1 Almacena la solicitud. 3.2 Verifica si la solicitud debe ser aprobada por algún directivo de nivel superior. En caso negativo pasarla al estado de "Autorizada" inmediatamente. Se termina el caso de uso.
Sección "Imprimir VSM"	
1. Pulsa la opción Imprimir VSM.	2. Imprime VSM.
Cursos Alternos	
CA1 El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Una nueva solicitud de materiales al almacén ha sido almacenada.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Tabla 3-11. Descripción de CU. Efectuar Solicitud de Compra.

Caso de Uso		08 Efectuar Solicitud de Compra
Actores	Cliente de Almacén	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el usuario decide efectuar la solicitud de compra de ciertos productos. Se muestra una vista previa del MSCO con la información correspondiente y brinda la posibilidad de imprimirlo. El usuario introduce la justificación de la compra. El caso de uso termina cuando el usuario acepta la operación.	
Propósito	Almacenar una Solicitud de Compra.	
Referencias	R2.5.3	
Precondiciones	El usuario seleccionó la opción de hacer la solicitud de compra.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra una vista preliminar del MSCO con la información correspondiente (Fecha, Productos Solicitados, Institución, Solicitante, etc.), así como los controles necesarios para que el usuario introduzca la argumentación de la compra para el Comité de Compras y brinda la posibilidad de imprimir el MSCO (Ver Sección "Imprimir MSCO").	
2.1 Introduce la argumentación de la compra para el Comité de Compras. 2.2 Acepta la operación.	3.1 Almacena la solicitud. 3.2 Verifica si la solicitud debe ser aprobada por algún directivo de nivel superior o no. En caso negativo pasarla a estado de "Aprobada" inmediatamente. Se termina el caso de uso.	
Sección "Imprimir MSCO"		
1. Pula la opción Imprimir MSCO.	2. Imprime MSCO.	
Cursos Alternos		
CA1 El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Una nueva solicitud de compra ha sido almacenada.	

3.4.5.2 Solicitud de productos / Gestión de compras y solicitudes.

Tabla 3-12. Descripción de CU. Procesar Solicitudes sin Aprobar.

Caso de Uso		09 Procesar Solicitudes sin Aprobar
Actores	Persona con FA	
Resumen	Este caso de uso inicia cuando la Persona con FA decide procesar las solicitudes que le corresponde aprobar. Se muestra una lista que las contiene y se muestra la opción de aprobarlas o rechazarlas.	
Propósito	Aprobar o rechazar las solicitudes.	
Referencias	R3.1	
Precondiciones	El actor decidió procesar las solicitudes asignadas a su persona.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra una lista de las solicitudes que deban ser aprobadas por el usuario autenticado, especificando de cada una el número, nombre del solicitante, área que este dirige y fecha de creación de la solicitud. Se da la opción de ver los detalles de cualquiera de ellas (ver Sección "Ver	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	Detalles de Solicitud de Compra” y “Ver detalles de Solicitud al Almacén” dependiendo del tipo de la solicitud seleccionada).
2.1 Analiza la solicitud pulsa la opción “Aprobar” o “Rechazar”, según su criterio.	3.1 En caso de aprobar se muestra mensaje de confirmación (Ver CA1), se envía un correo electrónico de aviso al solicitante y se vuelve al paso 1. 3.2 En caso de rechazar ver Sección “Rechazar”.
Sección “Ver Detalles de Solicitud de Compra”	
	1. Se muestran los productos, cantidades, unidad de medida de cada uno, justificación para el Comité de Compras, así como los restantes datos del MSCO. Se da la opción de imprimir.
Sección “Ver detalles de Solicitud al Almacén”	
	1. Se muestran los productos, cantidades, unidad de medida de cada uno, así como los restantes datos del VSM. Se da la opción de imprimir.
Sección “Rechazar”	
	1. Se muestran los controles necesarios para introducir un motivo, de manera opcional.
2. Introduce el motivo y envía los datos.	3. Muestra mensaje de confirmación (CA1) , se envía un correo electrónico de aviso al solicitante y se vuelve al paso 1.
Cursos Alternos	
CA1 El actor no confirma la aprobación o rechazo de la solicitud.	Se vuelve al paso 1 sin guardar los cambios.
CA2 El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Una o varias solicitudes han sido aprobadas o rechazadas.

Tabla 3-13. Descripción de CU. Consultar Solicitudes de Compra.

Caso de Uso	10 Consultar Solicitudes de Compra
Actores	Jefe de Compras y Almacén
Resumen	Se muestran todas las solicitudes de compra que ya han sido aprobadas por el Vicerrector correspondiente, permitiendo filtrado por solicitante, área o rango de fechas. Se puede ver detalles de una de ellas.
Propósito	Mostrar las solicitudes que ya han sido aprobadas.
Referencias	R3.3.1, R3.3.2, R3.3.3, CU Recibir Solicitud (extend)
Precondiciones	El actor decidió ver las solicitudes que ya han sido aprobadas.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema 1.1. Muestra todas las solicitudes de compra que ya han sido aprobadas con la opción de ver detalles. (Ver Sección “Ver Detalles”) 1.2. Muestra los controles necesarios para introducir criterios de filtrado opcionalmente (solicitante, área, rango de fechas). (Ver Sección “Filtrar”). 1.3 Se da la opción de recibir una solicitud seleccionada. (CU Recibir Solicitud)
Sección “Ver Detalles”	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

1. Selecciona una solicitud y solicita ver sus detalles.	2. Muestra los detalles de la solicitud seleccionada (productos, cantidades, unidad de medida de cada uno, justificación para el Comité de Compras, fecha de aprobación, así como los restantes datos del MSCO). Se da la opción de imprimir el MSCO.
Sección "Filtrar"	
1. Introduce uno o varios criterios de filtrado.	2. Muestra el la lista sólo las solicitudes que cumplan con los parámetros establecidos por el usuario.
Poscondiciones	

Tabla 3-14. Descripción de CU. Recibir Solicitud.

Caso de Uso	11 Recibir Solicitud
Actores	Jefe de Compras y Almacén
Resumen	Se asigna una solicitud de compra seleccionada a un Especialista de Compra registrado en el sistema.
Propósito	Asignar una solicitud de compra.
Referencias	R3.3.4
Precondiciones	El actor eligió la opción "Recibir Solicitud" con una solicitud seleccionada.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema 1. Muestra un listado de todos los Especialistas de Compra registrados en el sistema.
2. Selecciona un Especialista de Compra.	3.1 Asigna la compra al Especialista de Compra seleccionado. 3.2 Se muestra mensaje de confirmación.(Ver CA2)
Cursos Alternos	
CA1 El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
CA2 El actor no confirma la asignación.	Se vuelve al paso 1 sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se ha asignado una solicitud de compra a un Especialista de Compra.

Tabla 3-15. Descripción de CU. Ver Avisos.

Caso de Uso	12 Ver Avisos
Actores	Jefe de Compras y Almacén
Resumen	Se muestran, a elección del actor, avisos de distintos tipos acerca del estado general de las reservas.
Propósito	Mostrar avisos.
Referencias	R3.6, CU Ordenar Compra de Productos Básicos (extend)
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de ver avisos.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema 1. Muestra una lista de los tipos de avisos disponibles.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

2. Selecciona un tipo de aviso.	3.1 Si el tipo seleccionado es “Lento Movimiento” ver Sección “Avisos de Lento Movimiento”. 3.2 Si el tipo seleccionado es “Pronto Vencimiento” ver Sección “Avisos de Pronto Vencimiento”. 3.3 Si el tipo seleccionado es “Límite de Existencia” ver Sección “Avisos de Límite de Existencia”.
Sección “Avisos de Lento Movimiento”	
	1. Muestra una lista con todos los productos que no tienen mucha demanda.
Sección “Avisos de Pronto Vencimiento”	
	1. Muestra una lista con todos los productos cuya fecha de vencimiento está próxima.
Sección “Avisos de Límite de Existencia”	
	1. Muestra una lista de los productos básicos que han arribado a su límite mínimo de existencia. Se da la opción de ordenar reaprovisionamiento.(CU Ordenar Compra de Productos Básicos).
Poscondiciones	

Tabla 3-16. Descripción de CU. Ordenar Compra de Productos Básicos.

Caso de Uso	13 Ordenar Compra de Productos Básicos
Actores	Jefe de Compras y Almacén
Resumen	Se da la posibilidad de seleccionar los productos básicos que hay que comprar, sus cantidades y de ordenar una compra.
Propósito	Reaprovisionamiento del almacén.
Referencias	R3.7
Precondiciones	El actor escogió la opción de Ordenar Compra de Productos Básicos.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra la pantalla dividida en dos paneles. En el izquierdo, una lista de los productos básicos, con sus datos (código de ASSETS, nombre, existencia, disponibilidad, límite mínimo). El derecho aparece vacío. Este panel está destinado a mostrar los productos que va seleccionando el actor, con sus cantidades editables en todo momento. (al igual que en un carrito de compras se puede eliminar un producto o vaciar completamente).
2. Selecciona un producto de la lista del panel izquierdo o, si ya su lista está completa, ordena la compra . Ir a paso 5.	3. Muestra el producto en el panel derecho con la cantidad en cero y editable.
4. Edita la cantidad. Vuelve al paso 2.	5. Muestra un mensaje de confirmación.
6. Confirma la orden (ver CA4). Termina el caso de uso.	
Cursos Alternos	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

CA1 Selecciona la opción de eliminar un producto de la lista a solicitar.	Muestra la lista actualizada.
CA2 Selecciona la opción de vaciar la lista a solicitar.	Muestra la lista actualizada (vacía).
CA3 El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
CA4 El actor no confirma la orden.	Se vuelve al paso 2.
Poscondiciones	Se ha ordenado una compra de productos básicos.

Tabla 3-17. Descripción de CU. Ver Historial Solicitudes y Compras.

Caso de Uso	14 Ver Historial Solicitudes y Compras	
Actores	Jefe de Compras y Almacén	
Resumen	Se brinda la posibilidad de ver una serie de estadísticas relacionadas con las compras y solicitudes.	
Propósito	Ver estadísticas.	
Referencias	R3.4, CU Eliminar Registros Solicitudes y Compras (extend)	
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de ver el historial de solicitudes y compras.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra una lista con las posibles estadísticas a consultar: a) Solicitudes Hechas, Aprobadas y/o Rechazadas. (ver Sección "Solicitudes H, A y R") b) Solicitudes Despachadas en el Almacén (ver Sección "Solicitudes D"). c) Solicitudes Recibidas en la DCA (ver Sección "Solicitudes R"). d) Solicitudes de Compra Asignadas (ver Sección "Solicitudes A"). e) Productos con mayor y menor demanda (ver Sección "Productos").	
Sección "Solicitudes H, A y R"		
1. Elige la opción: Solicitudes Hechas, Aprobadas y/o Rechazadas.	2. Muestra los controles necesarios para introducir un rango de fechas (fecha inicial y fecha final), el tipo de operación (hacer solicitud, aprobar, rechazar, todas) y para seleccionar una persona de la lista de Clientes de Almacén registrados en el sistema.	
3. Introduce los datos requeridos.	4. Muestra las solicitudes que cumplan los requisitos especificados, mostrando de cada una su identificador, solicitante, tipo de operación realizada por la persona seleccionada en el paso 3 y fecha en que se realizó esta operación. Se da la posibilidad de ver más detalles de una solicitud seleccionada (ver Sección "Ver Detalles").	
Sección "Solicitudes D"		
1. Elige la opción: Solicitudes Despachadas en el Almacén.	2. Muestra los controles necesarios para introducir un rango de fechas (fecha inicial y fecha final) y para seleccionar una persona de la lista de Trabajadores de Almacén registrados en el sistema.	
3. Introduce los datos requeridos.	4. Muestra las solicitudes que cumplan los requisitos especificados, mostrando de cada una su identificador, solicitante y fecha en que se	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	despachó. Se da la posibilidad de ver más detalles de una solicitud seleccionada (ver Sección “Ver Detalles”).
Sección “Solicitudes R”	
1. Elige la opción: Solicitudes Recibidas en la DCA.	2. Muestra los controles necesarios para introducir un rango de fechas (fecha inicial y fecha final).
3. Introduce los datos requeridos.	4. Muestra las solicitudes que cumplan los requisitos especificados, mostrando de cada una su identificador, solicitante, persona que la recibió y fecha de recepción. Se da la posibilidad de ver más detalles de una solicitud seleccionada (ver Sección “Ver Detalles”).
Sección “Solicitudes A”	
1. Elige la opción: Solicitudes de Compra Asignadas.	2. Muestra los controles necesarios para introducir un rango de fechas (fecha inicial y fecha final) y para seleccionar una persona de la lista de Trabajadores Dpto. de Compras registrados en el sistema.
3. Introduce los datos requeridos.	4. Muestra las solicitudes que cumplan los requisitos especificados, mostrando de cada una su identificador, solicitante, persona a la que se asignó y fecha de recepción (asignación). Se da la posibilidad de ver más detalles de una solicitud seleccionada (ver Sección “Ver Detalles”).
Sección “Productos”	
1. Elige la opción: Productos con mayor y menor demanda.	2. Muestra los controles necesarios para introducir un rango de fechas (fecha inicial y fecha final).
3. Introduce los datos requeridos.	4. Muestra los 10 productos más solicitados y los 10 menos solicitados en el rango de fecha especificado.
Sección “Ver Detalles”	
1. Elige la opción de ver detalles de una solicitud seleccionada.	2. Muestra todos los datos de la solicitud.
Poscondiciones	

Tabla 3-18. Descripción de CU. Eliminar Registros Solicitudes y Compras.

Caso de Uso	15 Eliminar Registros Solicitudes y Compras
Actores	Jefe de Compras y Almacén
Resumen	Da la posibilidad de eliminar registros antiguos que ya no son necesarios (siempre que no representen pérdida de información), especificando el rango de fechas que se va a eliminar.
Propósito	Limpiar el historial.
Referencias	R3.5

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Precondiciones	El actor seleccionó la opción de eliminar registro de solicitudes y compras.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra los controles necesarios para introducir un rango de fechas.	
2. Introduce los datos requeridos y acepta eliminación.	3. Muestra mensaje de confirmación.	
4. Confirma eliminación. Se termina el caso de uso.		
Cursos Alternos		
CA1 El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Se eliminaron registros del historial de operaciones.	

Tabla 3-19. Descripción de CU. Modificar Lista de Productos a Comprar.

Caso de Uso	16 Modificar Lista de Productos a Comprar	
Actores	Trabajador Dpto. de Compras	
Resumen	Se muestra una lista de todos productos que tiene que comprar el Especialista autenticado. Se le da la posibilidad de indicar que ya compró uno de ellos.	
Propósito	Ver lista de productos y marcar uno o varios como “comprado”.	
Referencias	R3.2	
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de ver lista de productos a comprar.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra una lista de productos que han sido encargados al Especialista de Compra autenticado y que no han sido marcados como “comprado”, y sus cantidades. Se muestra en cada uno de ellos la opción de marcar como “comprado”. Se da la posibilidad de imprimir la lista.	
2. Marca uno de ellos como “comprado”.	3. Muestra la lista actualizada. Vuelve al paso 2.	
Cursos Alternos		
CA1 El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Uno o más productos han sido marcados como “comprado”.	

Tabla 3-20. Descripción de CU. Despachar Solicitud.

Caso de Uso	17 Despachar Solicitud	
Actores	Trabajador de Almacén	
Resumen	Se da la posibilidad de marcar una solicitud como “despachada”, indicando el correspondiente VED.	
Propósito	Marcar una o más solicitudes como “despachada”.	
Referencias	R3.8	
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de despachar solicitud.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Se muestra una lista de los almacenes.	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

2. Selecciona un almacén.	3. Muestra una lista de las solicitudes aprobadas y no despachadas que están dirigidas al almacén seleccionado. (Ver Sección “Ver Detalles”)
4. Selecciona una solicitud y elige la opción de despacharla.	5. Muestra los controles necesarios para introducir el código del VED correspondiente en ASSETS.
6. Introduce código de VED.	7. Verifica que el VED tenga los mismos productos y cantidades que la solicitud. En caso afirmativo, despachar y volver al paso 4. En caso negativo muestra mensaje de error y vuelve al paso 6.
Sección “Ver Detalles”	
1. Selecciona la opción “Ver Detalles” de una solicitud.	2. Muestra contenido de la solicitud. Da la posibilidad de imprimir el VSM.
Cursos Alternos	
CA1 El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Una o más solicitudes al almacén fueron marcadas como “despachada”.

3.4.5.3 Librería académica.

Tabla 3-21. Descripción de CU. Explorar Estudiantes.

Caso de Uso	18 Explorar Estudiantes
Actores	Trabajador de Depósito
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Trabajador de Depósito decide ver un listado de estudiantes. Introduce una serie de parámetros y se muestra una lista de los estudiantes que los cumplan, con la opción de ver los materiales que están en poder de cualquiera de ellos.
Propósito	Mostrar listado de estudiantes de acuerdo a parámetros especificados.
Referencias	R4.1.1, R4.1.2, CU Consultar Materiales de un Estudiante (extend)
Precondiciones	Que el Trabajador de Depósito haya decidido explorar los estudiantes.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra los controles necesarios para introducir, opcionalmente, o una facultad, año o proyecto y grupo docente, o un usuario de dominio UCI, o un código de barras.
1. Selecciona o introduce los parámetros que desea y envía los datos.	2. Muestra una lista de los estudiantes que cumplen con los parámetros especificados, con la opción de ver los materiales que tiene en su poder (CU Consultar Materiales de un Estudiante).
Poscondiciones	

Tabla 3-22. Descripción de CU. Consultar Materiales de un Estudiante.

Caso de Uso	19 Consultar Materiales de un Estudiante
Actores	Trabajador de Depósito
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Trabajador de Depósito selecciona un estudiante de un listado para ver sus materiales. Se le muestran todos los materiales que el estudiante tiene en su poder y se muestran opciones para trabajar con ellos (entregar nuevos materiales, recoger los actuales o

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	registrar una pérdida).
Propósito	Mostrar listado de materiales que tiene un estudiante en su poder.
Referencias	R4.1.3, CU Entregar Materiales (extend), CU Recibir Materiales (extend), CU Declarar Pérdida (extend).
Precondiciones	Que el TD haya explorado los estudiantes y haya obtenido al menos uno en su búsqueda y haya seleccionado la opción de ver sus materiales.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra una lista de los materiales que el estudiante tiene en su poder. Si el estudiante no tiene materiales en su poder se informa también. Deben aparecer las opciones de entregar nuevos materiales (CU Entregar Materiales), de recoger materiales (CU Recoger Materiales) y de declarar una pérdida (CU Declarar Pérdida).
Poscondiciones	

Tabla 3-23. Descripción de CU. Entregar Materiales.

Caso de Uso	20 Entregar Materiales
Actores	Trabajador de Depósito
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Trabajador de Depósito decide entregar nuevos materiales a un estudiante. Selecciona una serie de materiales del listado disponible en el depósito que atiende y se los entrega al estudiante. Se valida la identidad del estudiante y se acepta la entrega.
Propósito	Registrar una entrega de materiales a un estudiante.
Referencias	R4.1.4
Precondiciones	Que el TD haya accedido a la opción de entregar materiales.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra todos aquellos materiales que contiene el depósito atendido por el TD autenticado y que el estudiante no tiene en su poder. Se ordenan atendiendo al año y semestre al que deben ser entregados. De cada título se debe mostrar la cantidad de ejemplares entregados en la actual distribución a la facultad y al grupo del estudiante en cuestión. Se muestra la opción de seleccionar todos aquellos que se desee entregar.
2.1 Selecciona todos aquellos que vaya a entregar al estudiante.	3.1 Verifica si la contraseña es correcta. En caso de que algún dato enviado esté incorrecto ver CA2.
2.2 El estudiante introduce su contraseña de dominio UCI.	3.2 Registra la entrega y muestra un aviso. Se termina el caso de uso.
2.3 Acepta la entrega.	
Cursos Alternos	
CA1: El usuario canceló la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
CA2: La contraseña del estudiante es incorrecta.	Se muestra un mensaje de contraseña no válida. Se retorna al paso 2.2.
Poscondiciones	Se actualizaron los datos referentes a los materiales de un estudiante, así como el inventario de un depósito.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Tabla 3-24. Descripción de CU. Recibir Materiales.

Caso de Uso	21 Recibir Materiales	
Actores	Trabajador de Depósito	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Trabajador de Depósito decide recoger los materiales de un estudiante. Selecciona una serie de materiales del listado de materiales del estudiante y los recibe. Se valida la identidad del estudiante y se acepta la devolución.	
Propósito	Registrar una devolución de materiales de un estudiante.	
Referencias	R4.1.5	
Precondiciones	Que el TD haya accedido a la opción de recibir materiales.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra una lista de los materiales que están en poder del estudiante y que fueron entregados en el depósito del trabajador autenticado.	
2.1 Selecciona los que van a ser devueltos. 2.2 El estudiante introduce su contraseña de dominio UCI. 2.3 Acepta la devolución.	3.1 Verifica si la contraseña es correcta. En caso de que algún dato enviado esté incorrecto ver CA2. 3.2 Registra la devolución y muestra un aviso. Se termina el caso de uso.	
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
CA2: La contraseña del estudiante es incorrecta.	Se muestra un mensaje de contraseña no válida. Se retorna al paso 2.2.	
Poscondiciones	Se actualizaron los datos referentes a los materiales de un estudiante, así como el inventario de un depósito.	

Tabla 3-25. Descripción de CU. Declarar Pérdida.

Caso de Uso	22 Declarar Pérdida	
Actores	Trabajador de Depósito	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Trabajador de Depósito decide declarar la pérdida de determinados materiales de un estudiante. Selecciona una serie de materiales del listado de materiales del estudiante y los identifica como "perdidos". Se valida la identidad del estudiante y se acepta la declaración de pérdida.	
Propósito	Declarar una pérdida de materiales de un estudiante.	
Referencias	R4.1.6	
Precondiciones	Que el TD haya accedido a la opción de declarar pérdida.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra una lista de los materiales que están en poder del estudiante, y una caja de texto para introducir el identificador del vale de pago de Economía.	
2.1 Selecciona los que están incluidos en el recibo de Economía. 2.2 Introduce el identificador del vale de Economía. 2.3 El estudiante introduce su contraseña de dominio UCI. 2.4 Acepta la operación.	3.1 Verifica si la contraseña es correcta. En caso de que algún dato enviado esté incorrecto ver CA2. 3.2 Registra la operación y muestra un aviso. Se termina el caso de uso.	
Cursos Alternos		

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
CA2: La contraseña es incorrecta.	Se muestra un mensaje de contraseña no válida. Se retorna al paso 2.3.
Poscondiciones	Se actualizaron los datos referentes a los materiales de un estudiante, así como el inventario de un depósito.

Tabla 3-26. Descripción de CU. Explorar Depósitos.

Caso de Uso	23 Explorar Depósitos
Actores	Jefe de Compras y Almacén, Administrador del Sistema
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Compras y Almacén decide explorar los depósitos. Se muestran todos los depósitos existentes.
Propósito	Mostrar los depósitos de materiales docentes y algunos de sus datos.
Referencias	R4.2.1, R6.1, CU Ver Materiales en Depósito (extend), CU Añadir Depósito (extend), CU Eliminar Depósito (extend), CU Trasladar/Modificar Depósito (extend).
Precondiciones	Que el Jefe de Compras y Almacén haya decidido explorar los depósitos.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra todos los depósitos con algunos de sus datos. En caso de que el CU sea instanciado desde el módulo Librería Académica brinda la opción de ver el contenido de cualquiera de ellos (CU Ver Materiales en Depósito). En caso de que el CU sea instanciado desde el módulo Administración brinda la opción de añadir un nuevo depósito (CU Añadir Depósito), eliminar uno (CU Eliminar Depósito), o trasladar / modificar uno (CU Trasladar/Modificar Depósito).
Poscondiciones	

Tabla 3-27. Descripción de CU. Ver Materiales de un Depósito de Libros.

Caso de Uso	24 Ver Materiales de un Depósito de Libros
Actores	Trabajador de Depósito, Jefe de Compras y Almacén
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Compras y Almacén escoge un depósito para ver su contenido o el Trabajador de Depósito decide ver el contenido del depósito que atiende. En ambos casos se muestran todos los materiales en existencia en dicho depósito, así como la cantidad física, en circulación y pérdida de cada material. Se muestra la opción de recibir un envío de materiales.
Propósito	Mostrar el contenido de un depósito dado y brindar otras opciones relacionadas.
Referencias	R4.2.2, CU Recibir Libros en Depósito (extend)
Precondiciones	Que el actor haya seleccionado la opción de ver el contenido de un depósito.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra el contenido del depósito de manera que sea posible conocer cuantos materiales de cada tipo se encuentran físicamente en el depósito, cuántos en poder de los estudiantes y

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	cuántos se han declarado perdidos. Se brinda la opción de recibir un envío de materiales para el caso del TD (CU Recibir Libros en Depósito).
Poscondiciones	

Tabla 3-28. Descripción de CU. Iniciar Distribución.

Caso de Uso	25 Iniciar Distribución
Actores	Jefe de Compras y Almacén
Resumen	Se da la posibilidad de marcar el inicio de una nueva distribución de materiales.
Propósito	Iniciar una distribución de materiales.
Referencias	R4.5
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de iniciar distribución.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra la fecha de inicio de la actual distribución y la opción de iniciar una nueva en la fecha actual.
2 Acepta la operación.	3. Muestra un aviso de que se realizó la operación y se termina el caso de uso.
Cursos Alternos	
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se inició una nueva distribución.

Tabla 3-29. Descripción de CU. Recibir Libros en Depósito.

Caso de Uso	26 Recibir Libros en Depósito
Actores	Trabajador de Depósito
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Trabajador de Depósito decide recepcionar un envío de libros. Selecciona un vale de salida y se le muestran los datos del mismo. El TD lo acepta y se actualiza el inventario de ese depósito.
Propósito	Registrar un envío de libros a un depósito.
Referencias	R4.2.3
Precondiciones	Que el TD haya decidido recepcionar un envío de materiales.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra una lista de los VED confirmados dirigidos al centro de costo al que pertenece el depósito seleccionado.
2. Selecciona un VED y envía los datos.	3. Muestra los datos del VED.
4. Se repiten el paso 2 y 3 hasta que el usuario decida aceptar el envío.	5. Se registra el envío, se actualiza el inventario del depósito y se almacena el código del vale de salida recibido, para no mostrarlo en el futuro. Se termina el caso de uso.
Cursos Alternos	
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se actualizó el inventario del depósito.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Tabla 3-30. Descripción de CU. Ver Historial de L. Acad.

Caso de Uso	27 Ver Historial de L. Acad.
Actores	Jefe de Compras y Almacén
Resumen	Se brinda la posibilidad de ver una serie de estadísticas relacionadas con la librería académica.
Propósito	Ver estadísticas.
Referencias	R4.3, CU Eliminar Registros de L. Acad. (extend)
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de ver el historial de solicitudes y compras.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra una lista con las posibles estadísticas a consultar: a) Entregas a Estudiantes (ver Sección "Entregas"). b) Devoluciones de Materiales (ver Sección "Devoluciones"). c) Pérdidas (ver Sección "Pérdidas") d) Envíos Recibidos (ver Sección "Envíos").
Sección "Entregas"	
1. Elige la opción: Entregas a Estudiantes.	2. Muestra los controles necesarios para introducir un rango de fechas, el nombre de un Trabajador de Depósito (opcional) y el nombre de un estudiante (opcional).
3. Introduce los datos requeridos.	4. Muestra una lista de las entregas que cumplan los parámetros especificados, mostrando de cada una: título, fecha y hora, trabajador que entregó y estudiante. Se da la posibilidad de imprimir el reporte.
Sección "Devoluciones"	
1. Elige la opción: Devoluciones de Materiales.	2. Muestra los controles necesarios para introducir un rango de fechas, el nombre de un Trabajador de Depósito (opcional) y el nombre de un estudiante (opcional).
3. Introduce los datos requeridos.	4. Muestra una lista de las devoluciones que cumplan los parámetros especificados, mostrando de cada una: título, fecha y hora, trabajador que recogió y estudiante. Se da la posibilidad de imprimir el reporte.
Sección "Pérdidas"	
1. Elige la opción: Pérdidas de Materiales.	2. Muestra los controles necesarios para introducir un rango de fechas, el nombre de un Trabajador de Depósito (opcional) y el nombre de un estudiante (opcional).
3. Introduce los datos requeridos.	4. Muestra una lista de las pérdidas que cumplan los parámetros especificados, mostrando de cada una: título, fecha y hora, vale de Economía y estudiante. Se da la posibilidad de imprimir el reporte.
Sección "Envíos"	
1. Elige la opción: Envíos Recibidos.	2. Muestra los controles necesarios para introducir un rango de fechas y el nombre de un Trabajador de Depósito o Depósito destino (sólo uno de ellos o ninguno).

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

3. Introduce los datos requeridos.	4. Muestra una lista de los envíos recibidos que cumplan los parámetros especificados, mostrando de cada uno la fecha, código del VED asociado y persona que los recibió. Se da la opción de ver el contenido de uno cualquiera que esté seleccionado (ver Sección “Contenido”). Se da la posibilidad de imprimir el reporte.
Sección “Contenido”	
1. Elige la opción de ver el contenido de un envío seleccionado.	2. Muestra los títulos y sus cantidades que están contenidos en el VED correspondiente al envío seleccionado.
Poscondiciones	

Tabla 3-31. Descripción de CU. Eliminar Registros de L. Acad.

Caso de Uso	28 Eliminar Registros de L. Acad.	
Actores	Jefe de Compras y Almacén	
Resumen	Da la posibilidad de eliminar registros antiguos que ya no son necesarios (siempre que no representen pérdida de información), especificando el rango de fechas que se va a eliminar.	
Propósito	Limpiar el historial.	
Referencias	R4.4	
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de eliminar registro de librería académica.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra los controles necesarios para introducir un rango de fechas.	
2. Introduce los datos requeridos y acepta eliminación.	3. Muestra mensaje de confirmación.	
4. Confirma eliminación. Se termina el caso de uso.		
Cursos Alternos		
CA1 El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Se eliminaron registros del historial de operaciones.	

3.4.5.4 Tienda de módulos.

Tabla 3-32. Descripción de CU. Explorar Tiendas.

Caso de Uso	29 Explorar Tiendas
Actores	Usuario, Administrador del Sistema
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor decide explorar las tiendas de distribución de módulos. Se muestran todas las existentes.
Propósito	Mostrar las tiendas de distribución de módulos y algunos de sus datos.
Referencias	R5.1, CU Añadir Tienda (extend), CU Eliminar Tienda (extend), CU Gestionar Tienda (extend).
Precondiciones	Que el Jefe de Compras y Almacén haya decidido explorar los depósitos.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1. Muestra todas las tiendas con algunos de sus datos.</p> <p>Se muestra la opción de gestionar los datos de la Tienda (Esta opción ofrece distintas funcionalidades en dependencia de si el caso de uso fue instanciado desde el módulo Administración o desde Tienda de Módulos)</p> <p>En caso de que el CU sea instanciado desde el módulo Administración brinda la opción de añadir una nueva tienda (CU Añadir Tienda), o de eliminar una (CU Eliminar Tienda).</p>
Poscondiciones	

Tabla 3-33. Descripción de CU. Ver Productos en Depósito.

Caso de Uso	30 Ver Productos en Depósito
Actores	Trabajador de Depósito, Jefe de Compras y Almacén
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Jefe de Compras y Almacén escoge un depósito para ver su contenido o el Trabajador de Depósito decide ver el contenido del depósito que atiende. En ambos casos se muestran todos los productos en existencia en dicho depósito. Se muestra la opción de recibir un envío de productos.
Propósito	Mostrar el contenido de un depósito dado y brindar otras opciones relacionadas.
Referencias	R5.3, CU Recibir Productos en Depósito (extend)
Precondiciones	Que el actor haya seleccionado la opción de ver el contenido de un depósito.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	<p>1. Muestra el contenido del depósito de manera que sea posible conocer cuantos productos de cada tipo se encuentran físicamente. Se brinda la opción de recibir un envío de productos para el caso del Trabajador de Depósito (CU Recibir Productos en Depósito).</p>
Poscondiciones	

Tabla 3-34. Descripción de CU. Recibir Productos en Depósito.

Caso de Uso	31 Recibir Productos en Depósito
Actores	Trabajador de Depósito
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Trabajador de Depósito decide recepcionar un envío de productos. Selecciona un vale de salida y se le muestran los datos del mismo. El Trabajador lo acepta y se actualiza el inventario de ese depósito.
Propósito	Registrar un envío de productos a un depósito.
Referencias	R5.4
Precondiciones	Que el Trabajador de Depósito haya decidido recepcionar un envío de productos.
Flujo Normal de Eventos	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra una lista de los VED confirmados dirigidos al centro de costo al que pertenece el depósito seleccionado.
2. Selecciona un VED y envía los datos.	3. Muestra los datos del VED.
4. Se repiten el paso 2 y 3 hasta que el usuario decida aceptar el envío.	5. Se registra el envío, se actualiza el inventario del depósito y se almacena el código del vale de salida recibido, para no mostrarlo en el futuro. Se termina el caso de uso.
Cursos Alternos	
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se actualizó el inventario del depósito.

Tabla 3-35. Descripción de CU. Entregar Módulo.

Caso de Uso	32 Entregar Módulo
Actores	Trabajador de Depósito
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Trabajador de Depósito decide entregar el módulo correspondiente a una persona. Se valida la entrega a la persona mediante el código de barras de su solapín y se muestran los productos que debe recibir al tiempo que se descuenta del inventario. Se imprime un comprobante.
Propósito	Registrar una entrega de módulo a una persona.
Referencias	R5.7
Precondiciones	Que el TD haya accedido a la opción de entregar materiales.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra los controles necesarios para la introducción y confirmación del código de barras.
2. Introduce y confirma el código de barras utilizando el lector de código de barras.	3.1 Verifica que la persona no haya recibido ya el módulo en la distribución actual. En caso de que algún dato enviado esté incorrecto ver CA2 y en caso de que ya lo haya recibido ver CA3. 3.2 Muestra los datos de la persona y los productos que debe recibir. Imprime un comprobante y registra la entrega así como actualiza el inventario del depósito. 3.3 Se regresa al paso 1.
Cursos Alternos	
CA1: El usuario decide terminar el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
CA2: Los códigos de barras no coinciden o no son válidos.	Se muestra un mensaje de identidad no válida. Se retorna al paso 1.
CA3: La persona ya ha recibido el módulo.	Se muestra un aviso y se retorna al paso 1.
Poscondiciones	Se registró una entrega de módulo y se actualizó el inventario de un depósito.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Tabla 3-36. Descripción de CU. Iniciar Entrega de Módulo.

Caso de Uso		33 Iniciar Entrega de Módulo
Actores	Jefe de Compras y Almacén	
Resumen	Se da la posibilidad de marcar el inicio de una nueva entrega de módulos y de seleccionar los productos a entregar.	
Propósito	Iniciar una distribución de módulos.	
Referencias	R5.5	
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de iniciar entrega.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		1. Muestra los datos de la entrega anterior editables y la opción de salvar los cambios como una nueva entrega. Las opciones mostradas son agregar un producto, eliminar un producto o modificar la cantidad de un producto en la entrega, así como seleccionar a qué sexo se le entregará el producto seleccionado.
2.1 Edita los datos. 2.2 Acepta la operación.		3. Muestra un aviso de que se realizó la operación y se termina el caso de uso.
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.		Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se inició una nueva entrega.	

Tabla 3-37. Descripción de CU. Confeccionar Bolsa Personalizada.

Caso de Uso		34 Confeccionar Bolsa Personalizada
Actores	Usuario	
Resumen	Se da la posibilidad de personalizar la entrega a recibir, es decir, de seleccionar nuevos productos, eliminar productos existentes o modificar sus cantidades, siempre dentro del presupuesto establecido y que la tienda así lo permita.	
Propósito	Personalizar una entrega de módulos.	
Referencias	R5.6	
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de confeccionar bolsa personalizada.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		1. Muestra los datos de la entrega actual y de la bolsa anterior de la persona (en caso de que tenga) y la opción de elaborar la bolsa a partir de una de estas dos variantes. Las opciones mostradas son agregar un producto, eliminar un producto o modificar la cantidad de un producto en la bolsa, así como salvar los cambios como una nueva bolsa.
2.1 Edita los datos. 2.2 Acepta la operación.		3. Muestra un aviso de que se realizó la operación y se termina el caso de uso.
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.		Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se creó una nueva bolsa.	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Tabla 3-38. Descripción de CU. Consultar Reportes de Entrega.

Caso de Uso		35 Consultar Reportes de Entrega
Actores	Jefe de Compras y Almacén	
Resumen	Se da la posibilidad de consultar las personas que recibieron el módulo correspondiente en un rango de fecha y las que debieron hacerlo y no lo hicieron.	
Propósito	Ver estadísticas de la tienda.	
Referencias	R5.8	
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de ver reportes.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		1. Muestra los controles necesarios para seleccionar el tipo de reporte (entregas realizadas o entregas no realizadas) y un rango de fechas.
2.1 Introduce los datos. 2.2 Acepta la operación.		3. Muestra el informe solicitado con la posibilidad de imprimirlo y se termina el caso de uso.
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.		Se retorna a la pantalla anterior.
Poscondiciones	Se mostraron reportes de la gestión de tiendas de módulos.	

3.4.5.5 Administración / Depósitos de Libros.

Tabla 3-39. Descripción de CU. Añadir Depósito de Libros.

Caso de Uso		36 Añadir Depósito de Libros
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se da la posibilidad de insertar los datos necesarios para crear un nuevo depósito de libros.	
Propósito	Insertar un depósito.	
Referencias	R6.2	
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de crear un nuevo depósito de libros.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		1. Muestra los controles necesarios para seleccionar un grupo, un centro de costo y un área de responsabilidad (de ASSETS).
2. Selecciona un grupo, un centro de costo y un área de responsabilidad.		3. Muestra los controles necesarios para ingresar al sistema un nombre y una ubicación para el nuevo depósito.
4. Ingresa los datos y acepta la creación. Termina el caso de uso.		
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.		Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se añadió un nuevo depósito.	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Tabla 3-40. Descripción de CU. Eliminar Depósito de Libros.

Caso de Uso		37 Eliminar Depósito de Libros
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se elimina un depósito luego de una previa confirmación por parte del actor.	
Propósito	Eliminar un depósito.	
Referencias	R6.3	
Precondiciones	Hay un depósito seleccionado y el actor eligió la opción de eliminarlo.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		1. Muestra un mensaje de confirmación.
2. Confirma eliminación. Termina el caso de uso.		
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Se eliminó un depósito.	

Tabla 3-41. Descripción de CU. Trasladar/Modificar Depósito de Libros.

Caso de Uso		38 Trasladar/Modificar Depósito de Libros
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se da la posibilidad de modificar los datos propios de un depósito (nombre, ubicación), así como de cambiar los materiales que contiene hacia otro depósito.	
Propósito	Modificar datos de depósito.	
Referencias	R6.4, R6.5	
Precondiciones	Hay un depósito de libros seleccionado y el actor seleccionó la opción de modificarlo.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		1.1 Muestra los datos del depósito (editables). 1.2 Muestra la opción de "Trasladar Depósito".
2.1 Edita los datos del depósito. 2.2 Selecciona la opción de "Trasladar Depósito" (ver Sección "Trasladar Depósito"). (opcional). 2.3 Acepta los cambios.		3 Muestra el inventario y los datos del depósito actualizados. Se termina el caso de uso.
Sección "Trasladar Depósito"		
		1. Muestra una lista de las áreas de ASSETS que están registradas en el sistema como depósitos de libros, en la cual no se incluya el seleccionado.
2. Selecciona uno de los depósitos como destino del traslado. Acepta la operación.		3. Actualiza el inventario del depósito destino. 4. Elimina el depósito origen y se termina el CU.
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Poscondiciones	Un depósito fue modificado o trasladado.
----------------	------------------------------------------

Tabla 3-42. Descripción de CU. Clasificar Libro.

Caso de Uso	39 Clasificar Libro
Actores	Administrador del Sistema
Resumen	Se da la posibilidad de asociar a un título el año docente y el semestre que un estudiante debe estar cursando para que le corresponda recibirlo.
Propósito	Clasificar un título.
Referencias	R6.6
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de clasificar libro.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra los controles necesarios para seleccionar si se desea clasificar un título nuevo o modificar la clasificación de uno existente.
2. Selecciona la opción que desea.	3. Si la opción seleccionada es "Nuevo Título" ver sección "Nuevo Título". En caso contrario ver sección "Modificar Clasificación".
Sección "Nuevo Título"	
	1. Muestra una lista de todos los almacenes registrados en ASSETS con la posibilidad de seleccionar uno.
2. Selecciona uno de ellos.	3. Muestra una lista de todos los productos que estén inventariados en el almacén seleccionado y que no estén aún clasificados.
3. Selecciona uno de ellos.	4. Muestra los datos del título seleccionado, así como una lista de los años docentes disponibles y la opción de escoger primero o segundo semestre.
5. Selecciona un año y un semestre. Acepta la clasificación. Se termina el caso de uso.	
Sección "Modificar Clasificación"	
	1. Muestra una lista con todos títulos registrados en el sistema (permitiendo selección).
2. Selecciona uno de ellos.	3. Muestra los datos de clasificación editables.
4. Modifica los datos y acepta la operación.	4. Guarda los cambios y se termina el CU.
Cursos Alternos	
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se asoció a un título un año y semestre.

3.4.5.6 Administración / Estructura Organizativa.

Tabla 3-43. Descripción de CU. Explorar Áreas.

Caso de Uso	40 Explorar Áreas	
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema decide explorar las áreas. Se muestran todas las existentes.	
Propósito	Mostrar las áreas y algunos de sus datos.	
Referencias	R8.1, CU Crear Área (extend), CU Eliminar Área (extend), CU Modificar Área (extend), CU Asignar Presupuesto (extend)	
Precondiciones	El Administrador del Sistema seleccionó la opción de explorar áreas.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra todas las áreas con algunos de sus datos, y brinda la opción de crear una nueva área (CU Crear Área), eliminar una (CU Eliminar Área), modificar una (CU Modificar Área), o asignar un presupuesto a una de ellas (CU Asignar Presupuesto).	
Poscondiciones		

Tabla 3-44. Descripción de CU. Crear Área.

Caso de Uso	41 Crear Área	
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se da la posibilidad de insertar los datos necesarios para crear una nueva área.	
Propósito	Insertar un área.	
Referencias	R8.2, CU Crear Permiso (extend), CU Asignar Presupuesto (extend)	
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de crear una nueva área.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra los controles necesarios para introducir el nombre de la nueva área, seleccionar (opcionalmente) un área de las existentes para identificarla en la jerarquía como el área inmediata superior de la que será creada, así como una lista de los permisos disponibles para seleccionar uno o más, dando la opción de crear uno nuevo (CU Crear Permiso). También se da la opción de asignar un presupuesto a la nueva área (CU Asignar Presupuesto).	
	2. Inserta el nombre, selecciona el área padre (opcional), y uno o más permisos. Acepta la creación. Termina el caso de uso.	
Cursos Alternos		

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se creó una nueva área.

Tabla 3-45. Descripción de CU. Eliminar Área.

Caso de Uso	42 Eliminar Área
Actores	Administrador del Sistema
Resumen	Se elimina un área luego de una previa confirmación por parte del actor.
Propósito	Eliminar un área.
Referencias	R8.3
Precondiciones	Hay un área seleccionada y el actor eligió la opción de eliminarla.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1.1 Si hay áreas subordinadas al área a eliminar se muestra un mensaje de confirmación indicando que esta eliminación podará la jerarquía. 1.2 Si no, se muestra mensaje de confirmación simple.
2. Confirma eliminación. Se termina el caso de uso.	
Cursos Alternos	
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se eliminó un área o una rama de la jerarquía.

Tabla 3-46. Descripción de CU. Modificar Área.

Caso de Uso	43 Modificar Área
Actores	Administrador del Sistema
Resumen	Se da la posibilidad de modificar los datos de un área (nombre, área a la que se subordina, permisos), con una previa confirmación del usuario.
Propósito	Modificar los datos de un área.
Referencias	R8.4
Precondiciones	Hay un área seleccionada y el actor eligió la opción de modificarla.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra los controles necesarios para editar el nombre del área, cambiar el área padre, así como una lista de los permisos disponibles para agregar o quitar alguno(s), dando la opción de crear uno nuevo (CU Crear Permiso).
2. Edita los datos que desee y confirma los cambios. Se termina el caso de uso.	
Cursos Alternos	
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se modificaron los datos de un área.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Tabla 3-47. Descripción de CU. Asignar Presupuesto.

Caso de Uso	44 Asignar Presupuesto	
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se da la posibilidad de asignar un presupuesto en un rango de fecha y en dos tipos de moneda diferentes a un área.	
Propósito	Asignar presupuesto a un área.	
Referencias	R8.5	
Precondiciones	Hay un área seleccionada y el actor eligió la opción de asignarle un presupuesto.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Se muestran los controles necesarios para introducir una fecha inicial y una fecha final, así como una cantidad de dinero.	
2. Introduce los datos. Acepta la asignación. Se termina el caso de uso.		
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Se asignó un presupuesto a un área.	

3.4.5.7 Administración / Permisos.

Tabla 3-48. Descripción de CU. Explorar Permisos.

Caso de Uso	45 Explorar Permisos	
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema decide explorar los permisos. Se muestran todos los existentes.	
Propósito	Mostrar los permisos y algunos de sus datos.	
Referencias	R9.1, CU Crear Permiso (extend), CU Eliminar Permiso (extend), CU Modificar Permiso (extend)	
Precondiciones	El Administrador del Sistema seleccionó la opción de explorar permisos.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra todos los permisos con algunos de sus datos, y brinda la opción de crear un nuevo permiso (CU Crear Permiso), eliminar uno (CU Eliminar Permiso), o modificar uno (CU Modificar Permiso).	
Poscondiciones		

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Tabla 3-49. Descripción de CU. Crear Permiso.

Caso de Uso		46 Crear Permiso
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se da la posibilidad de insertar los datos necesarios para crear un nuevo permiso.	
Propósito	Insertar un permiso.	
Referencias	R9.2	
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de crear un nuevo permiso.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra una caja de texto para introducir el nombre del permiso y una lista de las categorías disponibles en ASSETS para seleccionar una o más y asociarlas al permiso.	
	2. Entra el nombre y selecciona una o más categorías. Acepta la creación. Termina el caso de uso.	
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Se creó un nuevo permiso.	

Tabla 3-50. Descripción de CU. Eliminar Permiso.

Caso de Uso		47 Eliminar Permiso
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se elimina un permiso luego de una previa confirmación por parte del actor.	
Propósito	Eliminar un permiso.	
Referencias	R9.3	
Precondiciones	Hay un permiso seleccionado y el actor eligió la opción de eliminarlo.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1.1 Si hay algún área que tenga asignado el permiso a eliminar se informa y no se realiza ninguna acción. Se termina el caso de uso.	
	1.2 En caso contrario se muestra mensaje de confirmación.	
	2. Confirma la eliminación. Se termina el caso de uso.	
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Se eliminó un permiso.	

Tabla 3-51. Descripción de CU. Modificar Permiso.

Caso de Uso		48 Modificar Permiso
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se da la posibilidad de modificar los datos de un permiso (nombre y categorías asociadas), con una previa confirmación del usuario.	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Propósito	Modificar los datos de un permiso.
Referencias	R9.4
Precondiciones	Hay un permiso seleccionado y el actor eligió la opción de modificarlo.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Se muestra una caja de texto para editar el nombre del permiso y una lista para agregar o quitar una o más categorías.
2. Edita los datos y acepta los cambios. Se termina el caso de uso.	
Cursos Alternos	
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se modificaron los datos de un permiso.

3.4.5.8 Administración / Personas.

Tabla 3-52. Descripción de CU. Explorar Personas.

Caso de Uso	49 Explorar Personas
Actores	Administrador del Sistema
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema decide explorar las personas. Se muestran todas las existentes.
Propósito	Mostrar las personas y algunos de sus datos.
Referencias	R10.1, CU Insertar Persona (extend), CU Eliminar Persona (extend), CU Modificar Persona (extend)
Precondiciones	El Administrador del Sistema seleccionó la opción de explorar personas.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra todas las personas con algunos de sus datos, y brinda la opción de insertar una nueva persona (CU Insertar Persona), eliminar una (CU Eliminar Persona), o modificar una (CU Modificar Persona).
Poscondiciones	

Tabla 3-53. Descripción de CU. Insertar Persona.

Caso de Uso	50 Insertar Persona
Actores	Administrador del Sistema
Resumen	Se da la posibilidad de insertar los datos necesarios para insertar una persona en el sistema.
Propósito	Insertar una persona.
Referencias	R10.2
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de insertar una persona.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	1. Muestra los controles necesarios para insertar el usuario de dominio de la persona, y para seleccionar de una lista desplegable el área que dirige (opcional) y el rol que juega en el sistema (opcional).
2. Inserta nombre de dominio, selecciona un área (opcional) y un rol (opcional). Acepta la inserción. Termina el caso de uso.	
Cursos Alternos	
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se insertó una persona en el sistema.

Tabla 3-54. Descripción de CU. Eliminar Persona.

Caso de Uso	51 Eliminar Persona	
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se elimina una persona del sistema luego de una previa confirmación por parte del actor.	
Propósito	Eliminar una persona.	
Referencias	R10.3	
Precondiciones	Hay una persona seleccionada y el actor eligió la opción de eliminarla del sistema.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra mensaje de confirmación.	
2. Confirma la eliminación. Se termina el caso de uso.		
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Se eliminó una persona del sistema.	

Tabla 3-55. Descripción de CU. Modificar Persona.

Caso de Uso	52 Modificar Persona	
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se da la posibilidad de modificar los datos de una persona(área que dirige, rol), con una previa confirmación del usuario.	
Propósito	Modificar los datos de una persona.	
Referencias	R10.4	
Precondiciones	Hay una persona seleccionada y el actor eligió la opción de modificarla.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Se muestran los controles necesarios para cambiar el área que dirige y el rol que juega en el sistema.	
2. Edita los datos y confirma los cambios. Se termina el caso de uso.		
Cursos Alternos		

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se modificaron los datos de una persona.

3.4.5.9 Administración / Roles.

Tabla 3-56. Descripción de CU. Explorar Roles.

Caso de Uso		53 Explorar Roles
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el Administrador del Sistema decide explorar los roles. Se muestran todos los existentes.	
Propósito	Mostrar los roles y algunos de sus datos.	
Referencias	R11.1, CU Crear Rol (extend), CU Eliminar Rol (extend), CU Modificar Rol (extend)	
Precondiciones	El Administrador del Sistema seleccionó la opción de explorar roles.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra todos los roles con algunos de sus datos, y brinda la opción de crear un nuevo rol (CU Crear Rol), eliminar uno (CU Eliminar Rol), o modificar uno (CU Modificar Rol).	
Poscondiciones		

Tabla 3-57. Descripción de CU. Crear Rol.

Caso de Uso		54 Crear Rol
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se da la posibilidad de insertar los datos necesarios para crear un nuevo rol.	
Propósito	Crear un rol.	
Referencias	R11.2	
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de crear un rol.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra los controles necesarios para introducir el nombre del nuevo rol y una lista con las posibles acciones sobre el sistema para seleccionar una o más.	
	2. Inserta nombre y selecciona una o más acciones. Acepta la creación. Se termina el caso de uso.	
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Se creó un nuevo rol.	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Tabla 3-58. Descripción de CU. Eliminar Rol.

Caso de Uso		55 Eliminar Rol
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se elimina un rol luego de una previa confirmación por parte del actor.	
Propósito	Eliminar un rol.	
Referencias	R11.3	
Precondiciones	Hay un rol seleccionado y el actor eligió la opción de eliminarlo.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1.1 Si alguna persona tiene asignado el rol a eliminar, se informa al administrador y no se realiza ninguna acción. Se termina el caso de uso. 1.2 En caso contrario se muestra mensaje de confirmación.	
2. Confirma la eliminación. Se termina el caso de uso.		
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Se eliminó un rol.	

Tabla 3-59. Descripción de CU. Modificar Rol.

Caso de Uso		56 Modificar Rol
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se da la posibilidad de modificar los datos de un rol (nombre, acciones), con una previa confirmación del usuario.	
Propósito	Modificar los datos de un rol.	
Referencias	R11.4	
Precondiciones	Hay un rol seleccionado y el actor eligió la opción de modificarlo.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Mostrar una caja de texto para editar el nombre del rol, así como una lista para agregar o quitar acciones permitidas a este rol.	
2. Edita los datos y confirma los cambios. Se termina el caso de uso.		
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Se modificaron los datos de un rol.	

3.4.5.10 Administración / Tiendas y depósitos.

Tabla 3-60. Descripción de CU. Añadir Tienda.

Caso de Uso		57 Añadir Tienda
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se da la posibilidad de insertar los datos necesarios para crear una nueva tienda de distribución de módulos.	
Propósito	Crear una tienda.	
Referencias	R7.2	
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de añadir una tienda.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1. Muestra los controles necesarios para introducir el nombre de la nueva tienda y si permite personalización o no.	
2. Inserta datos necesarios. Acepta la creación. Se termina el caso de uso.		
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Se creó una nueva tienda.	

Tabla 3-61. Descripción de CU. Eliminar Tienda.

Caso de Uso		58 Eliminar Tienda
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se elimina una tienda luego de una previa confirmación por parte del actor.	
Propósito	Eliminar una tienda.	
Referencias	R7.3	
Precondiciones	Hay una tienda seleccionada y el actor eligió la opción de eliminarla.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor	Respuesta del Sistema	
	1.1 Si existe algún depósito perteneciente a la tienda en cuestión, se informa al administrador y no se realiza ninguna acción. Se termina el caso de uso. 1.2 En caso contrario se muestra mensaje de confirmación.	
2. Confirma la eliminación. Se termina el caso de uso.		
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.	
Poscondiciones	Se eliminó una tienda.	

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Tabla 3-62. Descripción de CU. Gestionar Tienda.

Caso de Uso		59 Gestionar Tienda
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se da la posibilidad de modificar los datos de una tienda (el nombre, si permite personalización o no y los depósitos que contiene), con una previa confirmación del usuario.	
Propósito	Modificar los datos de una tienda.	
Referencias	R7.4, R7.5, CU Añadir Depósito (extend), CU Eliminar Depósito (extend), CU Trasladar / Modificar Depósito (extend), CU Ver Productos en Depósito (extend), CU Entregar Módulo (extend), CU Ver Reportes Mensuales (extend).	
Precondiciones	Hay una tienda seleccionada y el actor eligió la opción de gestionarla.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema
		<p>1. Mostrar los controles necesarios para mostrar los datos de la tienda, así como una lista de los depósitos que pertenecen a ella. En el caso de que el CU sea instanciado desde el módulo Administración, los datos serán editables con la opción de añadir uno nuevo (CU Añadir Depósito), eliminar uno de ellos (CU Eliminar Depósito) o modificar los datos de alguno (CU Trasladar / Modificar Depósito).</p> <p>En caso de que hay sido instanciado desde el módulo Tienda de Módulos se muestra la opción de ver el contenido de un depósito de la tienda (CU Ver Productos en Depósito), de consultar estadísticas de la tienda (CU Ver Reportes Mensuales), de entregar el módulo que se oferta en la tienda a una persona (CU Entregar Módulo) o de iniciar una entrega de módulos (CU Iniciar Entrega de Módulos).</p>
2. Edita los datos y confirma los cambios. Se termina el caso de uso.		
Cursos Alternos		
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.		Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se modificaron los datos de una tienda.	

Tabla 3-63. Descripción de CU. Añadir Depósito.

Caso de Uso		60 Añadir Depósito
Actores	Administrador del Sistema	
Resumen	Se da la posibilidad de insertar los datos necesarios para crear un nuevo depósito de productos.	
Propósito	Insertar un depósito.	
Referencias	R7.6	
Precondiciones	El actor seleccionó la opción de crear un nuevo depósito de productos.	
Flujo Normal de Eventos		
Acción del Actor		Respuesta del Sistema

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

	1. Muestra los controles necesarios para seleccionar un grupo, un centro de costo y un área de responsabilidad (de ASSETS).
2. Selecciona un grupo, un centro de costo y un área de responsabilidad.	3. Muestra los controles necesarios para ingresar al sistema un nombre y una ubicación para el nuevo depósito.
4. Ingresa los datos y acepta la creación. Termina el caso de uso.	
Cursos Alternos	
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se añadió un nuevo depósito.

Tabla 3-64. Descripción de CU. Eliminar Depósito.

Caso de Uso	61 Eliminar Depósito
Actores	Administrador del Sistema
Resumen	Se elimina un depósito luego de una previa confirmación por parte del actor.
Propósito	Eliminar un depósito.
Referencias	R7.7
Precondiciones	Hay un depósito seleccionado y el actor eligió la opción de eliminarlo.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1. Muestra un mensaje de confirmación.
2. Confirma eliminación. Termina el caso de uso.	
Cursos Alternos	
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Se eliminó un depósito.

Tabla 3-65. Descripción de CU. Trasladar/Modificar Depósito.

Caso de Uso	62 Trasladar/Modificar Depósito
Actores	Administrador del Sistema
Resumen	Se da la posibilidad de modificar los datos propios de un depósito (nombre, ubicación), así como de cambiar los materiales que contiene hacia otro depósito.
Propósito	Modificar datos de depósito.
Referencias	R7.8, R7.9
Precondiciones	Hay un depósito de libros seleccionado y el actor seleccionó la opción de modificarlo.
Flujo Normal de Eventos	
Acción del Actor	Respuesta del Sistema
	1.1 Muestra los datos del depósito (editables). 1.2 Muestra la opción de "Trasladar Depósito".
2.1 Edita los datos del depósito. 2.2 Selecciona la opción de "Trasladar Depósito" (ver Sección "Trasladar Depósito"). (Opcional). 2.3 Acepta los cambios.	3 Muestra el inventario y los datos del depósito actualizados. Se termina el caso de uso.

CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Sección “Trasladar Depósito”	
	1. Muestra una lista de las áreas de ASSETS que están registradas en el sistema como depósitos, en la cual no se incluya el seleccionado.
2. Selecciona uno de los depósitos como destino del traslado. Acepta la operación.	3. Actualiza el inventario del depósito destino. 4. Elimina el depósito origen y se termina el CU.
Cursos Alternos	
CA1: El usuario cancela la operación antes de concluir el caso de uso.	Se retorna a la pantalla anterior sin guardar los cambios.
Poscondiciones	Un depósito fue modificado o trasladado.

3.5 Conclusiones.

En este capítulo se hizo una descripción de la propuesta de solución a través de la modelación del negocio propuesto: la identificación de los actores, trabajadores y los casos de uso correspondientes; el planteamiento de los requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación que se va a desarrollar y la modelación de la misma en términos de casos de uso de sistema. A partir de este punto se puede comenzar a construir el sistema que constituye la propuesta de solución.



CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

4.1 Introducción.

En el presente capítulo se diseña la propuesta de solución, la base de datos, se especifican los principios de diseño gráfico, los estándares de la interfaz de aplicación, así como una concepción general de la ayuda y el tratamiento de excepciones. Se plantean los estándares de codificación que se van a utilizar en la implementación de la solución. Finalmente, se utiliza el modelo de despliegue y el modelo de implementación para una mejor descripción de la solución.

4.2 Patrones de diseño.

“En la terminología de objetos, el patrón es una descripción de un problema y su solución que recibe un nombre y que puede emplearse en otros contextos; en teoría, indica la manera de utilizarlo en circunstancias diversas. Muchos patrones ofrecen orientación sobre cómo asignar las responsabilidades a los objetos ante determinada categoría de problemas. (...) Los patrones no se proponen descubrir ni expresar nuevos principios de la ingeniería de software. Todo lo contrario: intentan codificar el conocimiento, las expresiones y los principios *ya existentes*: cuanto más trillados y generalizados, tanto mejor.” [10]

Es el diseño de la aplicación se tuvieron en cuenta principalmente los patrones Experto, y Creador. El primero plantea que siempre se debe asignar una responsabilidad al experto en información, o sea, la clase con toda la información necesaria para llevarla a cabo. El segundo expresa que la responsabilidad de crear una instancia de una determinada clase debe asignarse a otra clase, siempre que esta agregue, contenga, registre o utilice específicamente los objetos de aquella.

4.3 Modelo de diseño.

En la fase de diseño se modela el sistema de manera que soporte todos los requisitos, tanto funcionales como no funcionales, creándose así una entrada apropiada para las actividades de implementación.

4.3.1 Clases controladoras.

Aunque el término “clases controladoras” es propio de la fase de análisis, se considera conveniente llamar así a aquellas clases, no persistentes, que modelan la lógica del negocio. Las clases controladoras se han dividido por paquetes, según el subsistema en el que intervienen. En el diagrama UML están representadas sin mostrar sus responsabilidades para no afectar la legibilidad del mismo (ANEXO IV). Sin embargo en los diagramas de clases Web que se analizarán más adelante se muestran dichas responsabilidades, pero sólo aquellas que intervienen (se invocan) en cada caso de uso específico, de manera que se pueda comprender cuándo y para qué se utiliza cada método.

4.3.2 Clases persistentes.

El diagrama de clases persistentes ha sido dividido en tres partes lógicas, debido a su complejidad. (ANEXO V)

4.3.3 Diagramas de clases Web.

La forma tradicional de modelar clases no es aplicable a la hora de diseñar una aplicación Web. Por ese motivo los especialistas de Rational crearon una extensión para UML que se adapta a la arquitectura de este tipo de sistemas.

Se elaboró un diagrama de clases Web para cada caso de uso del sistema de forma tal que se facilite la comprensión de cómo se relacionan los distintos componentes en la realización de cada uno de ellos. (ANEXO VI) No se incluyen los diagramas correspondientes a los casos de uso del módulo de Administración, por ser sumamente sencillos a la vez que muy numerosos.

4.4 Modelo de datos.

El diagrama del modelo de datos se corresponde con la representación física de la base de datos.

El diagrama del modelo de datos, al igual que el diagrama de clases persistentes, por su complejidad, ha sido dividido en partes lógicas. En este caso son cuatro: la primera incluye las tablas de uso general de todos los subsistemas, la segunda incluye las tablas relativas al

subsistema Librería Académica, la tercera muestra las tablas del subsistema Solicitud de Productos y la cuarta contiene las tablas del subsistema Tienda de Módulos (ANEXO VII).

4.5 Principios de diseño de interfaz.

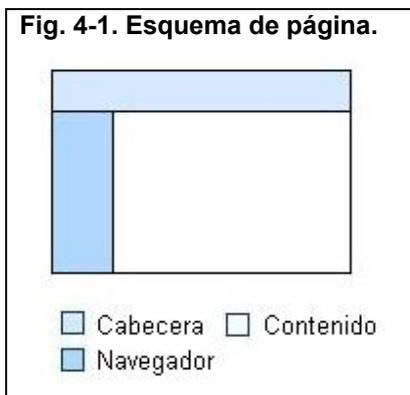
El diseño Web no se limita a la apariencia estética, a la combinación de colores, o a un logo más o menos acertado. De él depende que la información sea útil, que los servicios se puedan usar, es decir, el diseño convierte a una aplicación Web en algo atractivo para el usuario, por su estética y su utilidad.

Una aplicación con una interfaz bien diseñada debe tener, además de un buen diseño gráfico, una buena navegabilidad, usabilidad y distribución de los contenidos. Persiguiendo este objetivo se han seguido, para el diseño de la interfaz de usuario de Ágora, los siguientes principios:

- Requerir un mínimo proceso de aprendizaje y permitir su utilización desde el primer momento, por cualquier persona que tenga un mínimo dominio de la computación.
- Evitar el uso inadecuado o excesivo de las metáforas, que puede dificultar enormemente el aprendizaje del usuario.
- Garantizar la legibilidad, el color de los textos debe contrastar con el del fondo, y el tamaño de fuente debe ser suficientemente grande.
- Evitar elementos invisibles de navegación que han de ser inferidos por los usuarios, menús desplegados, indicaciones ocultas, etc.
- Requerir de los usuarios un mínimo esfuerzo para alcanzar sus objetivos.
- Evitar las caídas inesperadas de la aplicación y los enlaces rotos.
- Limitar el número de acciones que puede realizar el usuario sobre la aplicación, mostrando sugerencias (opciones) para cada posible acción, evitando así al máximo los errores de usuario.
- Mostrar al usuario solamente aquellas opciones a las que, dado su rol en el negocio, tiene derecho a acceder.
- Mostrar al usuario, siempre que vaya a realizar una acción relevante sobre el sistema, un mensaje de confirmación que le permita asegurarse de que es correcta la opción seleccionada.
- Mostrar la mayor cantidad de información acerca de las opciones brindadas en un momento dado, de modo que el usuario siempre sepa cuáles son las operaciones a las que puede acceder y en qué consiste exactamente cada una.

4.5.1 Estándares de la interfaz de la aplicación.

Con vistas a lograr un diseño consistente de la interfaz de la aplicación, en todas las páginas se respeta el esquema Cabecera-Navegador-Contenido, uno de los más usados actualmente. La cabecera contiene el logotipo de la aplicación en la esquina superior izquierda (el primer lugar, según estadísticas, que mira el usuario al visitar una página Web) y una barra de navegación con enlaces de texto para cada uno de los módulos de la aplicación. En el navegador, según el módulo activo, se incluyen los enlaces a las distintas secciones. En el área del contenido se muestran los formularios de entrada, los reportes, etc.



Se utilizan para el diseño las tablas y plantillas, dado que son 100% compatibles con todos los navegadores, hasta en sus versiones más antiguas, a diferencia de los marcos.

Se utiliza también una hoja de estilos para guardar la configuración del diseño de todas las páginas. Esta hoja de estilos establece el tipo y tamaño de fuente de los distintos elementos de cada página. Se utiliza en general la familia de fuentes Sans-Serif, de tamaño entre 9 y 12 píxeles, según la importancia de la información mostrada. La hoja de estilos también establece el color de los vínculos, el color de fondo, el formato de los controles de formulario y las tablas, entre otros.

Los controles de formularios se muestran si y solo si son necesarios en un momento dado, con el objetivo de evitar la confusión del usuario.

4.5.2 Formato de los reportes.

Los reportes se muestran en formato de tabla, con los registros ordenados siguiendo varios criterios, según sea conveniente en cada caso de uso. Dichas tablas muestran solo la información básica de cada elemento del reporte. En caso de que existan más datos de los elementos listados en el reporte, se muestra junto a cada uno de ellos una pequeña imagen

con un vínculo a otra página donde se pueden ver los detalles del elemento en cuestión. (ANEXO III, Fig. 6-45)

En el caso de los reportes del módulo Administración se brinda la posibilidad de seleccionar un elemento del listado para modificarlo o eliminarlo.

4.5.3 Concepción general de la ayuda.

La aplicación Web Ágora va dirigida a usuarios con poca calificación en el tema de la informática y con ritmo de trabajo muy agitado. Por este motivo se consideró que una ayuda formal, independiente de las acciones habituales del usuario, sería poco funcional. En lugar de esto, se insertó la ayuda dentro del flujo básico de trabajo de la aplicación, de modo que los usuarios accedan a ella, sin hacerlo explícitamente.

Esto se traduce, por ejemplo, en mostrar junto a cada botón, un resumen de las funcionalidades que brinda. (ANEXO III, Fig. 6-46)

4.5.4 Tratamiento de excepciones.

Los errores en la aplicación se tratan de dos maneras diferentes. La primera consiste en chequear posibles situaciones excepcionales en el nodo cliente, utilizando el lenguaje JavaScript y sus mensajes de alerta. Esto se utiliza sobre todo en la validación de las entradas del usuario, para evitar que se ejecute nuevamente la página en el servidor con datos inconsistentes o incorrectos (ANEXO III, Fig. 6-48). La segunda forma se aplica cuando no es posible detectar el error en el cliente y se ejecuta la comprobación en el servidor. En este caso se muestra un mensaje embebido en el cuerpo de la página, manteniéndose intacta la información ingresada por el usuario hasta el momento, a excepción de la causante del error (ANEXO III, Fig. 6-47).

4.6 Estándares de codificación.

Con vistas a garantizar la homogeneidad del código dentro del grupo de desarrollo, se establece el estilo de código descrito a continuación.

Indentación: La indentación es a una tabulación. Ejemplo:

```
if($a != 1)
{
    echo("a es distinto de 1");
}
```

CAPÍTULO 4. CONSTRUCCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

Comentarios: Los comentarios se definen comenzando con los caracteres */** y terminando con **/* para los comentarios de varias líneas, y comenzando con los caracteres *//* para los de una sola línea.

Además se deberá incluir en cada declaración de clase el siguiente comentario:

```
//-----//  
// Clase: <Nombre de la clase>  
// Propósito: < Propósito para el cual se diseño la clase>  
//-----//
```

Y, para una mejor delimitación, antes y después de la implementación de cada método se debe incluir el siguiente comentario:

```
//-----
```

Declaraciones:

Las constantes se declaran en mayúsculas. Ejemplo: **define** ('CONSTANTE', 'ejemplo');

Las variables deben ser explícitas. Ejemplo: **var** \$NumeroDeVisitantes;

Para declarar una clase se comenzará con una C mayúscula y luego un sustantivo comenzando con mayúscula. Ejemplo: **class** CAlmacen.

Espacios en blanco: Se colocarán espacios en blanco entre operadores lógicos-aritméticos y sus operandos. Ejemplo:

```
if($a == $b)  
{  
    $x = 5;  
    $x = ($a + 1) * $b;  
    hazAlgoConX($x);  
}
```

Miscelánea: Las llaves para abrir y cerrar un método o un bloque de control de flujo se indentan al mismo nivel del bloque al que pertenecen. Ejemplo:

```
if($bandera != 1)  
{  
    while(!vacio())  
    {  
        hacerAlgo();  
    }  
}
```

4.7 Modelo de despliegue.

El modelo de despliegue describe la distribución física del sistema, muestra como están distribuidos los componentes de software entre los distintos nodos de cómputo. Permite comprender la correspondencia entre la arquitectura software y la arquitectura hardware (ANEXO VIII).

4.8 Modelo de implementación.

El modelo de implementación describe cómo se implementan los elementos del modelo de diseño. En el ANEXO IX se puede observar una vista general del diagrama de componentes, así como una vista detallada de cada uno de los paquetes en que se han dividido los mismos, con vistas a lograr una mayor claridad y comprensión del modelo.

4.9 Descripción preliminar del modelo de pruebas.

El modelo de pruebas es una colección de casos de prueba, procedimientos de prueba y componentes de prueba, que permite probar los componentes ejecutables en el modelo de implementación. Entre los casos de prueba se puede distinguir dos tipos comúnmente utilizados: las llamadas pruebas de “caja negra” y las de “caja blanca”.

Una prueba de “caja negra” es una prueba del comportamiento observable externamente del sistema, mientras que una prueba de “caja blanca” prueba la interacción interna entre los componentes del sistema.

En el caso del sistema Ágora, se propone la realización de una prueba de “caja negra” para cada caso de uso, para probar la interacción entre el usuario y el sistema, que se satisfagan las precondiciones y poscondiciones, y que se siga la secuencia de acciones intermedias especificadas por el caso de uso.

También se propone la realización de una prueba de “caja blanca” para cada realización de caso de uso.

4.10 Conclusiones.

En este capítulo se modeló detalladamente la solución propuesta, a través del modelo de diseño, de implementación y de despliegue. Se analizaron los principios de diseño de la interfaz de la aplicación, los estándares de codificación a emplear durante la fase de construcción y se hizo una breve descripción del modelo de pruebas que se propone realizar al sistema para comprobar que cumpla los requerimientos que le dieron origen.



ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

5.1 Introducción.

En el presente capítulo se hace un análisis de los costos y los beneficios que generará el desarrollo de la aplicación y la relación entre ellos, con el objetivo de demostrar la factibilidad del proyecto, así como la conveniencia de su explotación en la universidad.

5.2 Estimación de costo.

Existen diversos modelos para estimar los costos de los proyectos de software. Entre ellos uno de los más aceptados internacionalmente en la actualidad es el modelo COCOMO v2 (del inglés Constructive Cost Model). Este modelo expresa el esfuerzo de desarrollo en términos de Personas Mes (cantidad de tiempo que una persona dedica a trabajar sobre el proyecto de desarrollo durante un mes). Finalmente se hace una estimación del costo monetario del proyecto teniendo en cuenta el tiempo estimado de desarrollo, la cantidad de personas involucradas y el salario de estas personas.

En el caso de Ágora, al ser un sistema a desarrollar en el marco de la Universidad de las Ciencias Informáticas, no se hace necesario calcular el costo monetario, pues la elaboración del sistema no supone gastos adicionales por concepto de salario para la institución, ya que cuenta con el capital humano necesario (estudiantes y profesores vinculados al proyecto) y no necesita contratar otro personal. Por otra parte la universidad cuenta con la infraestructura tecnológica necesaria para llevar a cabo el proyecto.

Se realizó un estudio del esfuerzo necesario para el desarrollo del sistema (las funcionalidades principales), el cual se incluye en el ANEXO IX, y que arrojó un resultado de 48 Personas Mes. Posteriormente se hizo un análisis de los beneficios que aportará la explotación de este sistema en relación con los costos que pueda generar.

5.3 Beneficios tangibles e intangibles.

Ágora es un sistema que por su flexibilidad puede adaptarse a otro contexto que tenga un negocio similar, se puede modelar cualquier tipo de jerarquía de estructuras de una institución, se puede asignar permisos según convenga a cada una de estas estructuras, así como también se pueden definir y configurar los roles de usuario y sus acciones sobre el sistema según se requiera en cada momento. Por eso es altamente adaptable a otro entorno, sobre todo en instituciones educacionales, lo que lo hace en cierto modo comercializable, aunque no fue elaborado con este fin.

Por otra parte, su implantación disminuye considerablemente los gastos por concepto de papel e imprenta para la elaboración de planillas y modelos de control, por ejemplo las tarjetas de control de materiales docentes, las planillas de control de entrega de módulos de aseo, las planillas de solicitud de compra, entre otros.

Al lograr un mayor control de los procesos, se minimizan las pérdidas materiales, en especial de libros docentes, y se elimina la posibilidad de una entrega repetida de módulos a la misma persona en una misma distribución.

Se logra una disminución considerable del tiempo que se emplea en realizar cualquier actividad, por ejemplo, el tiempo que emplea el trabajador del depósito en localizar la tarjeta de control de materiales docentes de una persona determinada y el tiempo que invierte un cliente de almacén en hacer una solicitud de compra, obtener su aprobación y entregarla a la DCA. Además se disminuye al mínimo la posibilidad de solicitar un producto al almacén y que dicho producto no esté en existencia.

Se facilita el trabajo con estadísticas y la obtención de reportes diversos, lo que elimina contenido de trabajo de los trabajadores de la DCA y se hacen más confiables los resultados al eliminarse el error humano.

Hay un incremento considerable del bienestar y la protección del usuario, que ahora puede realizar su trabajo con esfuerzo mínimo, y se mejora la atención personalizada a cada miembro de la comunidad universitaria sin costos adicionales a través de la posibilidad de personalización del contenido de los módulos que se entregan.

5.4 Análisis de costo / beneficio.

El sistema Ágora no requiere inversión en software pues todas las herramientas que se han empleado en su desarrollo, así como las librerías empleadas, son libres y de código abierto. Esto ha permitido incluso hacerles pequeñas mejoras para hacerlas más adaptables a las necesidades del producto. Por ejemplo, el motor de plantillas para PHP, Smarty, tiene

implementadas una serie de funciones, pero fue necesaria la implementación de algunas nuevas que se le adicionaron y que ahora pueden ser utilizadas por otros desarrolladores. Por tanto Ágora no solo hace aportes a la universidad, sino también a la comunidad de software libre, siguiendo con la política que se está llevando a cabo en la institución, de migrar todas las aplicaciones a plataformas de código abierto.

El sistema está orientado al usuario, es de fácil aprendizaje, por lo que no reporta grandes gastos por concepto de entrenamiento de los trabajadores del negocio.

El gasto más considerable radica en el equipamiento que hay que instalar en los depósitos de libros y de productos para módulos en general, entiéndase computadoras, impresoras, lectores de código de barras, además de garantizar la conectividad con la red local en estas áreas.

El sistema puede ser comercializable, teniendo en cuenta que está desarrollado con herramientas libres que no requieren el pago de una licencia para vender un producto desarrollado con ellas.

Por todo ello se considera que es factible el desarrollo de la aplicación y que el esfuerzo de desarrollo (48 Personas Mes) está plenamente justificado.

5.5 Conclusiones.

Del estudio realizado en este capítulo, a partir del análisis de los beneficios, tanto tangibles como intangibles, se concluye que es factible el desarrollo de esta aplicación, por todos los aportes económicos y sociales que genera.

CONCLUSIONES GENERALES

En este trabajo se demostró la necesidad de diseñar e implementar un sistema completamente nuevo que dé soporte a los procesos de la Dirección de Compras y Almacén de la UCI, entre los que se destacan el proceso de solicitud de productos y compras por parte de los directivos de las diferentes áreas de la universidad, todos los procesos involucrados en el tratamiento de dichas solicitudes, así como la entrega de distintos módulos de productos al personal de la institución y la gestión de la librería académica.

Luego de un análisis de las tecnologías más usadas en la actualidad para la construcción de sistemas informáticos similares, se elaboró la propuesta de utilizar el lenguaje PHP, con su motor de plantillas: Smarty y su capa de acceso a datos: ADOdb, el gestor de bases de datos PostgreSQL y el servidor Web ApacheSSL para la construcción de la solución propuesta, junto a otras tecnologías como son el formato XML y las hojas de estilo CSS.

Se llegó a la conclusión también de que la metodología idónea para llevar a cabo el proceso de desarrollo es RUP (Proceso Unificado de Rational).

Se modeló el negocio propuesto, destacándose su superioridad con respecto al que existe en la actualidad, se identificaron los actores y trabajadores, así como las actividades que son objeto de automatización.

Se definieron los requerimientos del sistema, tanto funcionales como no funcionales, y posteriormente se estructuró el modelo de casos de uso del sistema, describiéndose cada caso de uso para una mejor comprensión de la funcionalidad que brindan.

Se diseñó el sistema, a través de diagramas de clases Web, el diagrama de clases persistentes, entre otros. Se estructuró el modelo de datos, que es la representación física de la base de datos del sistema. Posteriormente se elaboró el modelo de despliegue y el de implementación.

Se plantearon los principios a seguir en el diseño de la interfaz de usuario y algunas convenciones a respetar durante la escritura del código fuente.

Finalmente, se analizaron los beneficios y costos que genera el sistema, se compararon y se concluyó que el proyecto es factible.

Luego de todo este proceso de trabajo se puede concluir que Ágora es un sistema que da solución a la situación problemática que lo originó y que su explotación significará una mejora considerable en la calidad y eficiencia de los procesos que automatiza.

RECOMENDACIONES

Se recomienda el desarrollo de otros módulos para el centro comercial Ágora, como por ejemplo la librería de venta de libros, de manera que se automaticen la mayor parte de los procesos “comerciales” de la vida universitaria y se pueda ir construyendo, poco a poco, un modelo para la informatización de la sociedad.

También se recomienda la construcción de un sistema Web, con herramienta libres y con una interfaz bien amigable, que sustituya al sistema ASSETS que está actualmente en explotación en la universidad. Está claro que esto es un proyecto de gran magnitud, pero que de seguro reportará muchos beneficios e incluso puede llegar a comercializarse.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Álvarez Marañón, Gonzalo. *Web Seguro*. <http://www.iec.csic.es/criptonomicon/ssl.html> (15/6/05).
- [2] Bankhacker.com. *Web Services*. <http://web-services.bankhacker.com/> (2/7/05).
- [3] Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2004. *Ágora*.
- [4] Biblioteca de Consulta Microsoft ® Encarta ® 2004. *Comercio Electrónico*.
- [5] CIPRES-UPM. *Estudio de situación del comercio electrónico en España*.
<http://greco.dit.upm.es/~enrique/ce/sec5/par523.html> (15/04/05).
- [6] González, Carlos D. *Curso: Integral de diseño. Programación de sitios dinámicos con MySQL y PHP*. http://www.usabilidadweb.com.ar/x_int.php (15/04/05).
- [7] González, Carlos D. *Curso: Sitios Web dinámicos con Base de Datos PostgreSQL y PHP*.
<http://www.usabilidadweb.com.ar/postgre.php> (15/04/05).
- [8] Hernández Calderín, Ernesto E. *¿Cómo elaborar un diseño de investigación en Gráfica de Ingeniería?* Trabajo presentado en el evento GRAFIAR 2000.
- [9] Jacobson, Ivar; Booch, Grady y Rumbaugh, James. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Editorial Félix Varela, La Habana, 2004.
- [10] Larman, Craig. *UML y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. Editorial Félix Varela. La Habana, 2004.
- [11] Molpeceres, Alberto. *Procesos de desarrollo: RUP, XP y FDD*.
<http://www.javahispano.org/articles.article.action?id=76> (15/04/05).
- [12] Notario, Ángel. *Investigación científica en las instituciones de Educación Superior*. Fundación Educativa ESUMER. 2004.
- [13] Soto López, Nilet María y Saborit Ramírez, Yunier. *Propuesta para un sistema de Catalogación y Recuperación de Recursos de Información*. Trabajo para optar por el título de Ingeniería en Informática, Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”, Ciudad de La Habana, junio 2004.
- [14] Vásquez, Agustín. *El comercio electrónico*.
http://www.bibliodgsca.unam.mx/tesis/tes3agvv/sec_5.htm (15/04/05).
- [15] Wikipedia, la enciclopedia libre. *MySQL*. <http://es.wikipedia.org/wiki/MySQL> (15/04/05).
- [16] Wikipedia, la enciclopedia libre. *Oracle*. <http://es.wikipedia.org/wiki/Oracle> (15/04/05).
- [17] Wikipedia, la enciclopedia libre. *Sistemas Gestores de Bases de Datos*.
<http://es.wikipedia.org/wiki/DBMS> (15/04/05).

GLOSARIO DE TÉRMINOS

A continuación, en orden alfabético, se muestra el significado de algunos términos usados en este documento cuyo uso no es común y que pueden dificultar la comprensión del mismo:

1. **Cliente del Almacén (Cliente):** Persona autorizada a hacer solicitudes al almacén y solicitudes de compra.
2. **Comité de Compras:** Reunión en que se discute la aprobación de las distintas compras. Asisten el Jefe de Compras y Almacenes y los Especialistas de Compra (quienes anteriormente han realizado un estudio de los precios de los productos a comprar); en caso de que vaya a analizar una solicitud de compra, el solicitante y el VR del área o algún especialista de la vicerrectoría que solicita para argumentar la importancia del producto o la utilización que se le dará en beneficio de la institución; y una representación del Departamento de Economía. En caso de ser aprobada la compra se emite un Modelo de Solicitud de Cheque.
3. **Depósito de Libros:** Local donde se almacenas los libros en uso y donde se realizan los procesos de la librería académica.
4. **DCA:** Dirección de Compras y Almacenes.
5. **Informe de Recepción (IR):** Modelo que se emite cuando se recibe un producto en el almacén. Se le pasa una copia a Economía.
6. **Modelo de Solicitud de Compra (MSCO):** Modelo que recoge la relación de productos, cantidad, y unidad de medida, que se solicita comprar por parte una de las diferentes áreas. Incluye la argumentación de la solicitud para el Comité de Compras. Debe ser aprobada por el VR correspondiente a dicha área. Contiene el nombre y firma de quien la recibe y la fecha en que se recibe en la DCA.
7. **Modelo de Solicitud de Cheque (MSC):** Documento que el Especialista de Compra lleva a Economía para recoger el cheque para la compra. Se emite en el Comité de Compras.
8. **Tarjeta de Control de Entrega de Módulos (TCEM):** Tarjeta donde se registran las entregas de módulos para cada persona.
9. **Tarjeta de Control de Materiales Docentes (TCM):** Tarjeta donde se relacionan los materiales docentes entregados a y devueltos por el estudiante.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

10. **Tarjeta de Estiba (TE)**: Tarjeta que contiene la existencia de un producto. Esta existencia se incrementa cuando se recepciona una cantidad de dicho producto y se decrementa cuando se extrae una cantidad del almacén.
11. **Vale de Entrega o Devolución (VED)**: Se emite al sacar los productos del almacén o al devolverlos a este, se le pasa copia a Economía.
12. **Vale de Solicitud de Materiales (VSM)**: Se emite para solicitar productos del almacén.

ANEXO I. MODELO DE NEGOCIO PROPUESTO.

Fig. 6-1. Actores del negocio.

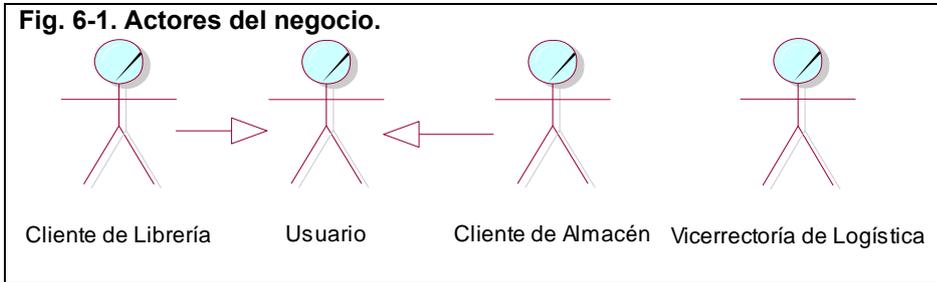


Fig. 6-2. Trabajadores del negocio.

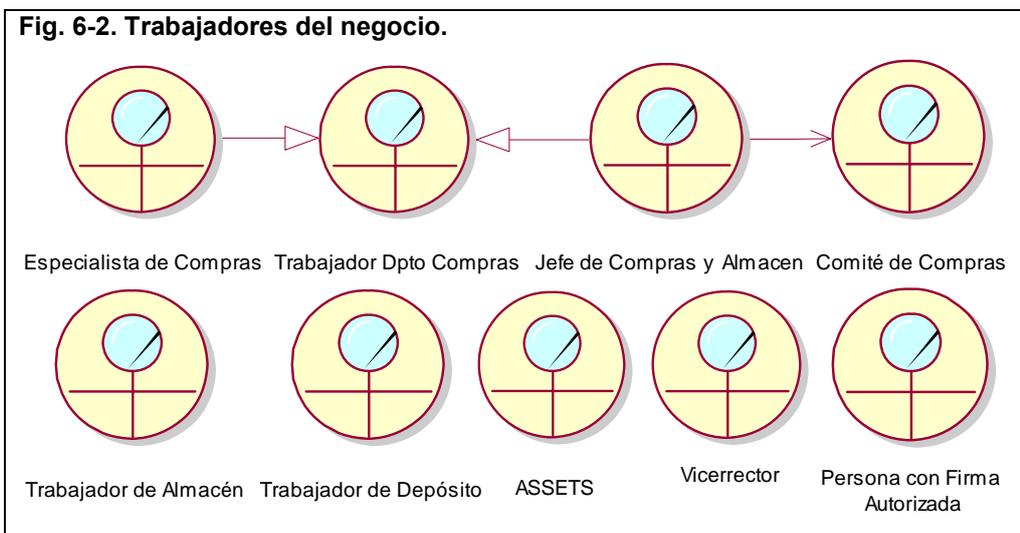


Fig. 6-3. Diagrama de CU del negocio. Subsistema Almacenes.

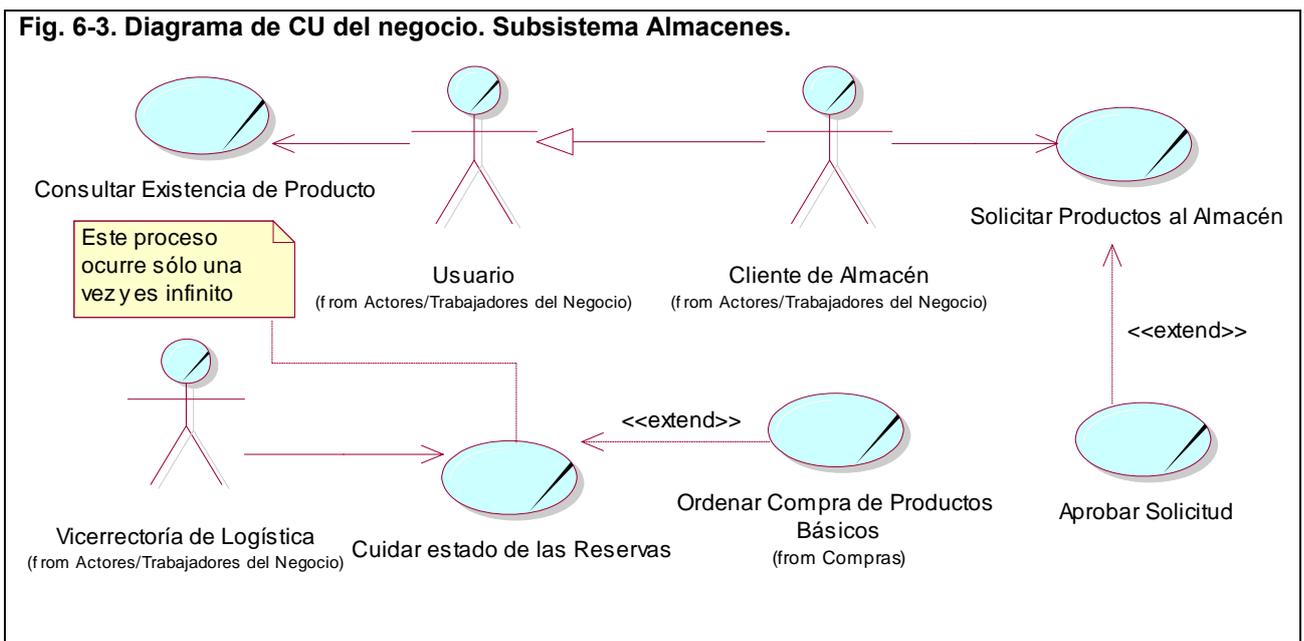


Fig. 6-4. Diagrama de actividad. CU del negocio Consultar Existencia de Producto.

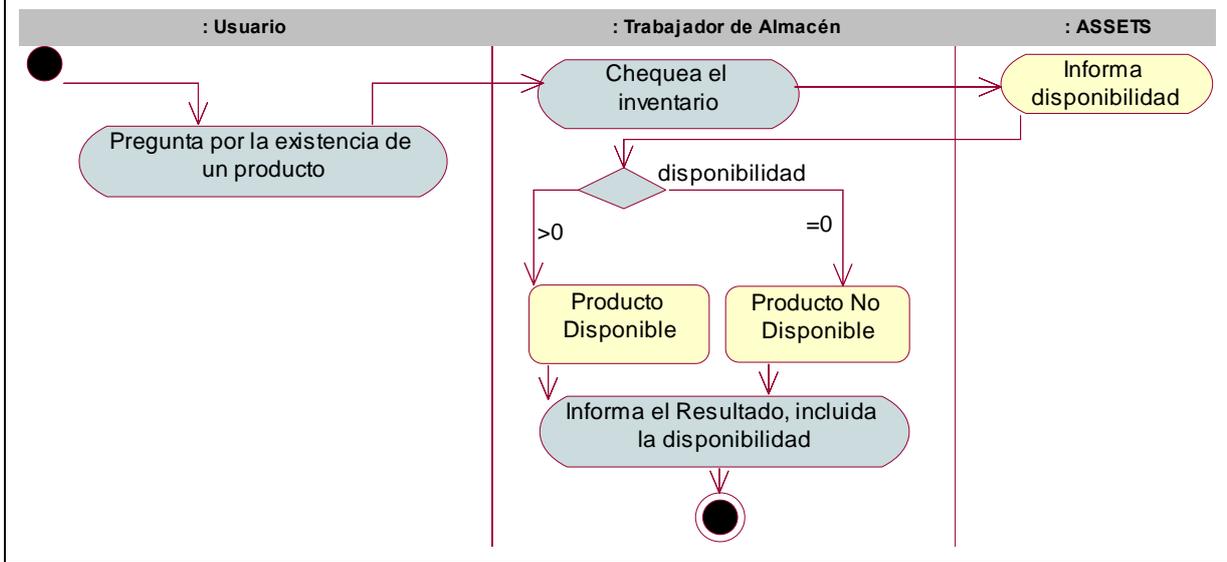


Fig. 6-5. MON. CU del negocio Consultar Existencia de Producto.

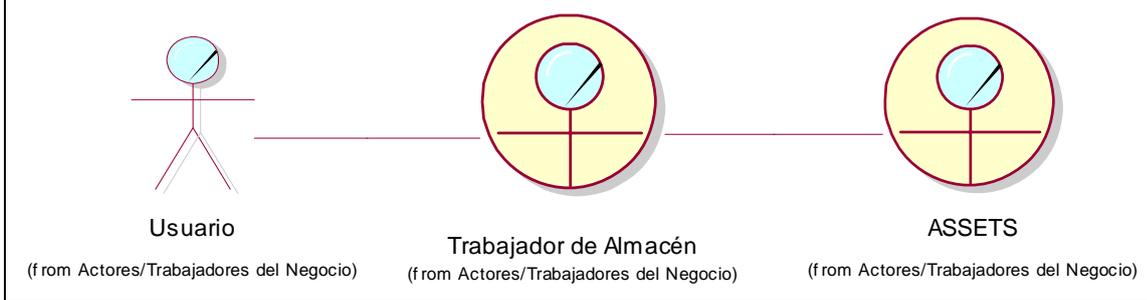


Fig. 6-6. Diagrama de actividad. CU del negocio Solicitar Productos al Almacén.

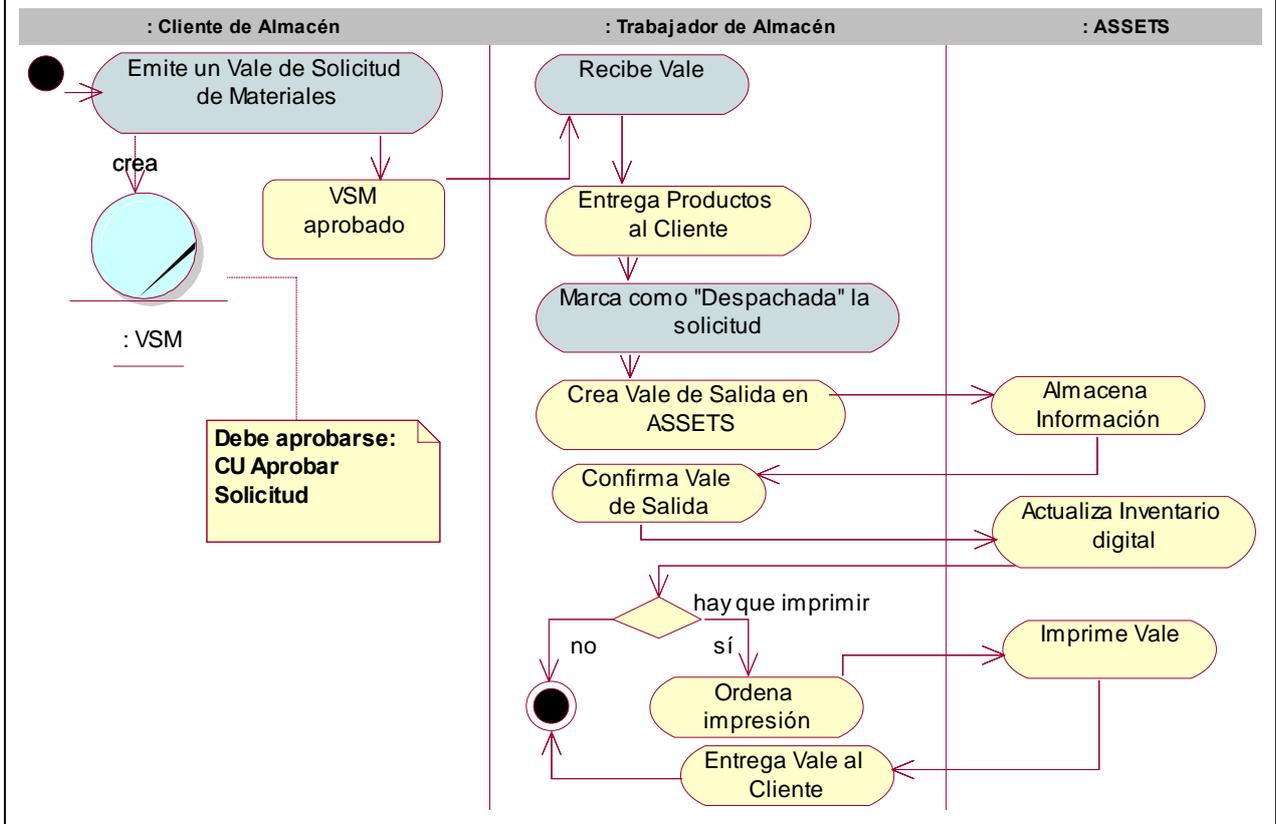


Fig. 6-7. MON. CU del negocio Solicitar Productos al Almacén.

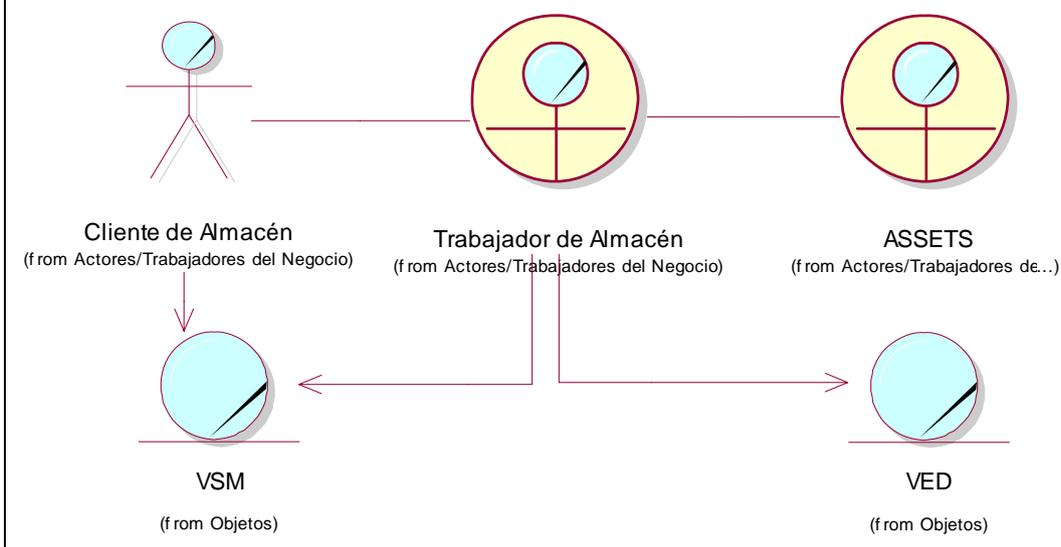


Fig. 6-8. Diagrama de actividad. CU del negocio Aprobar Solicitud.

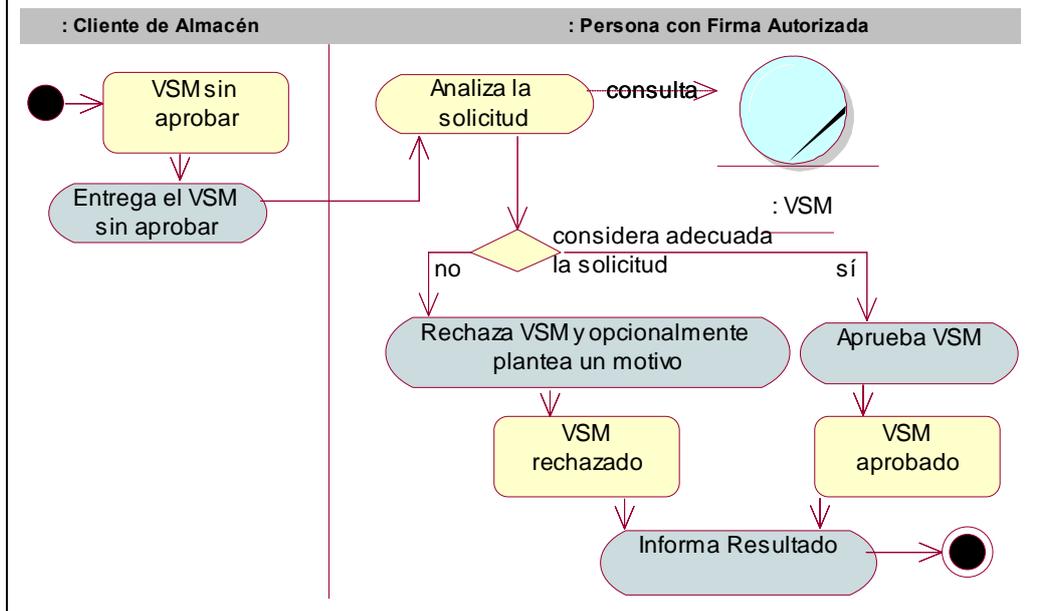


Fig. 6-9. MON. CU del negocio Aprobar Solicitud.

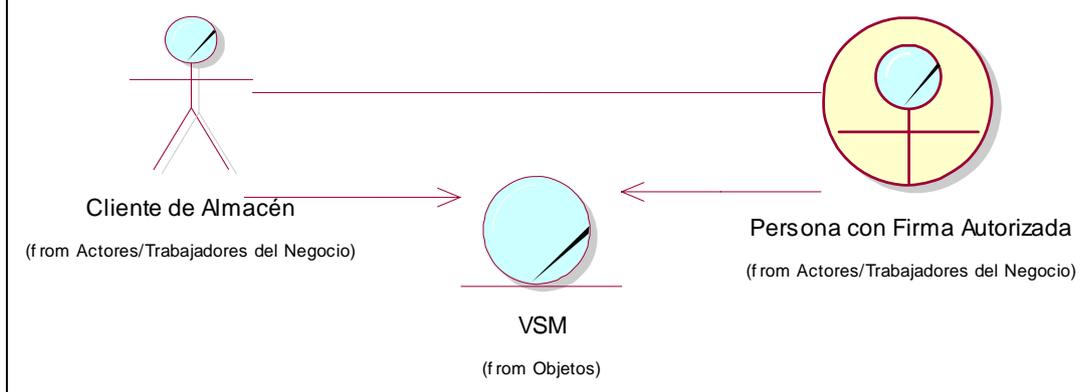


Fig. 6-10. Diagrama de actividad. CU del negocio Cuidar estado de las Reservas.

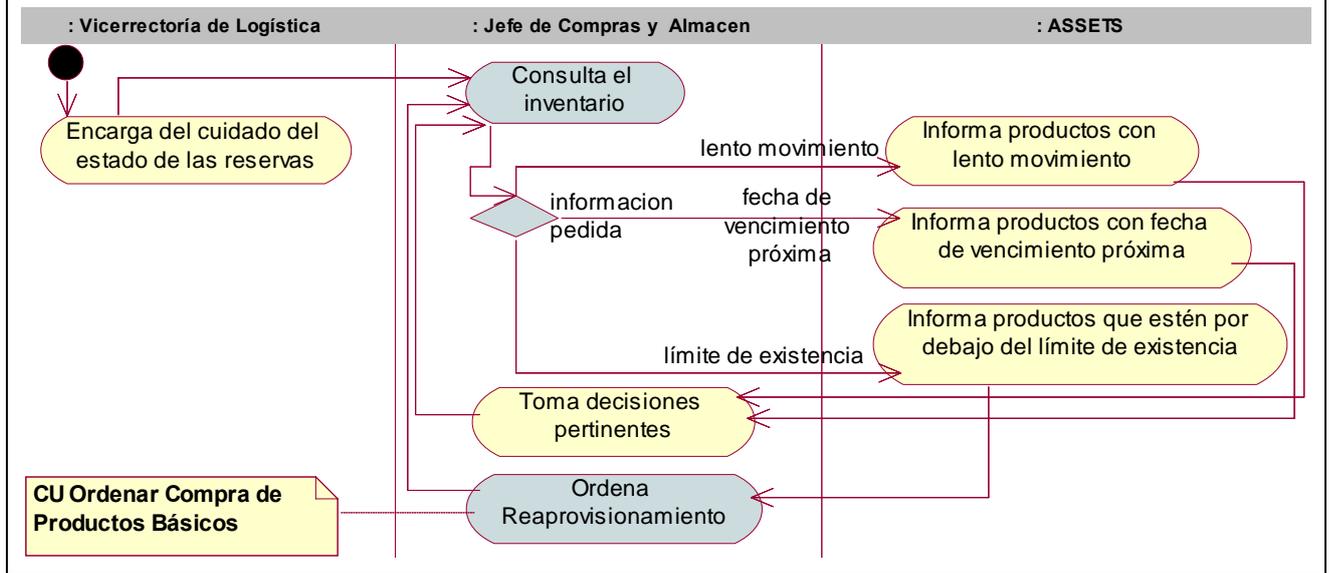


Fig. 6-11. MON. CU del negocio Cuidar estado de las Reservas.

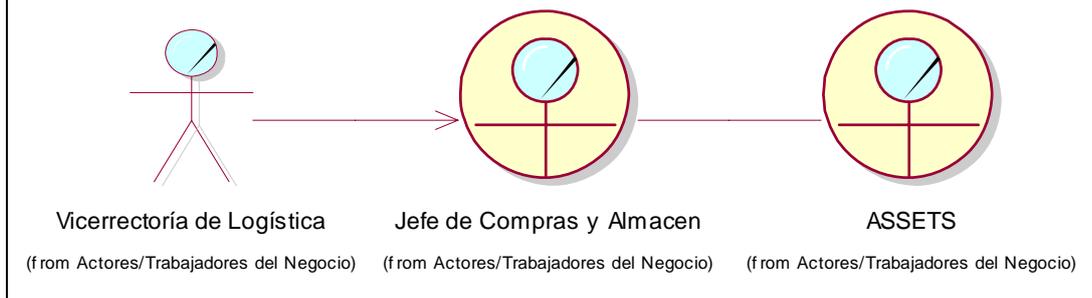


Fig. 6-12. Diagrama de CU del negocio. Subsistema Compras

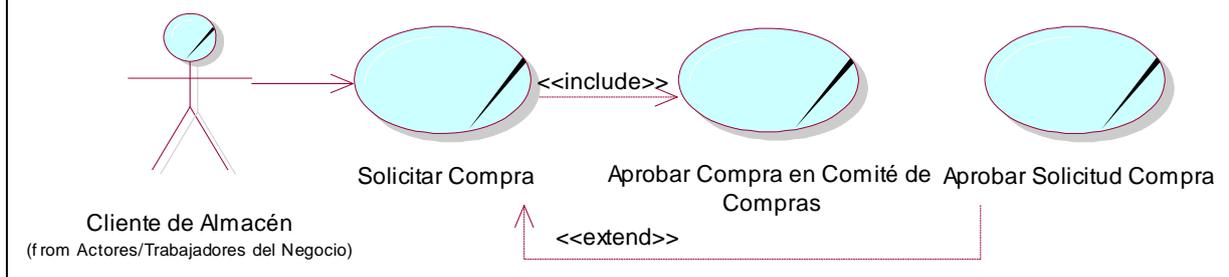


Fig. 6-13. Diagrama de Actividad. CU del negocio Solicitar Compra.

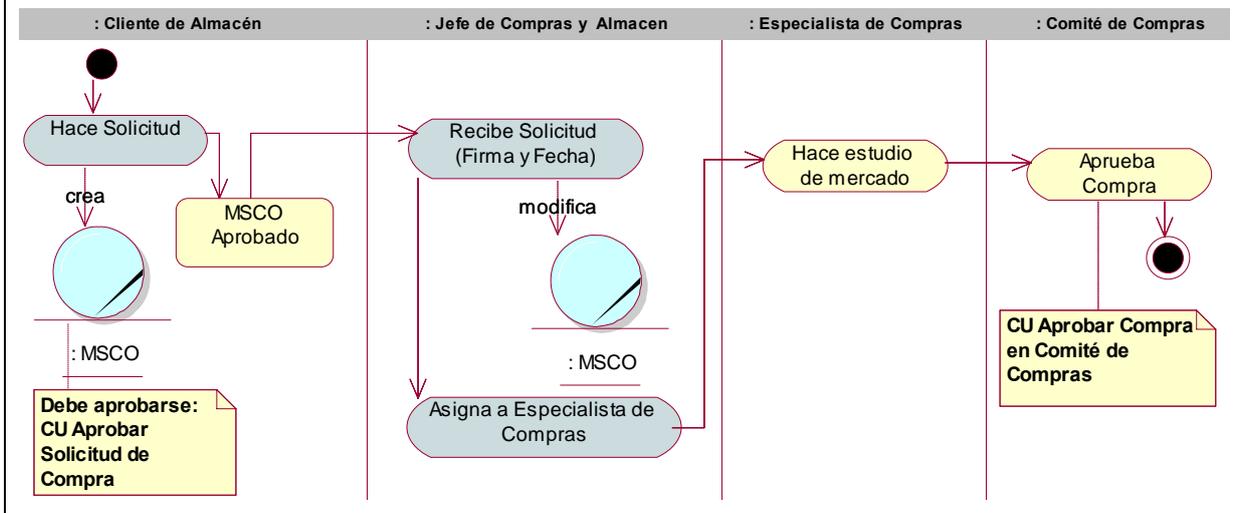


Fig. 6-14. MON. CU del negocio Solicitar Compra.

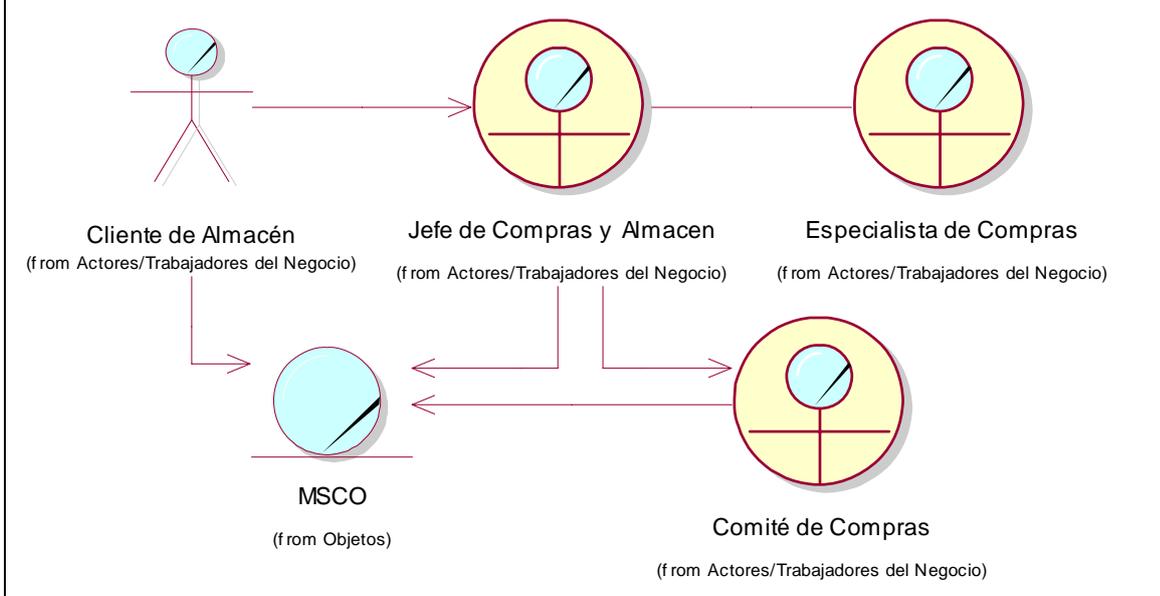


Fig. 6-15. Diagrama de Actividad. CU del negocio Aprobar Compra en Comité de Compras.

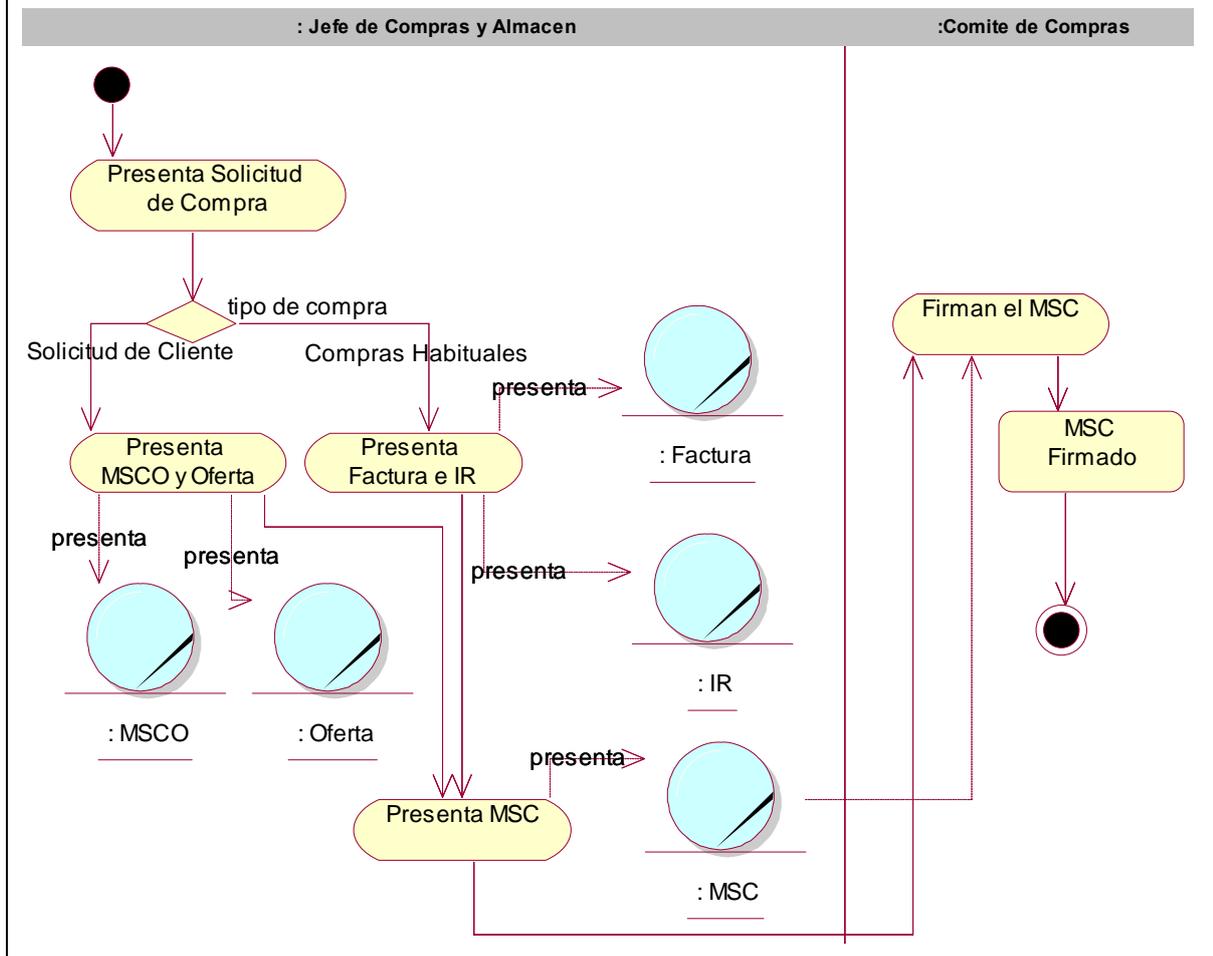


Fig. 6-16. MON. CU del negocio Aprobar Compra en Comité de Compras.

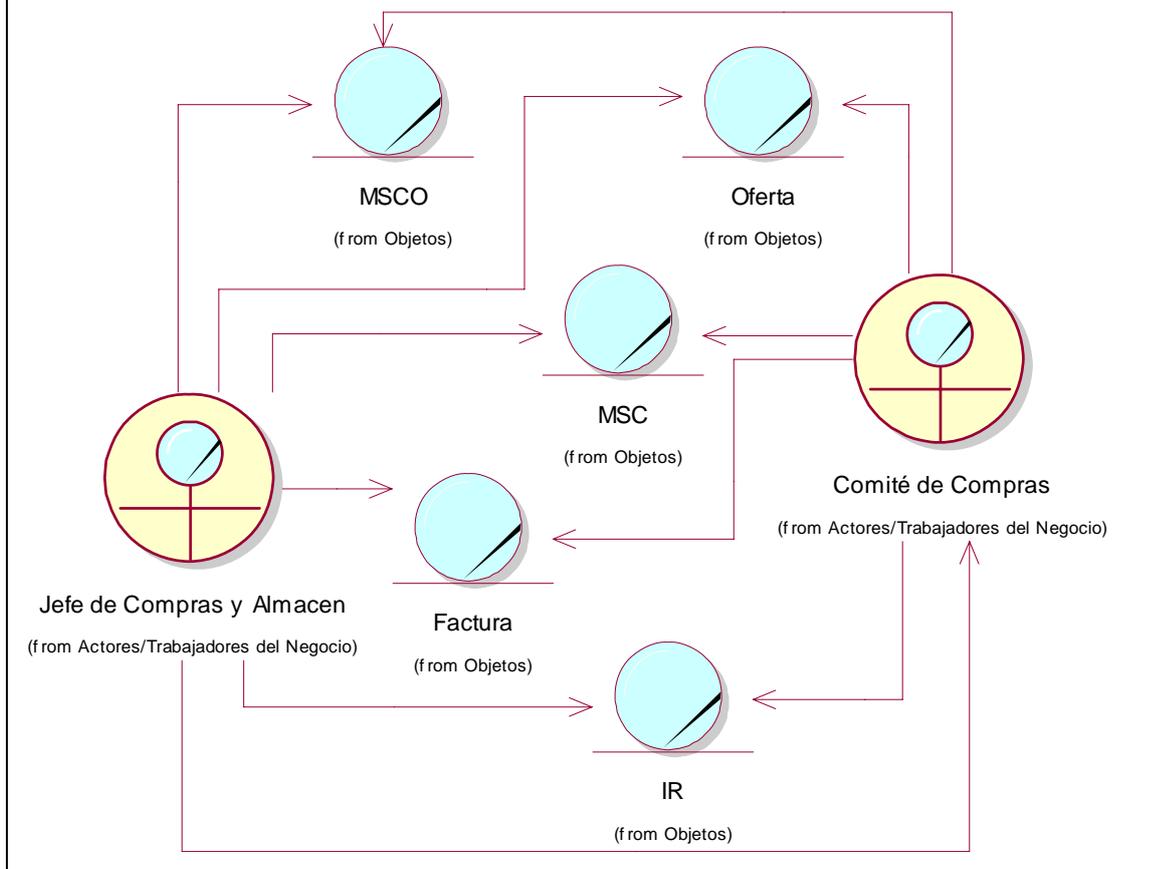


Fig. 6-17. Diagrama de Actividad. CU del negocio Aprobar Solicitud Compra.

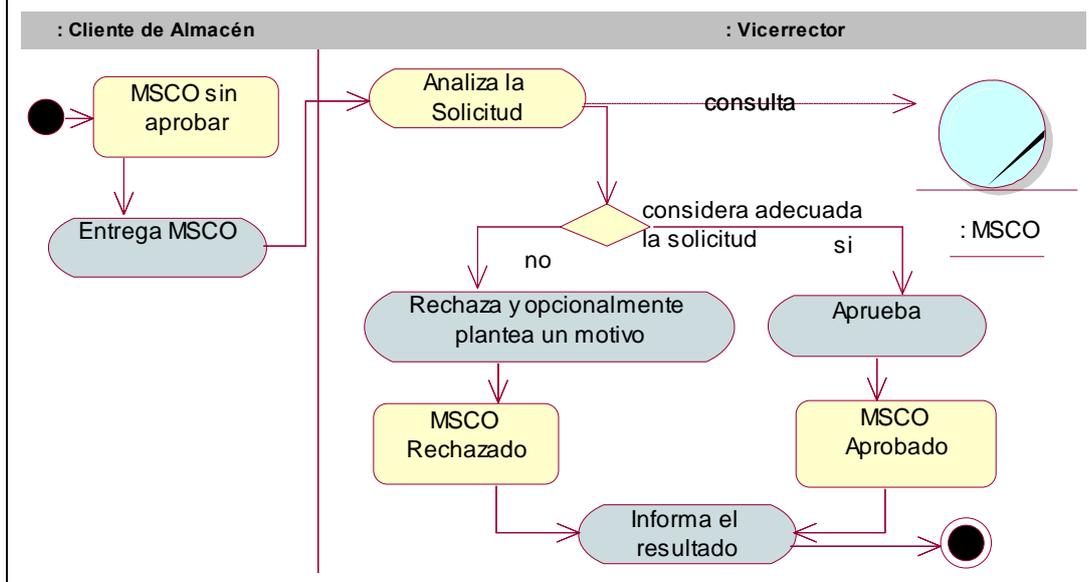


Fig. 6-18. MON. CU del negocio Aprobar Solicitud Compra.

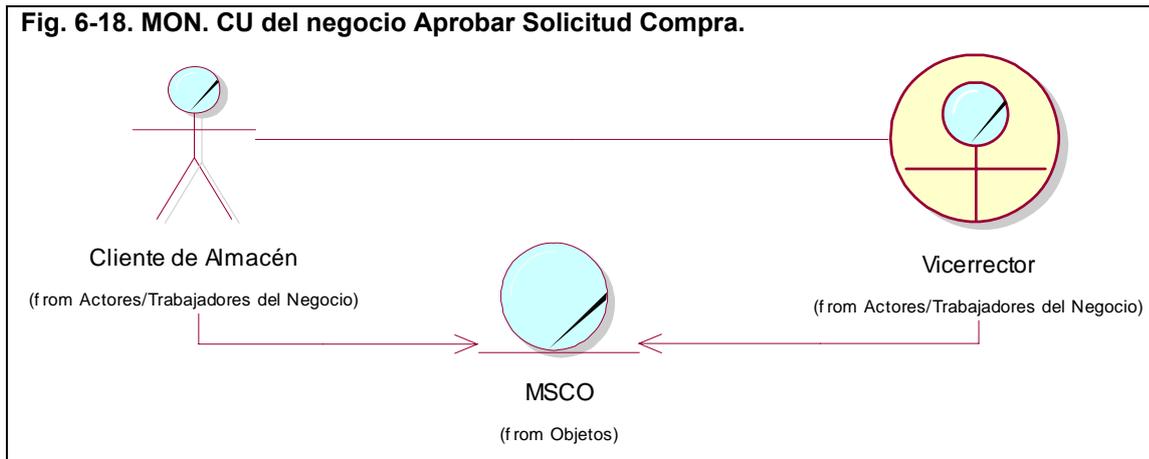


Fig. 6-19. Diagrama de Actividad. CU del negocio Ordenar Compra de Productos Básicos.

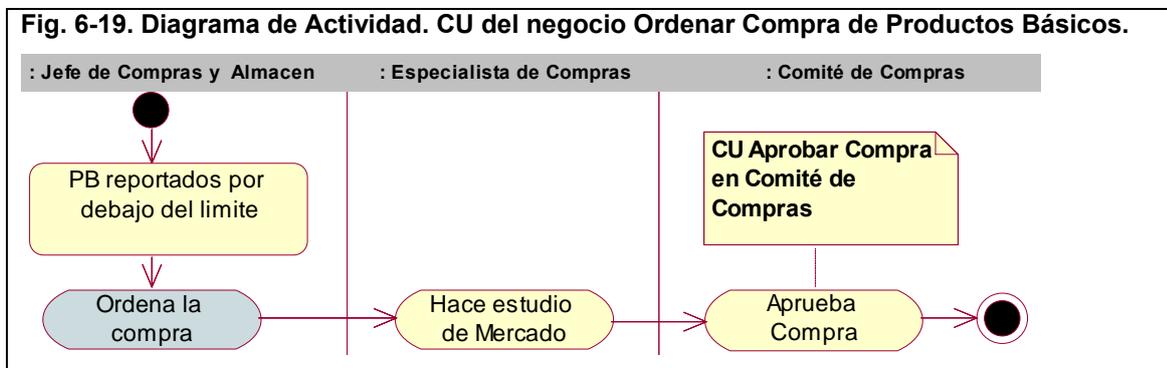


Fig. 6-20. MON. CU del negocio Ordenar Compra de Productos Básicos.

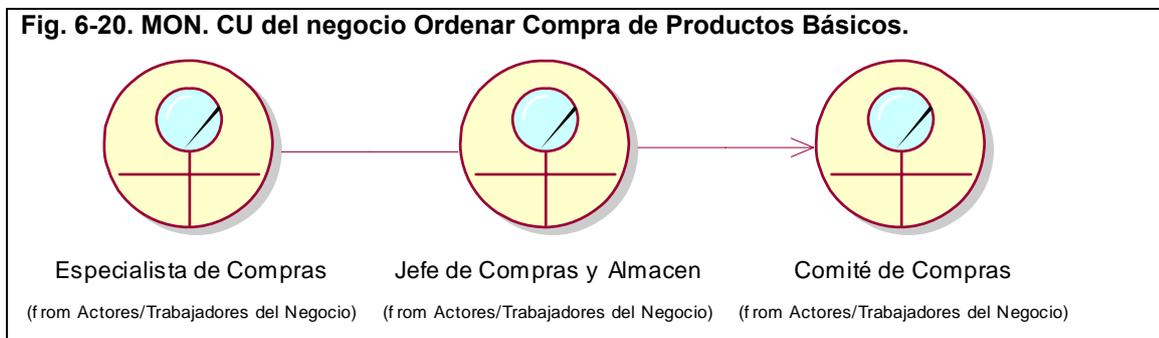


Fig. 6-21. Diagrama de CU del negocio. Subsistema Librería Académica.

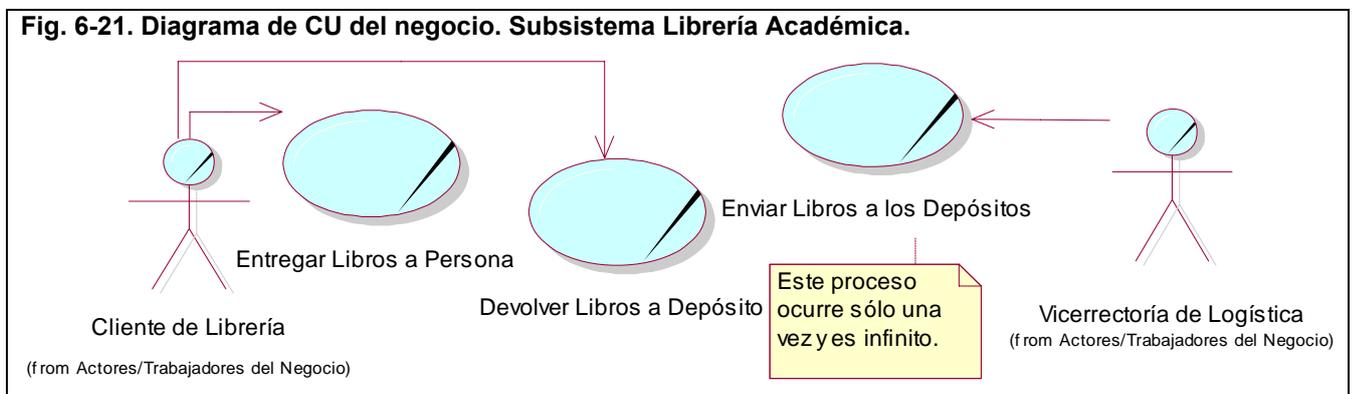


Fig. 6-22. Diagrama de Actividad. CU del negocio Entregar Libros a Persona.

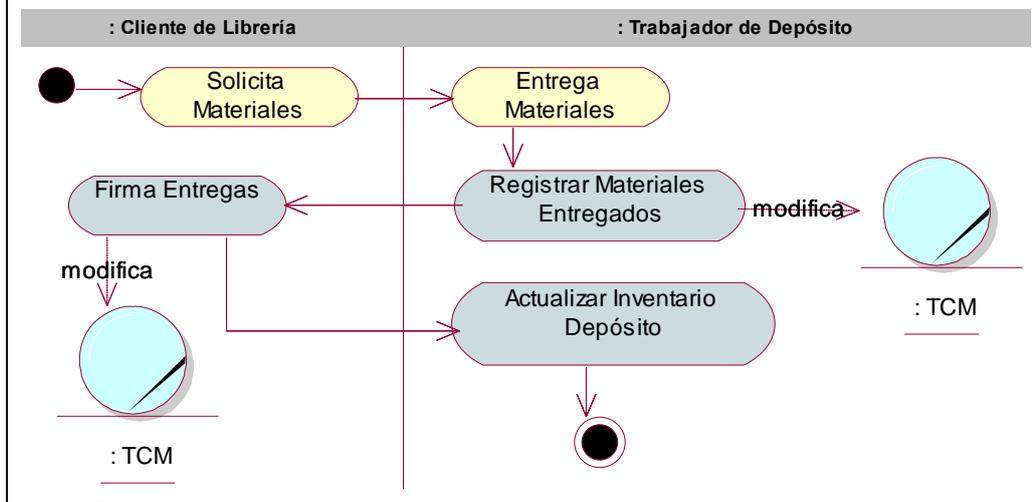


Fig. 6-23. MON. CU del negocio Entregar Libros a Persona.

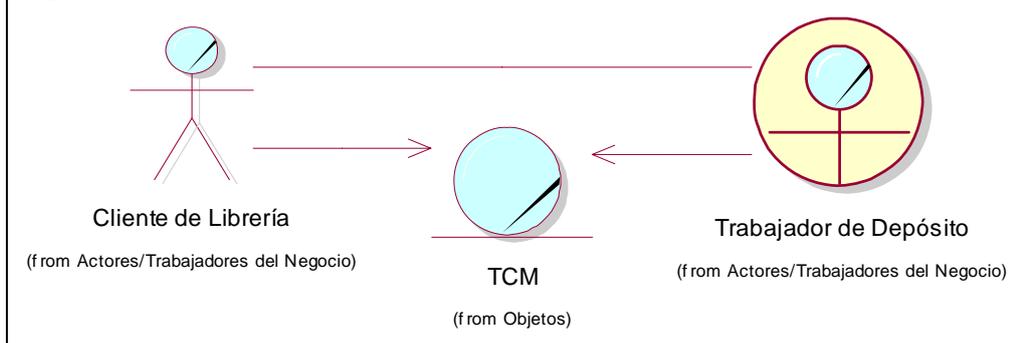


Fig. 6-24. Diagrama de Actividad. CU del negocio Devolver Libros a Depósito.

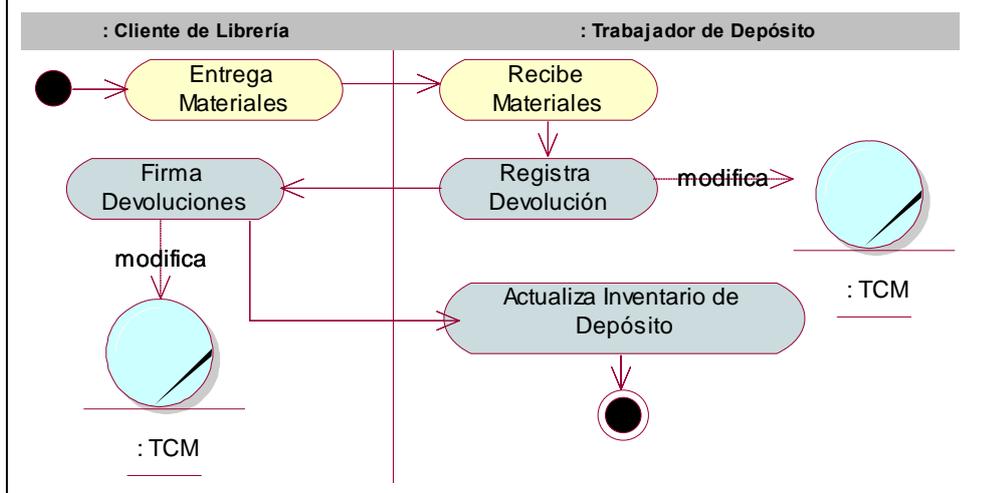


Fig. 6-25. MON. CU del negocio Devolver Libros a Depósito.

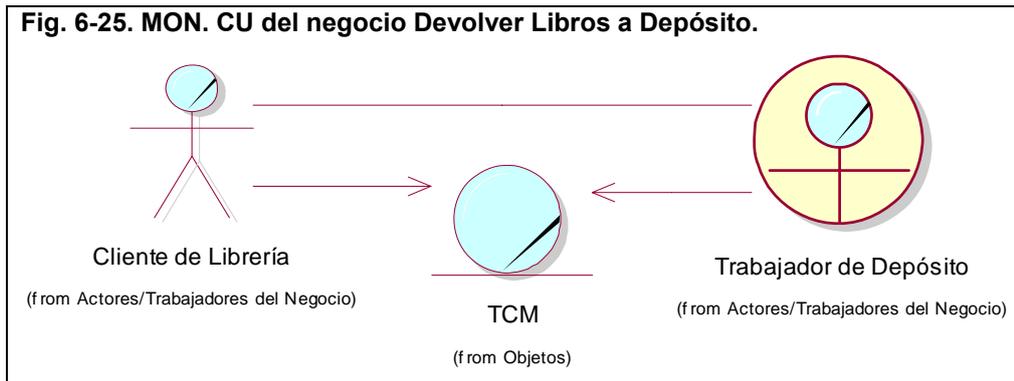


Fig. 6-26. Diagrama de Actividad. CU del negocio Enviar Libros a los Depósitos.

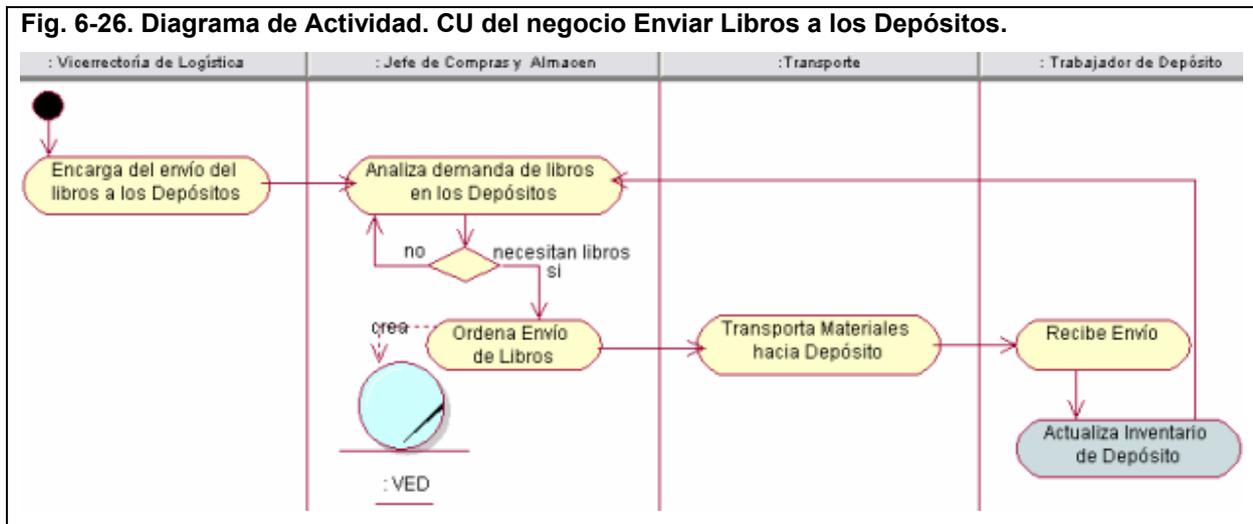


Fig. 6-27. MON. CU del negocio Enviar Libros a los Depósitos.

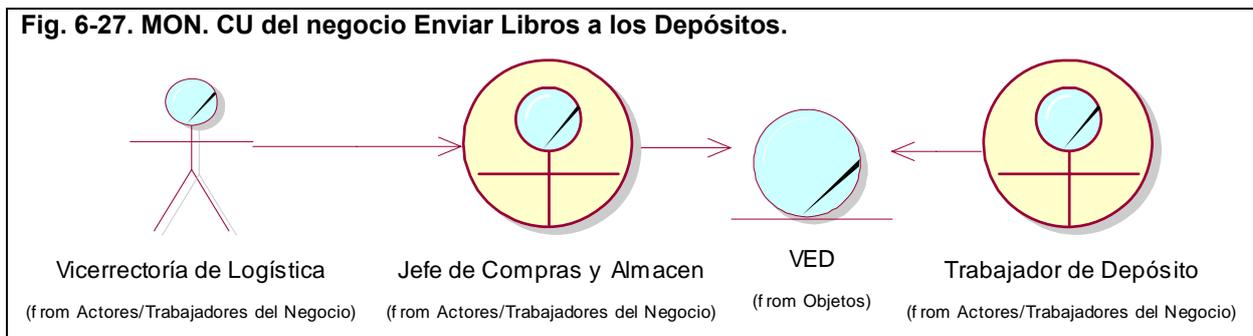


Fig. 6-28. Diagrama de CU del negocio. Subsistema Tienda de Módulos.

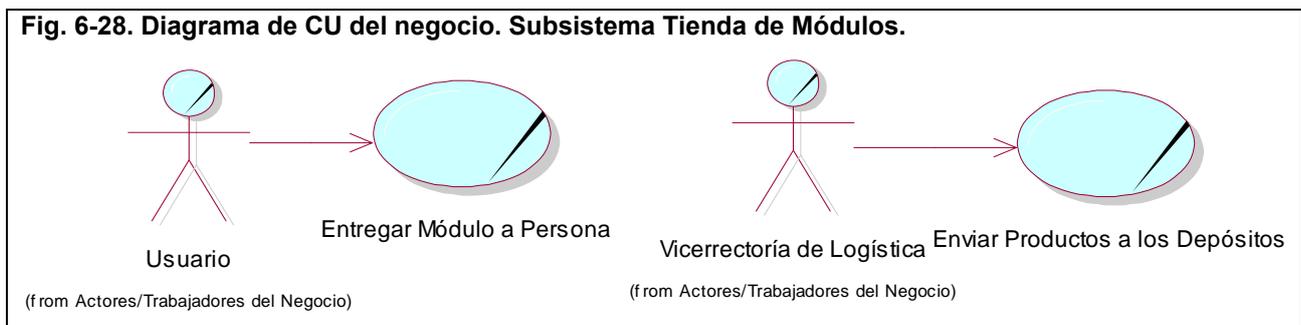


Fig. 6-29. Diagrama de Actividad. CU del negocio Entregar Módulo a Persona.

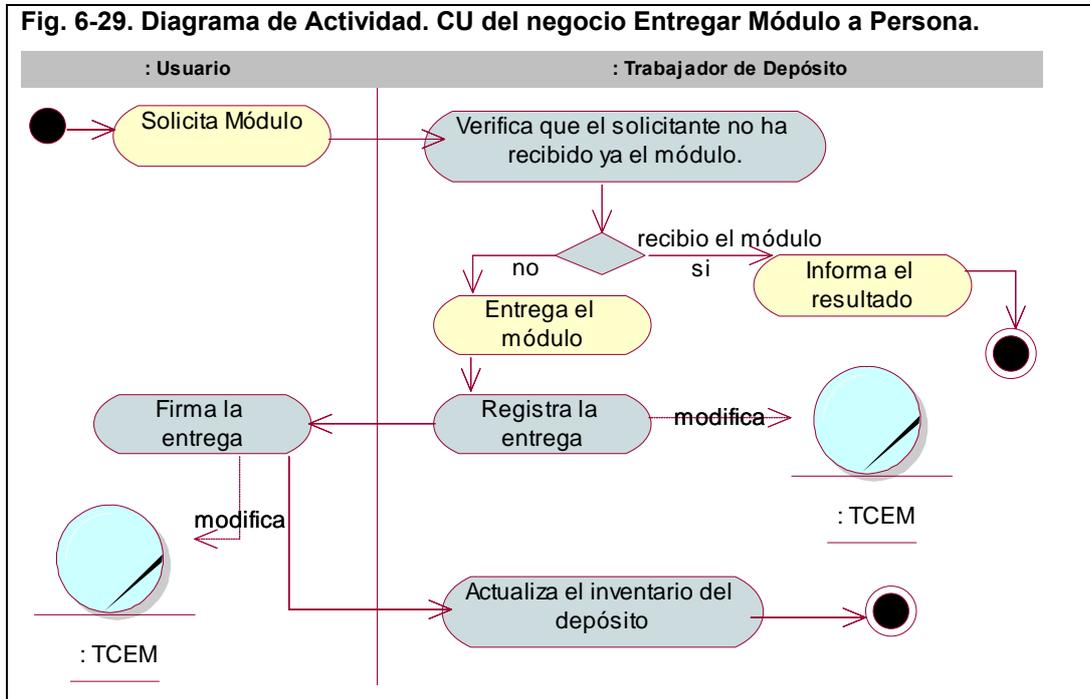


Fig. 6-30. MON. CU del negocio Entregar Módulo a Persona.

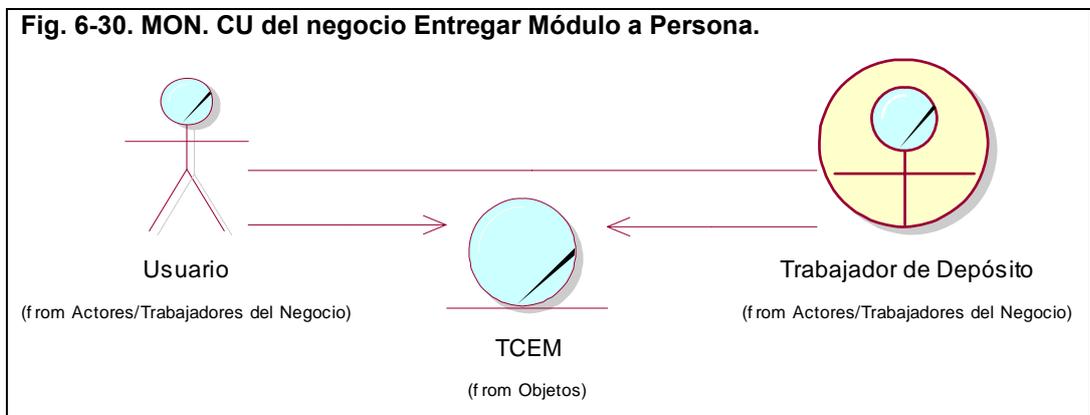


Fig. 6-31. Diagrama de Actividad. CU del negocio Enviar Productos a los Depósitos.

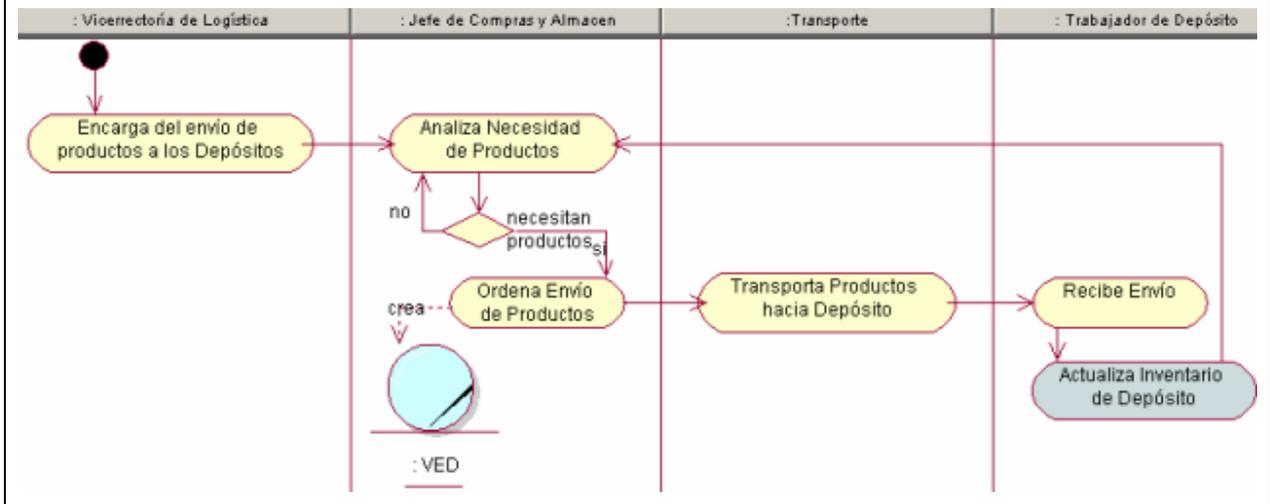
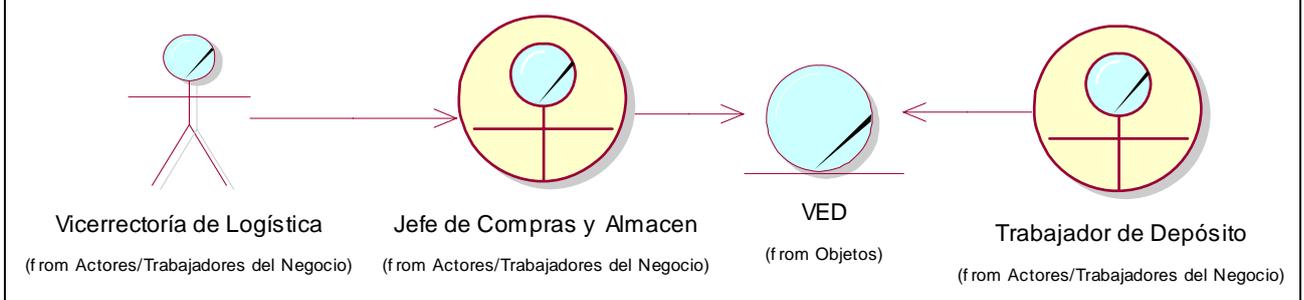


Fig. 6-32. MON. CU del negocio Enviar Productos a los Depósitos.



ANEXO II. MODELO DE CASOS DE USO DEL SISTEMA.

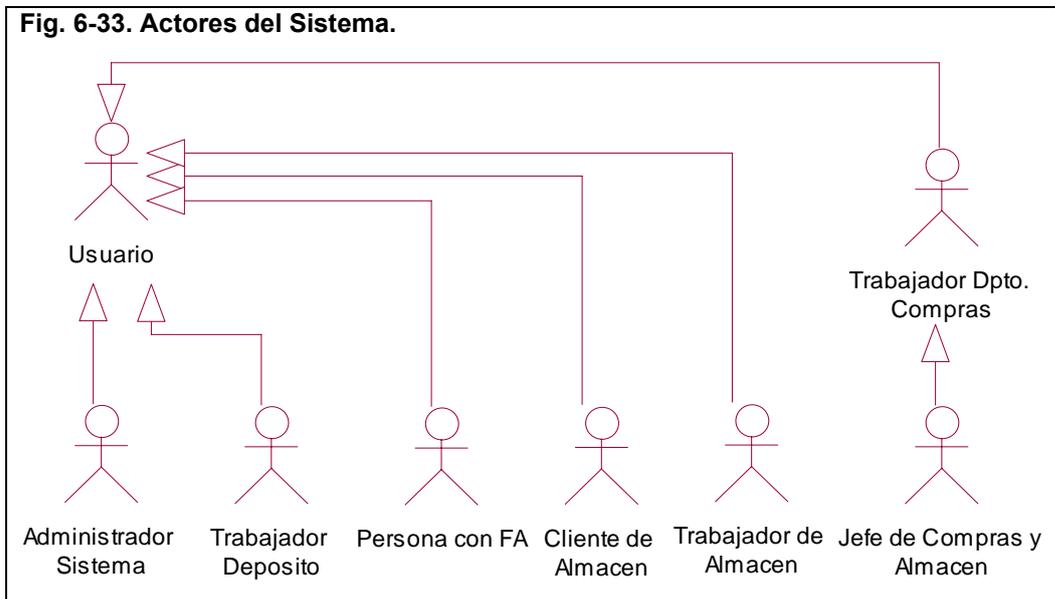


Fig. 6-34. Diagrama de CU del sistema.

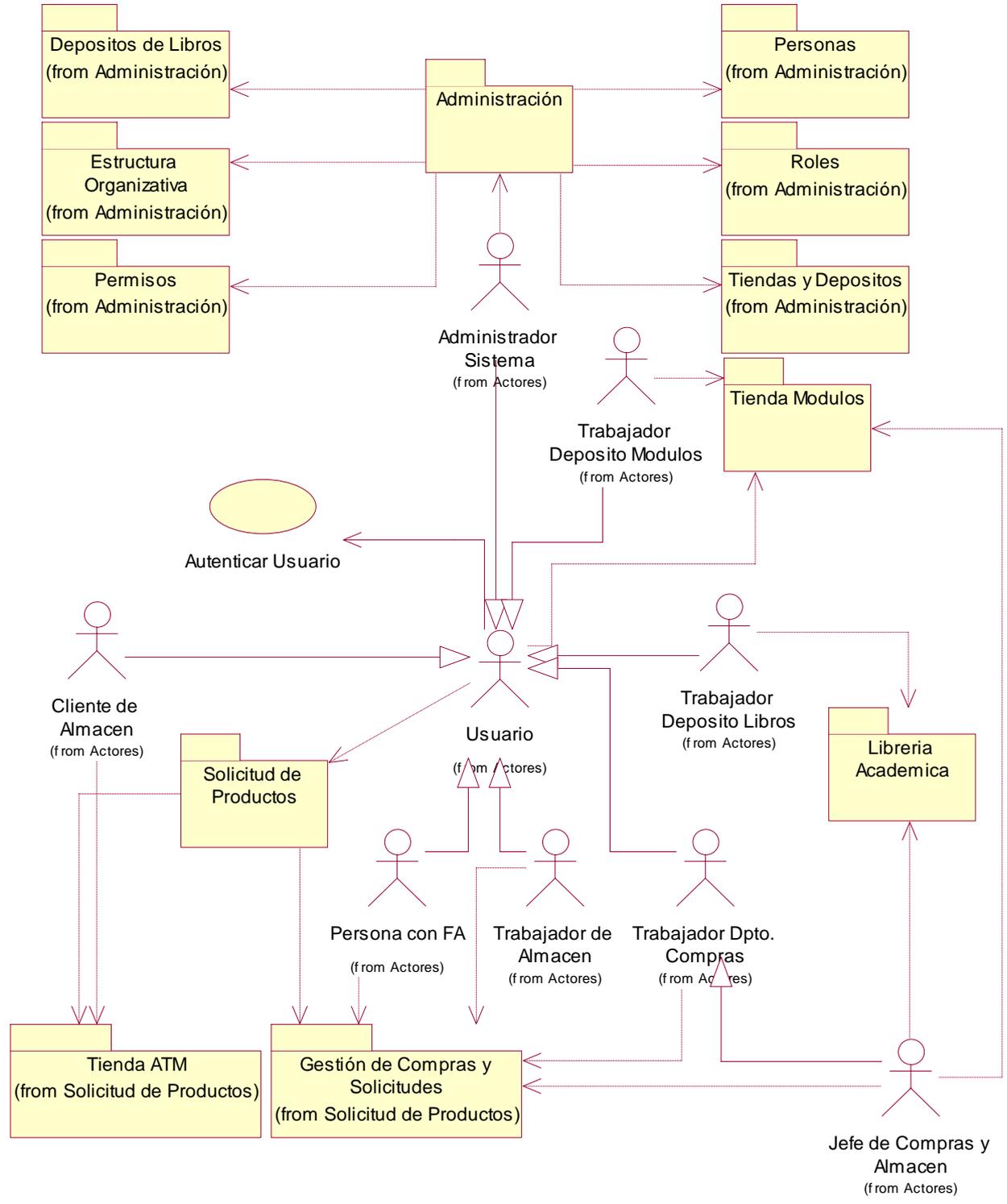


Fig. 6-35. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Solicitud de Productos / Tienda ATM.

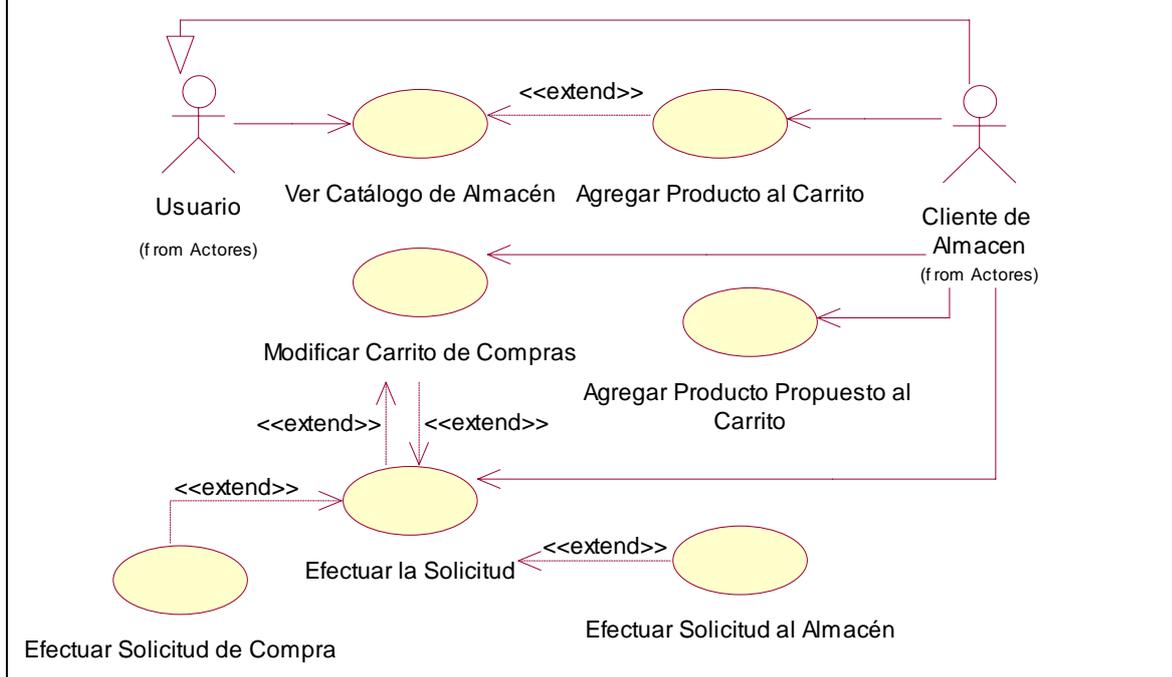


Fig. 6-36. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Solicitud de Productos / Gestión de Compras y Solicitudes.

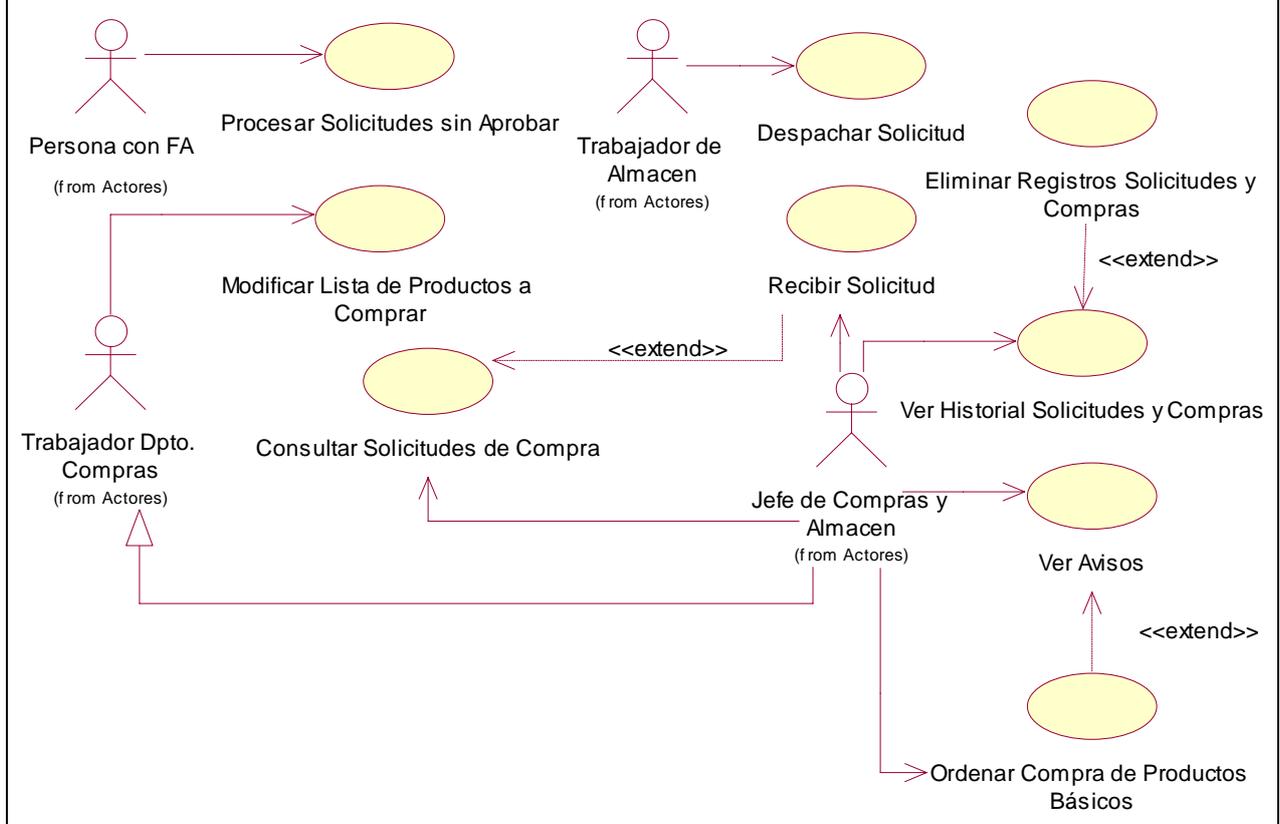


Fig. 6-37. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Librería Académica.

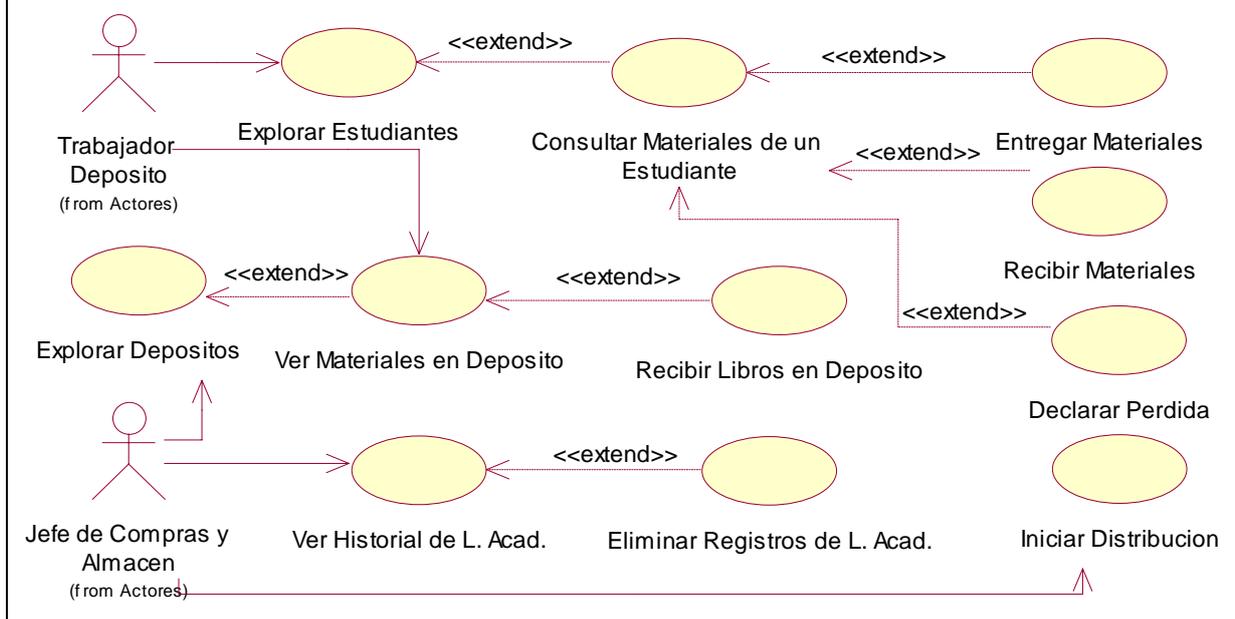


Fig. 6-38. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Tienda de Módulos.

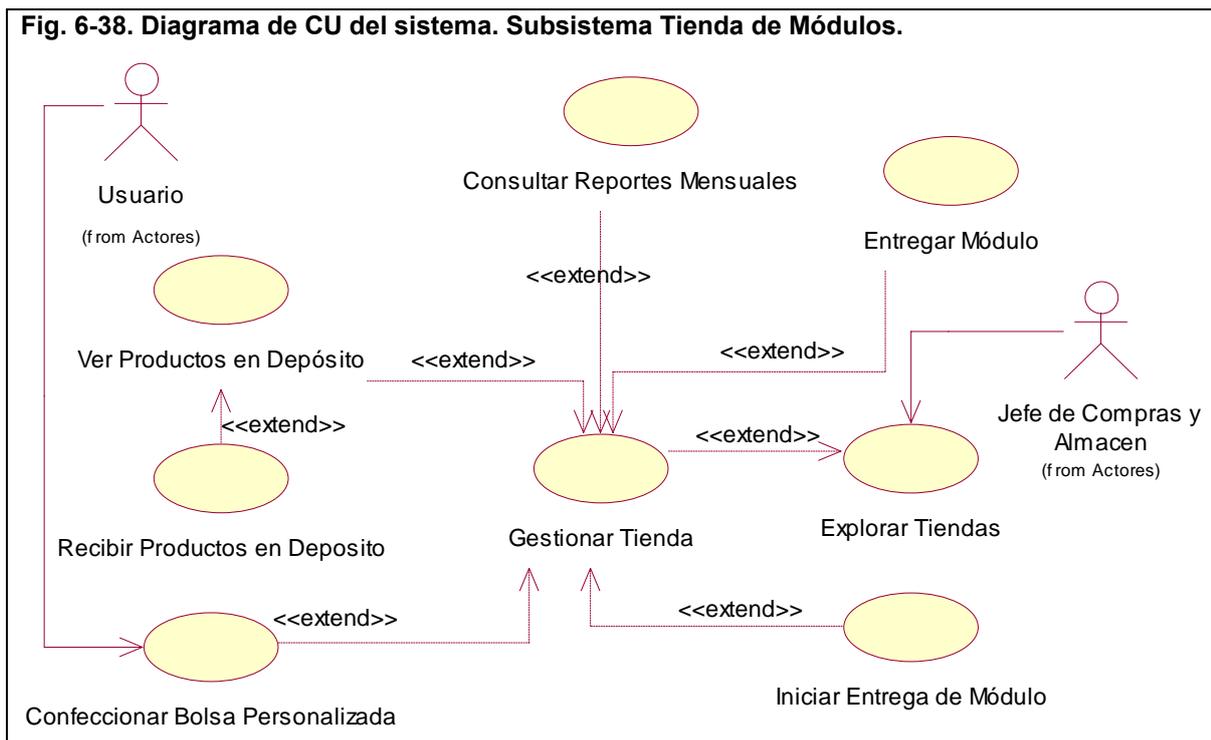


Fig. 6-39. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Administración / Depósitos de Libros.

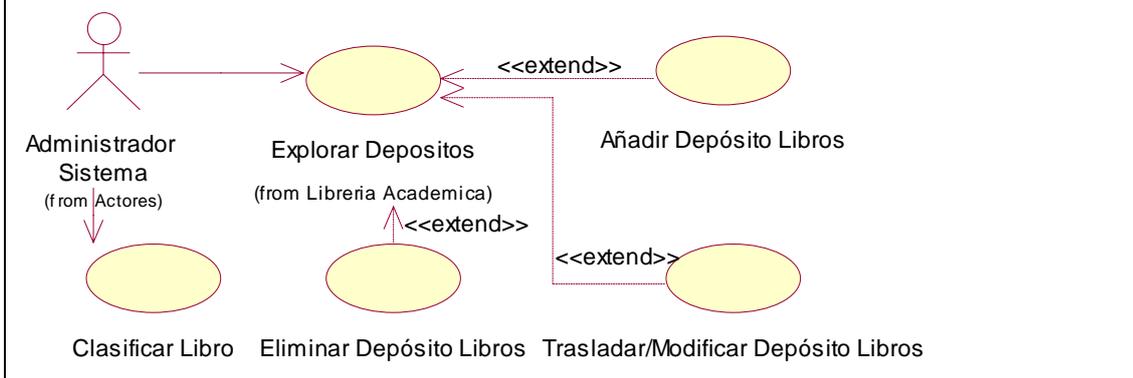


Fig. 6-40. Diagrama de CU del sistema. Subsistema administración / Estructura Organizativa.

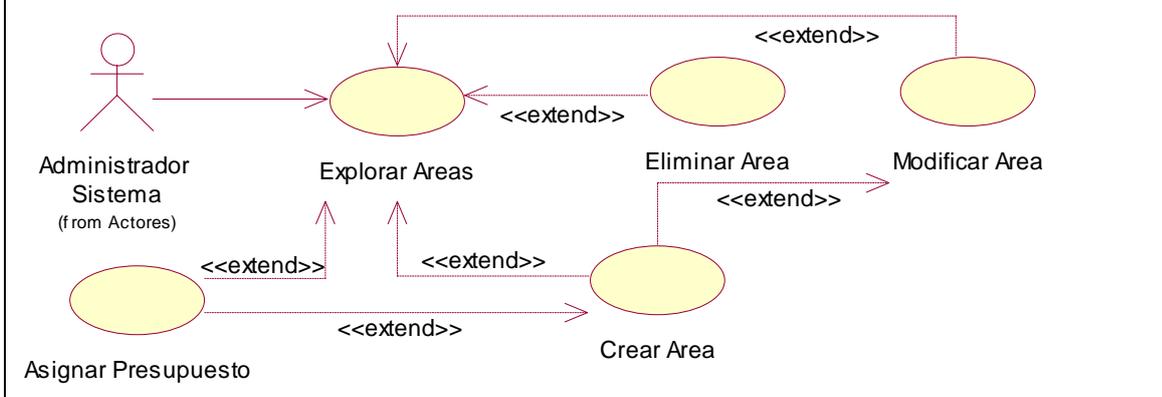


Fig. 6-41. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Administración / Personas.

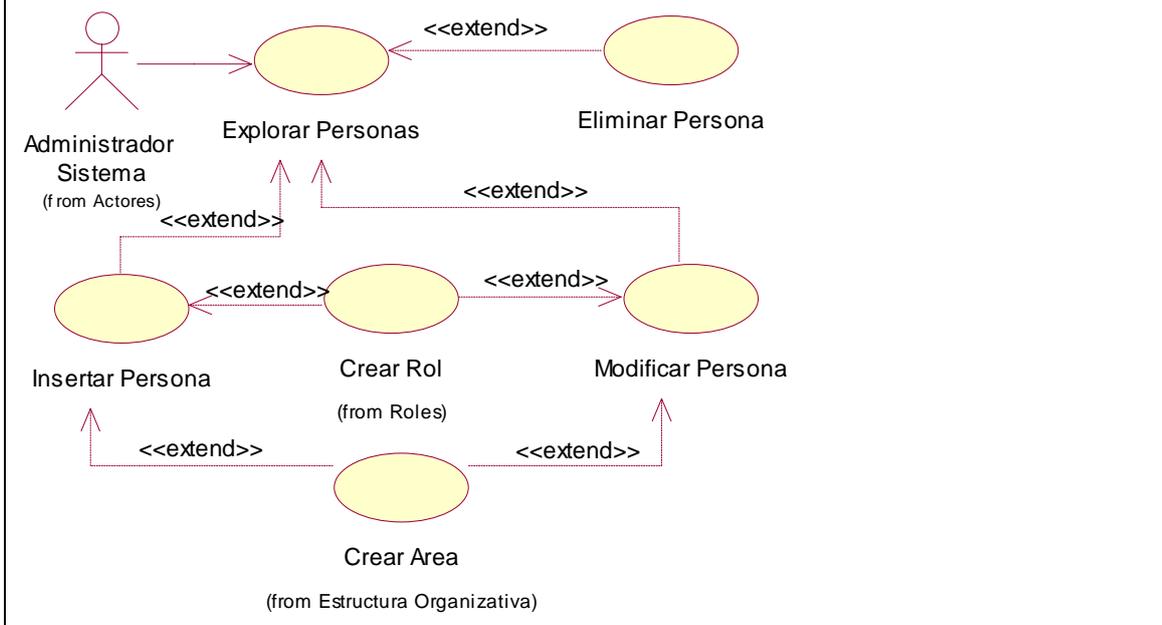


Fig. 6-42. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Administración / Permisos.

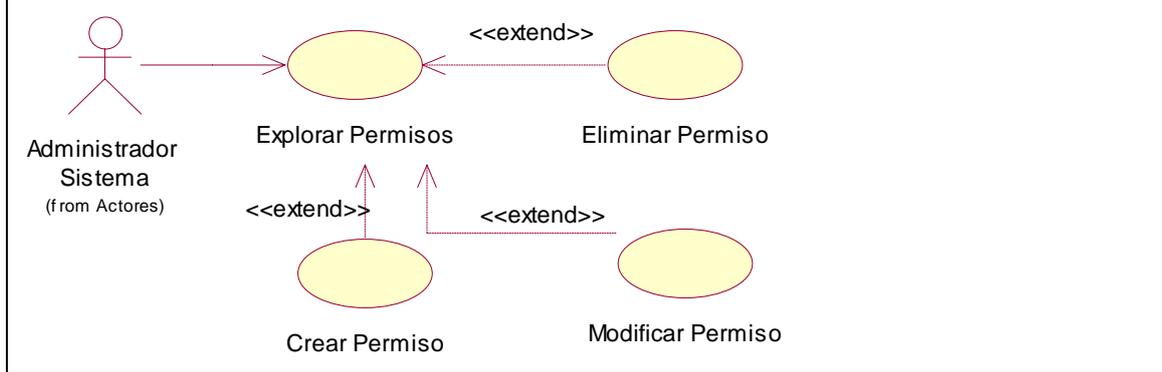


Fig. 6-43. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Administración / Roles.

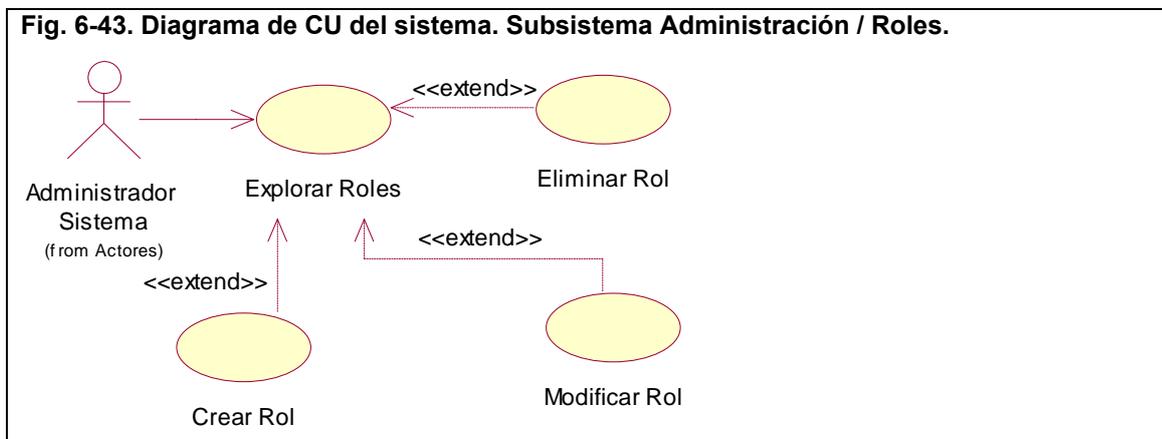
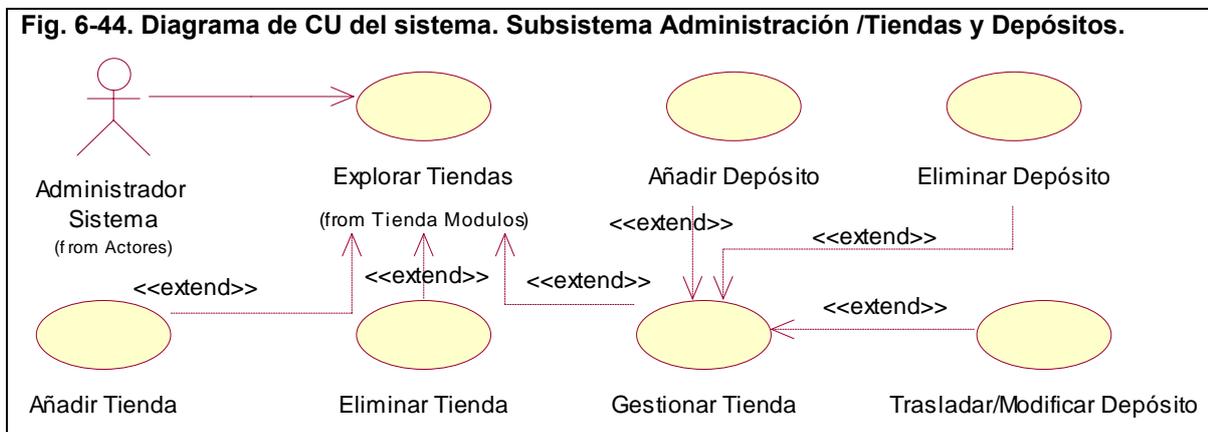


Fig. 6-44. Diagrama de CU del sistema. Subsistema Administración /Tiendas y Depósitos.



ANEXO III. IMÁGENES DE INTERFAZ DE APLICACIÓN.

Fig. 6-45. Ejemplo de Reporte.

Nombre	Ubicación	Facultades	Encargado	Materiales
Deposito1	Docente 3	1, 9, 10	REYNEL FALS DE PEDRO	🔍
Deposito2	Edificio 8	1, 2	ARIANNE MENDEZ MEDEROS	🔍
Deposito3	Docente Verde	1, 2, 3	DARA MARISOL ESPINOSA ALVAREZ	🔍

Fig. 6-46. Ejemplo de ayuda embebida.

MATERIALES DE ESTUDIANTE



DATOS DE ESTUDIANTE

Nombre: MISLEIDY LAIRSE LUJAN HERRERA
Facultad: 1
Grupo: 01502

Título	Fecha de entrega	Entregado por
POWER POINT 2000	30/11/2005	DIANA GARCIA VICENTE
ACCESS 2000	30/11/2005	DIANA GARCIA VICENTE
EXCEL 2000	30/11/2005	DIANA GARCIA VICENTE

Para entregar nuevos materiales a este estudiante presione el botón

Para recibir materiales de este estudiante presione el botón

Para declarar una pérdida de materiales presione el botón

Para regresar a la pantalla anterior presione el botón

Fig. 6-47. Mensaje de error del servidor.

✓	Título	Año	Semestre	Grupo	Facultad
<input type="checkbox"/>	GINNASIA RITMICA DEPORTIVA	0	0		
<input type="checkbox"/>	Y TU ATRAVIESAS LA NOCHE	1	2		
<input type="checkbox"/>	WINDOWS 2000	1	2		
<input type="checkbox"/>	INTRODUCCION A LA IF	1	2		
<input checked="" type="checkbox"/>	LECCIONES DE FILOSOFIA MARXISTA	2	1		
<input checked="" type="checkbox"/>	WORD 2000	2	2		
<input type="checkbox"/>	POEMAS AGUSTIN LABRADA	3	1		
<input type="checkbox"/>	LIBRO HISTORIA DE CUBA	3	1		
<input type="checkbox"/>	INGLES COMMUNICATING AND READING	4	1		
<input type="checkbox"/>	EDUCACION SUPERIOR	5	1		

Las columnas "Grupo" y "Facultad" representan la cantidad de ejemplares que han sido entregados, en la distribución actual, a estudiantes del mismo grupo y la misma facultad del estudiante, respectivamente.

Validación de identidad de estudiante (Dominio UCI).

Usuario:

Contraseña:

ERROR: Contraseña incorrecta.

Para registrar finalmente la entrega de materiales, presione el botón

Para cancelar esta operación, presione el botón

Fig. 6-48. Mensaje de error del cliente.

Microsoft Internet Explorer

 El estudiante debe introducir su contraseña de dominio UCI.

Usuario:

Contraseña:

Para registrar finalmente la devolución de materiales, presione el botón

Para cancelar esta operación, presione el botón

ANEXO IV. DIAGRAMA DE CLASES.

Fig. 6-49. Diagrama de Clases. Administración.

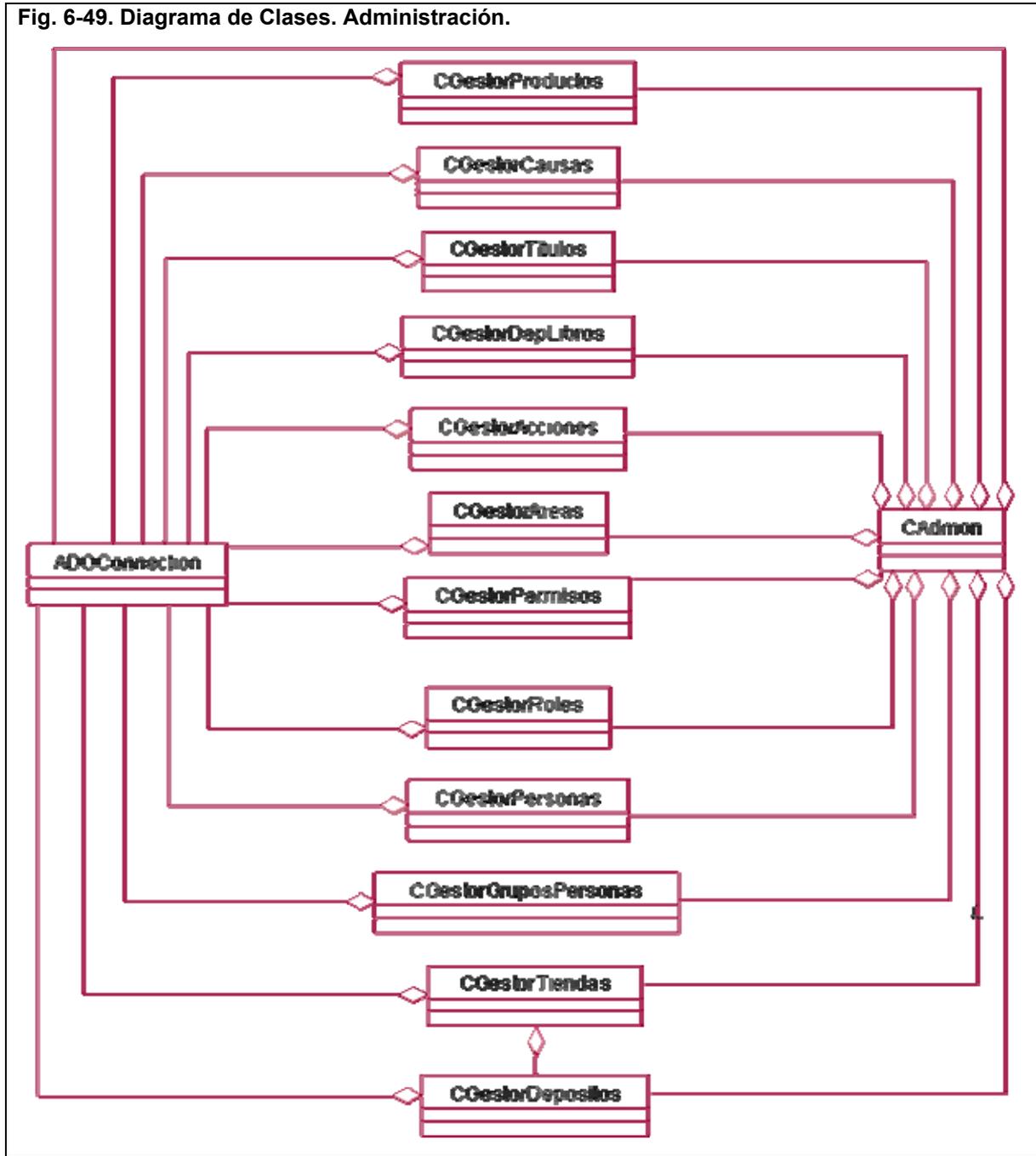


Fig. 6-50. Diagrama de Clases. Librería Académica.

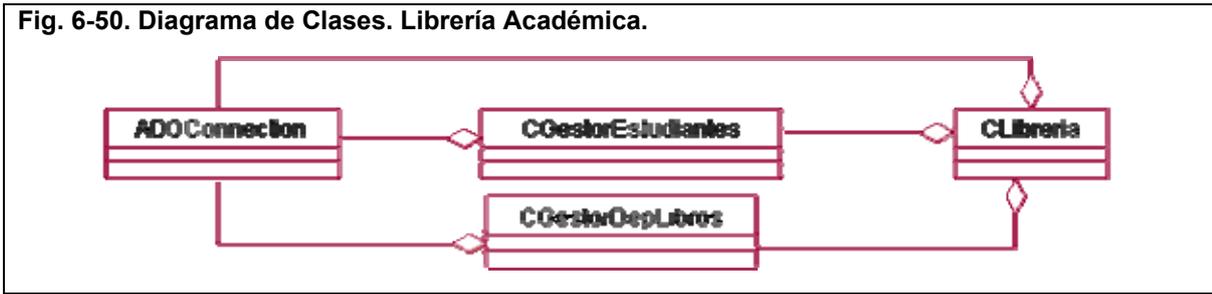


Fig. 6-51. Diagrama de Clases. Solicitud de Productos.

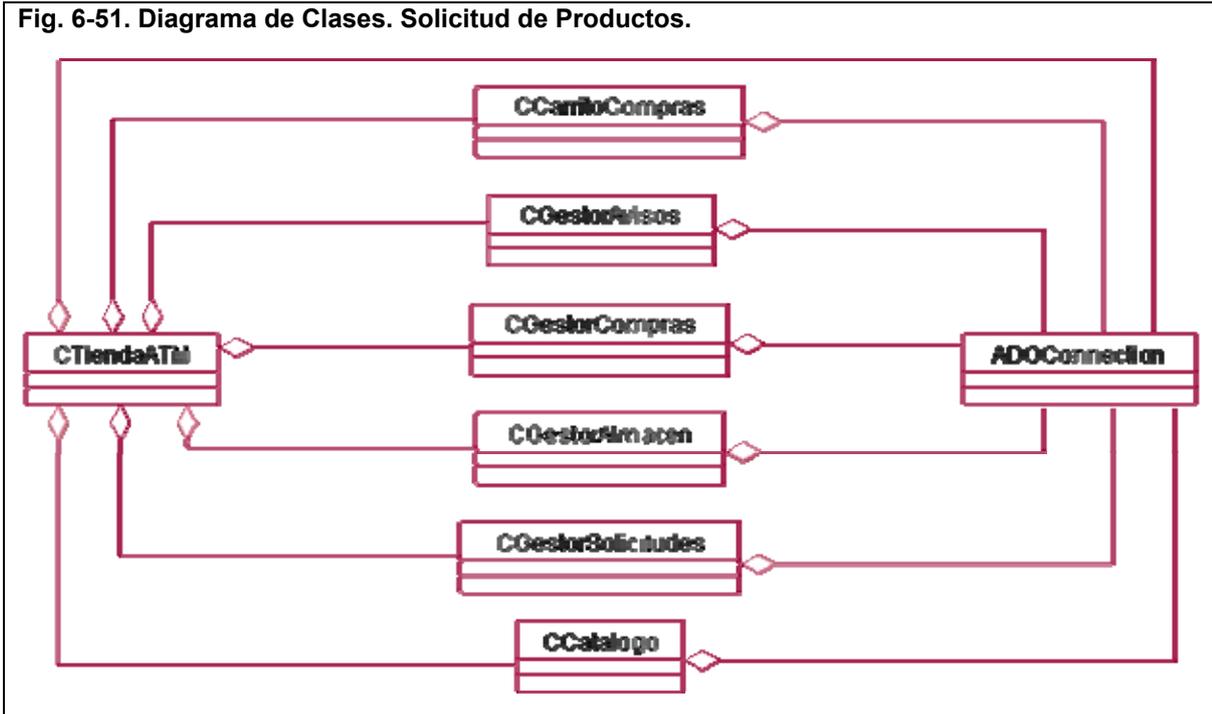
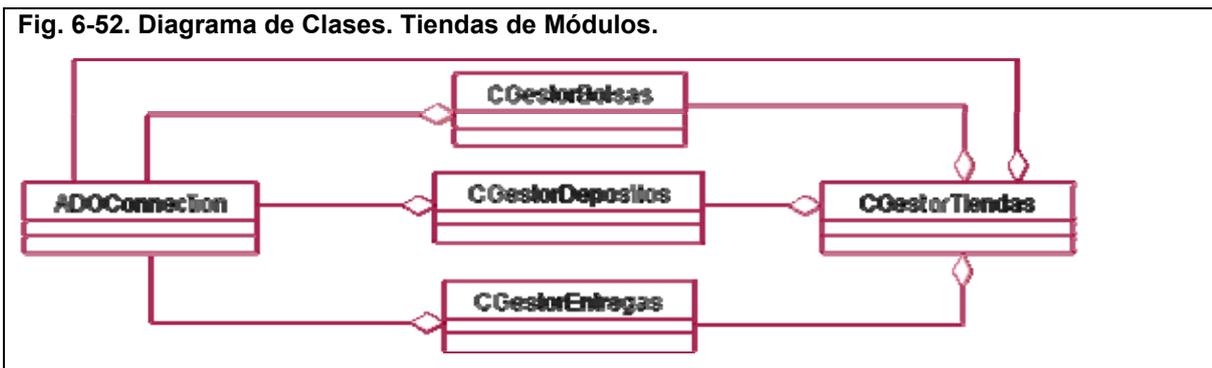


Fig. 6-52. Diagrama de Clases. Tiendas de Módulos.



ANEXO V. DIAGRAMA DE CLASES PERSISTENTES.

Fig. 6-53. Diagrama de clases persistentes. (I)

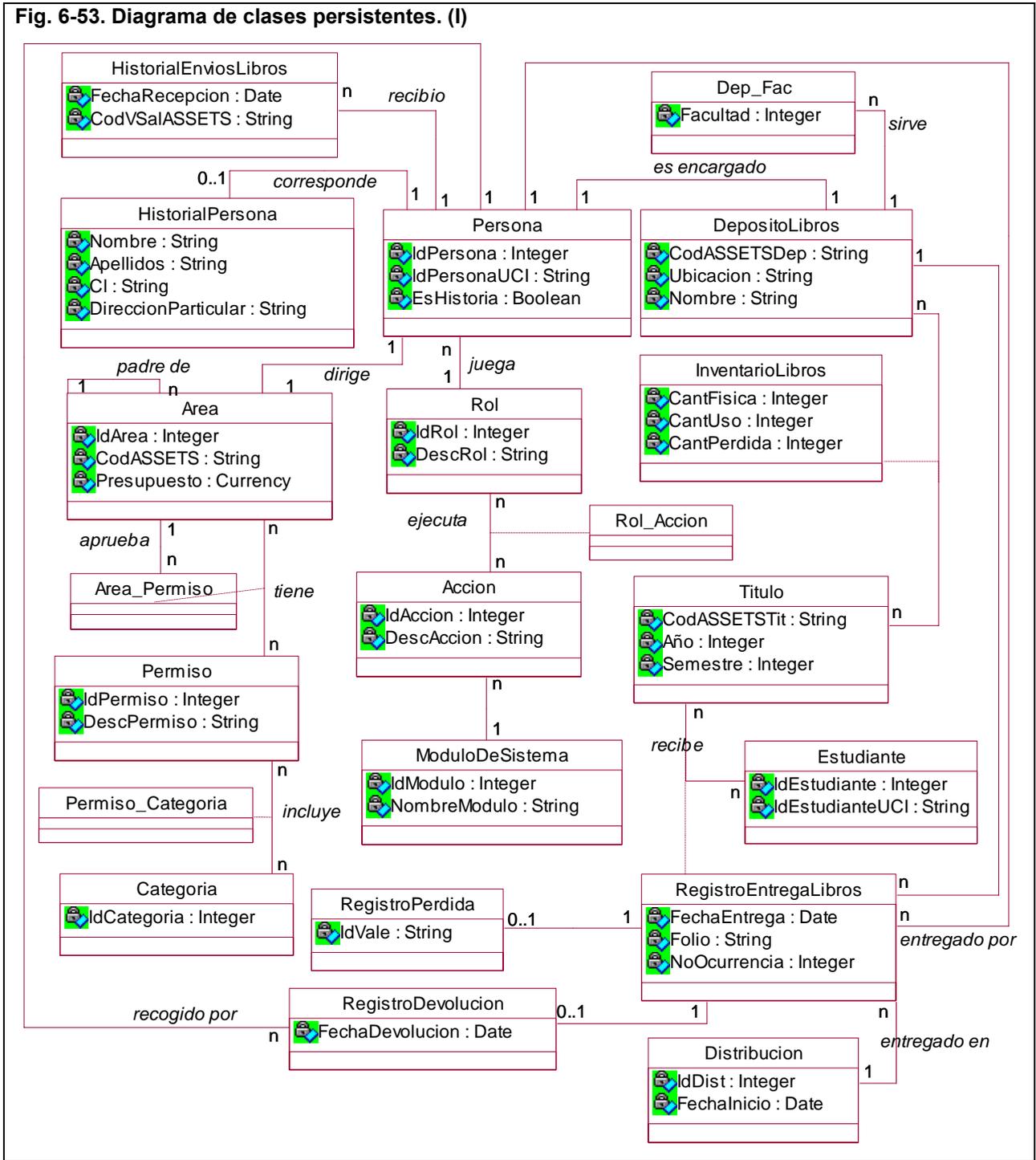
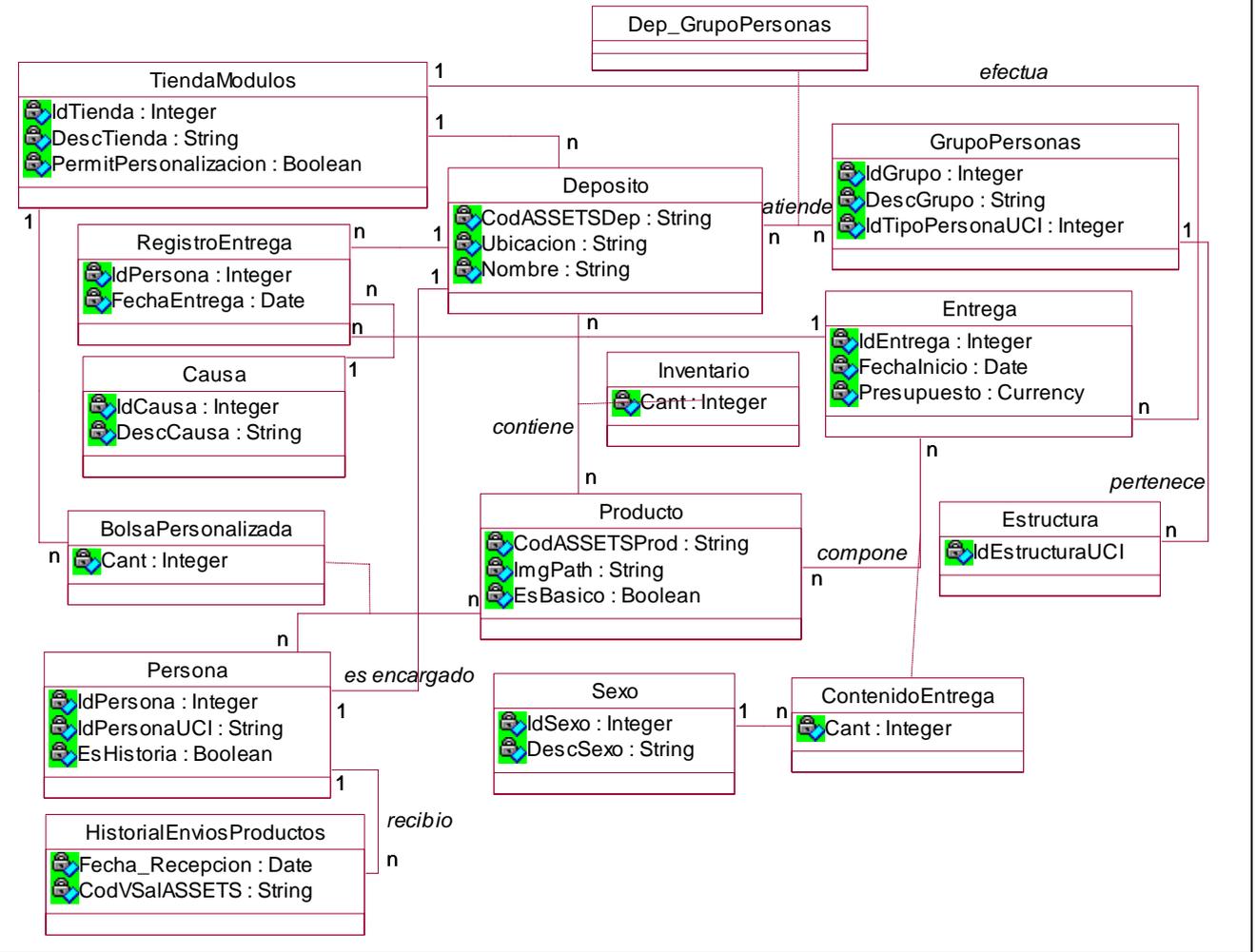


Fig. 6-55. Diagrama de clases persistentes. (III)



ANEXO VI. DIAGRAMAS DE CLASES WEB.

Solicitud de Productos / Tienda ATM:

Fig. 6-56. Clases Web. Agregar Producto al Carrito.

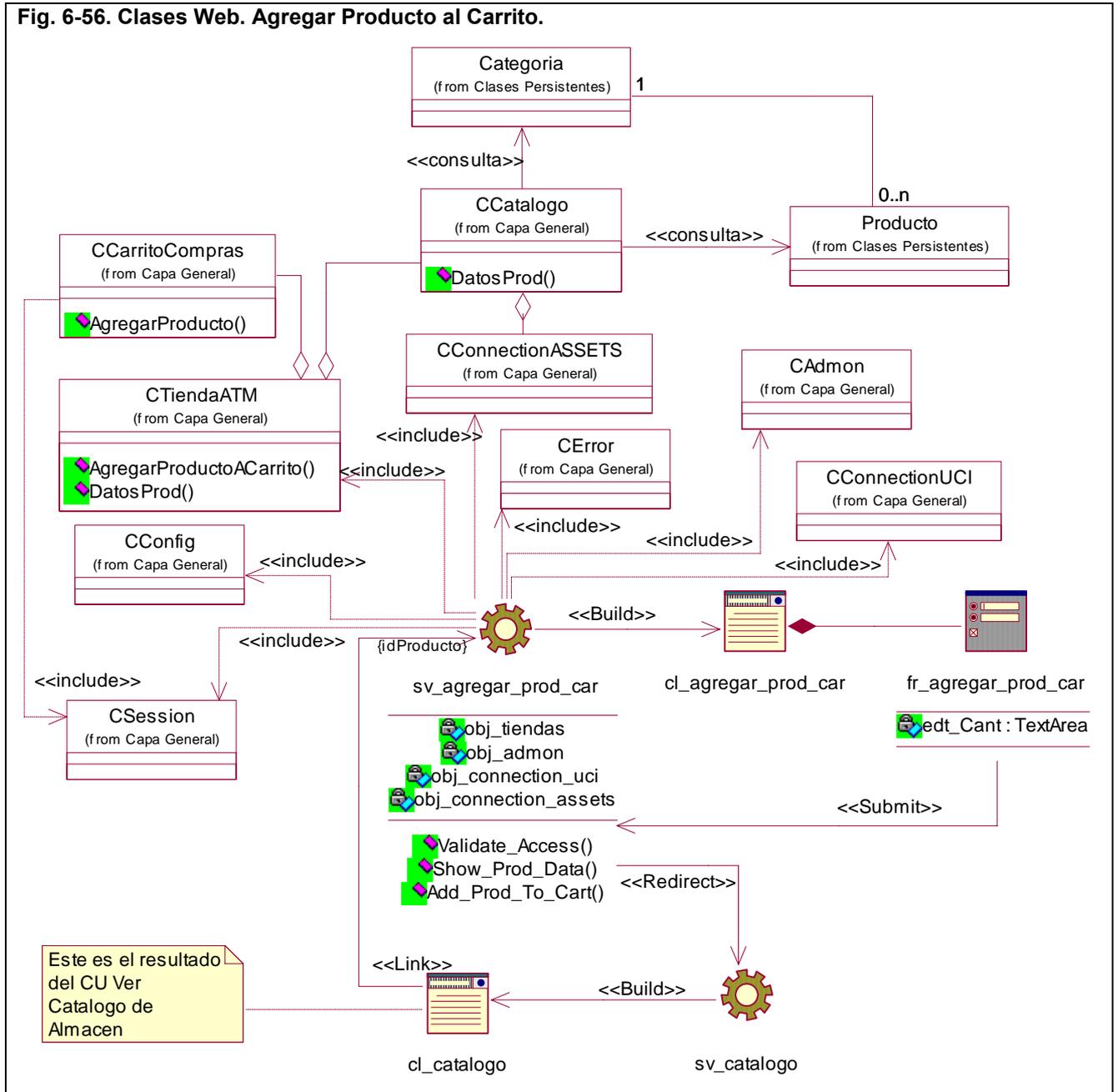


Fig. 6-57. Clases Web. CU Agregar Producto Propuesto al Carrito.

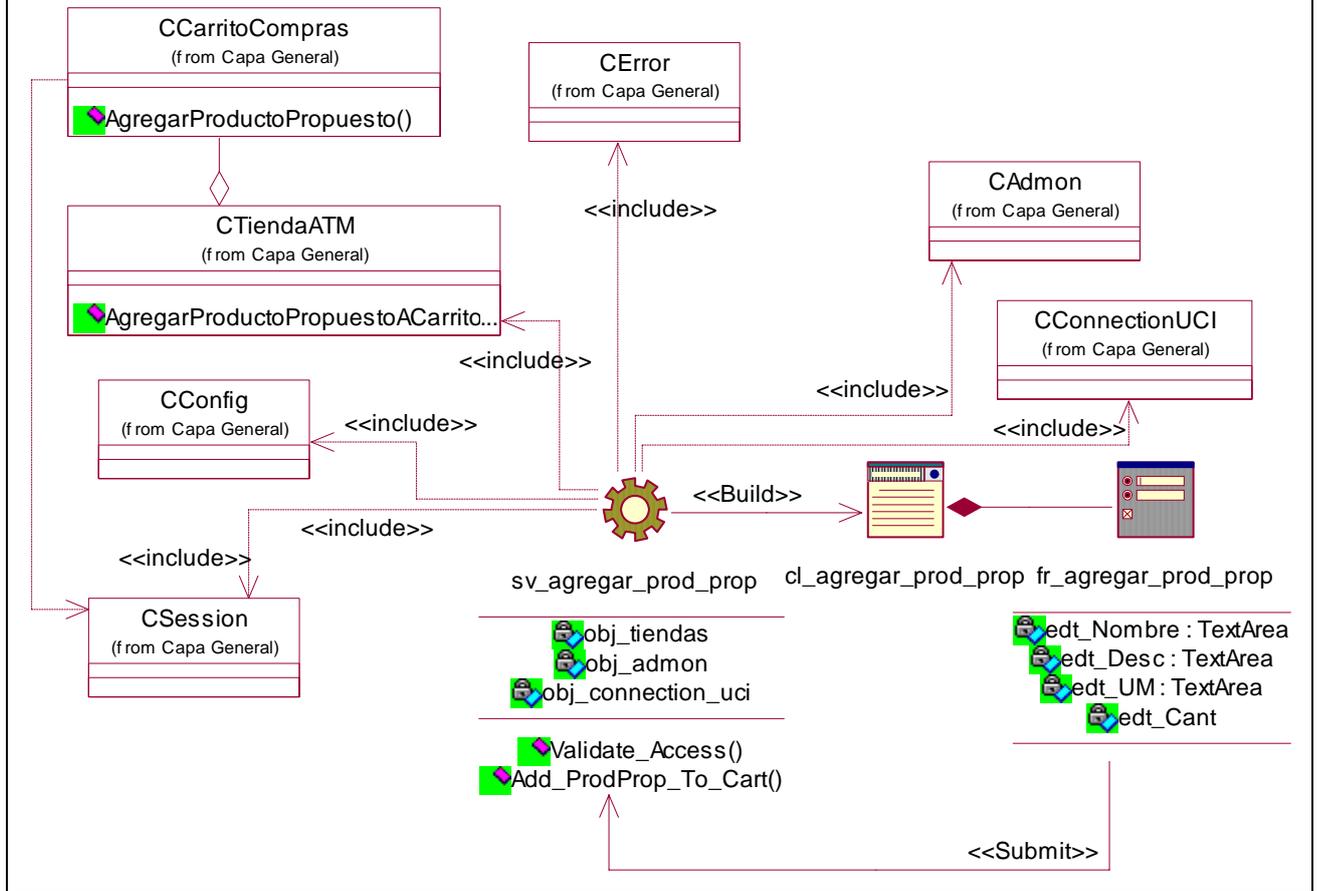


Fig. 6-58. Clases Web. CU Efectuar Solicitud.

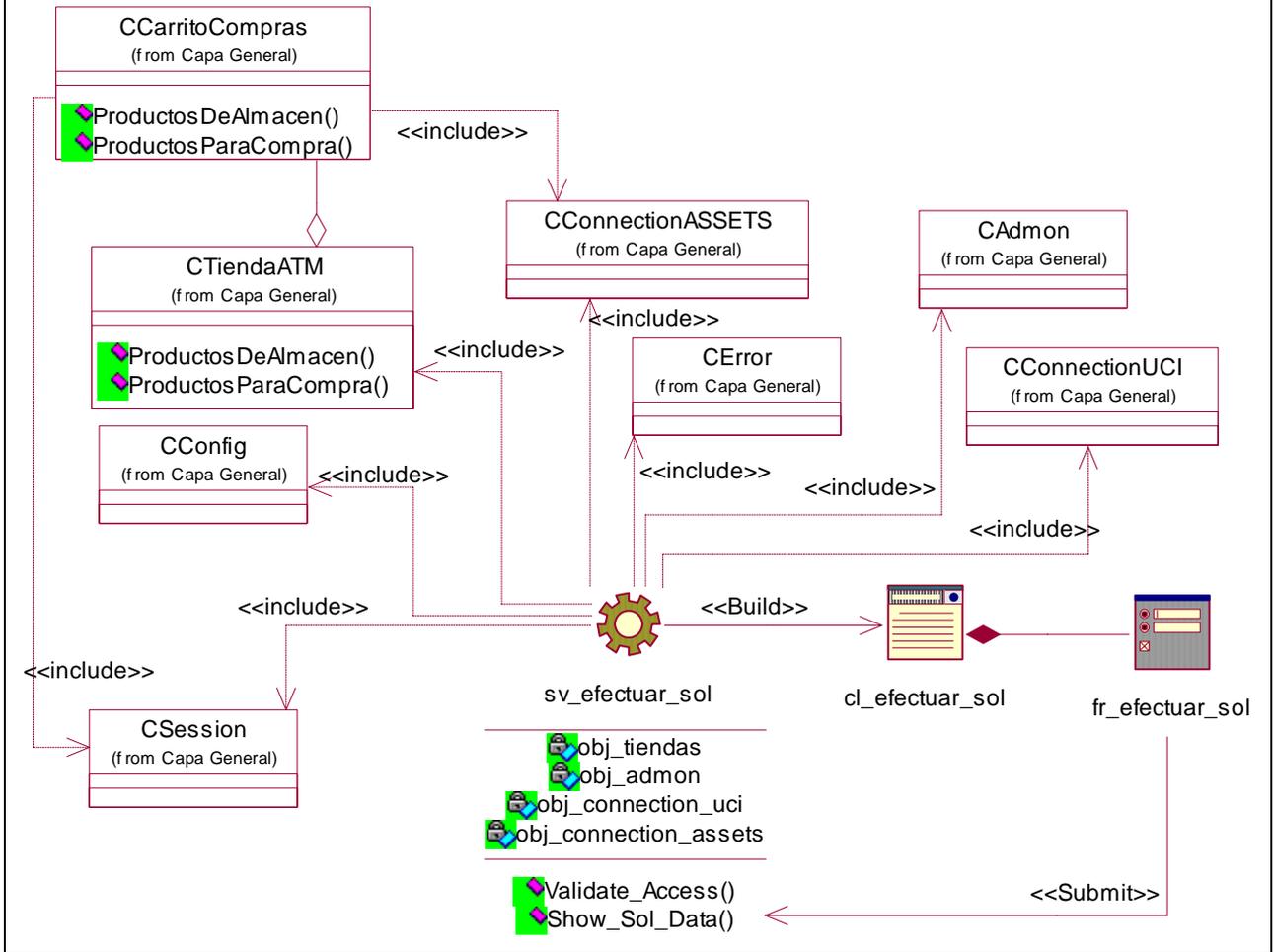


Fig. 6-59. Clases Web. CU Efectuar Solicitud al Almacén.

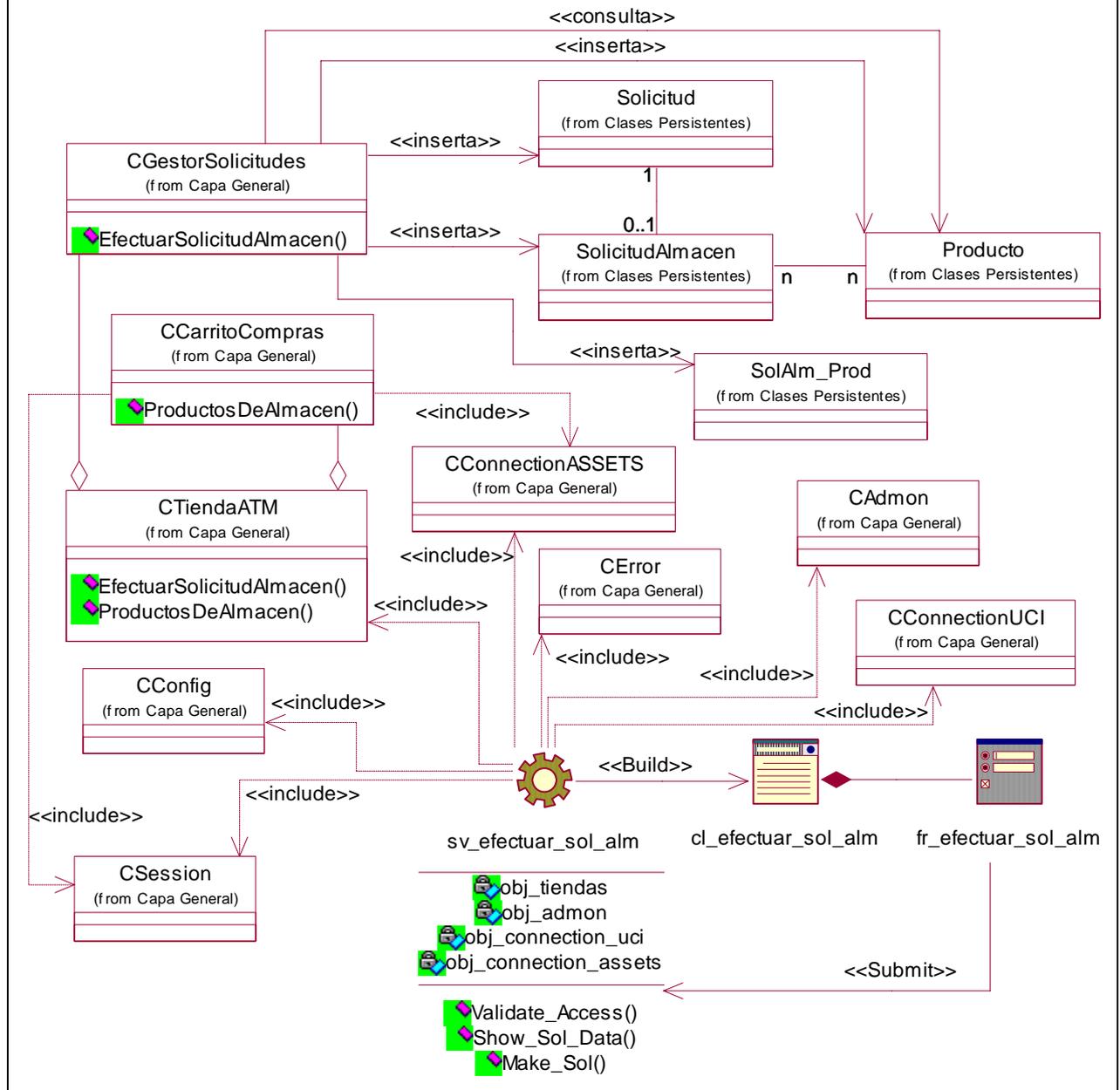


Fig. 6-60. Clases Web. CU Efectuar Solicitud de Compra.

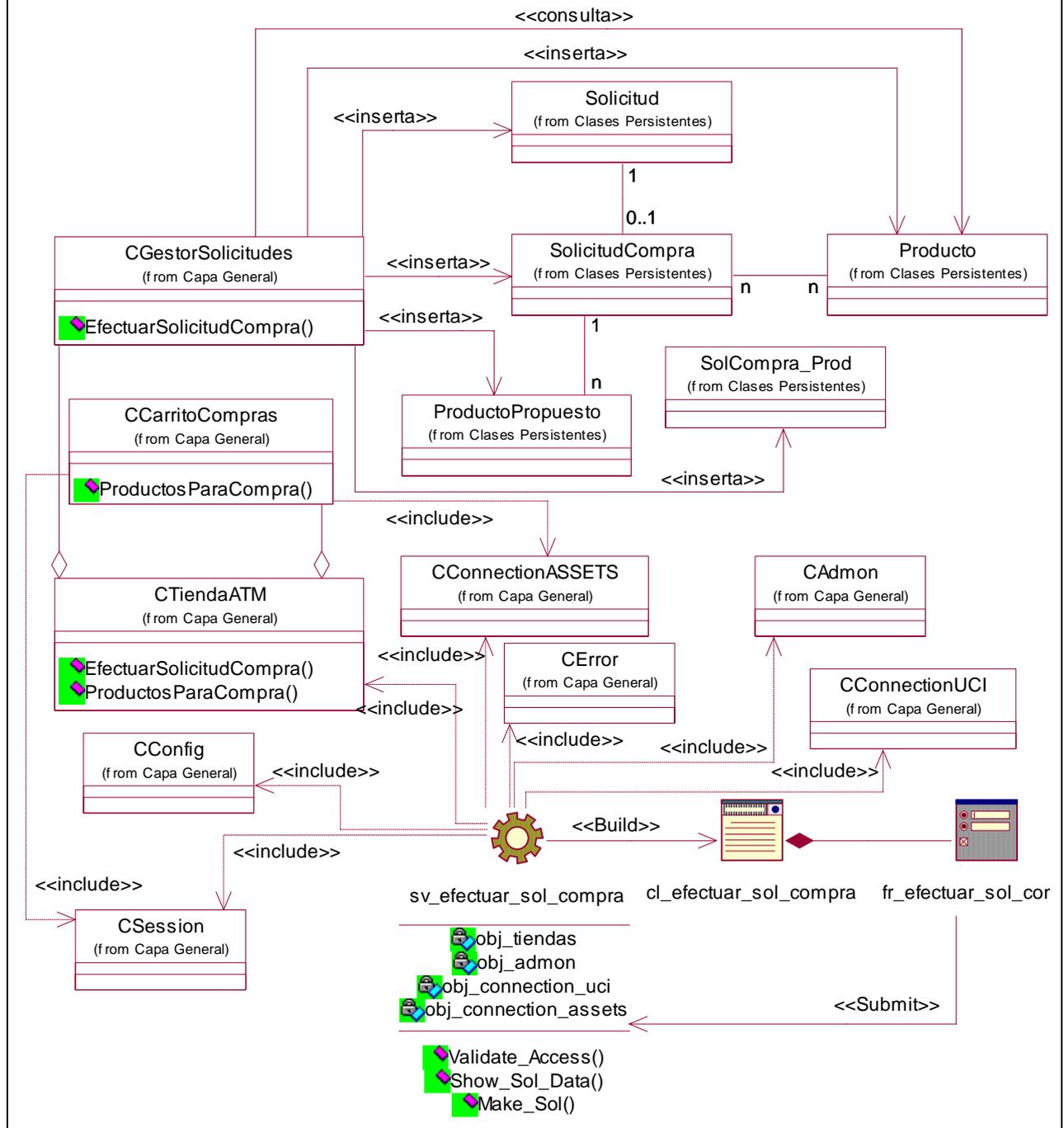


Fig. 6-61. Clases Web. CU Modificar Carrito de Compras.

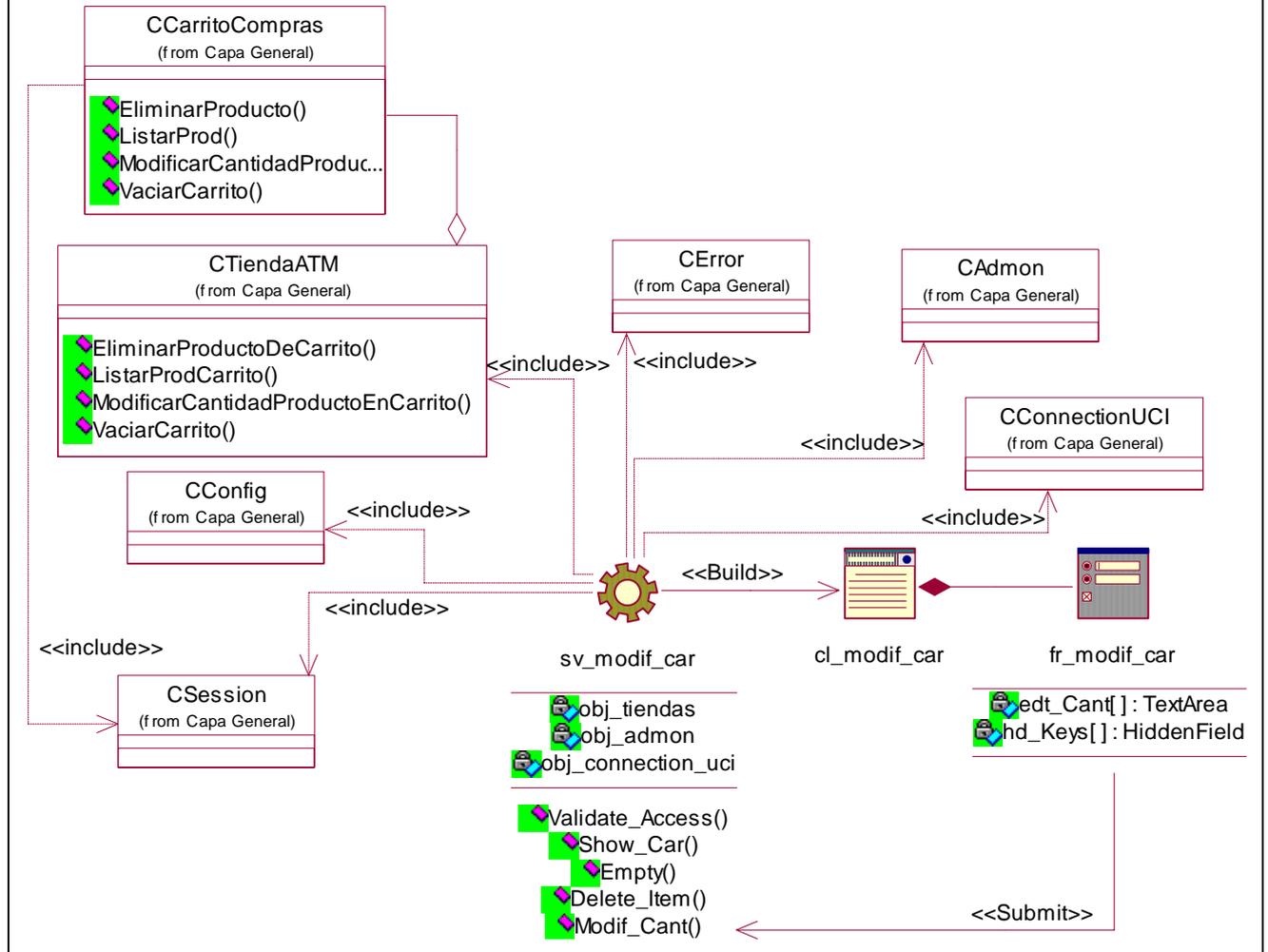
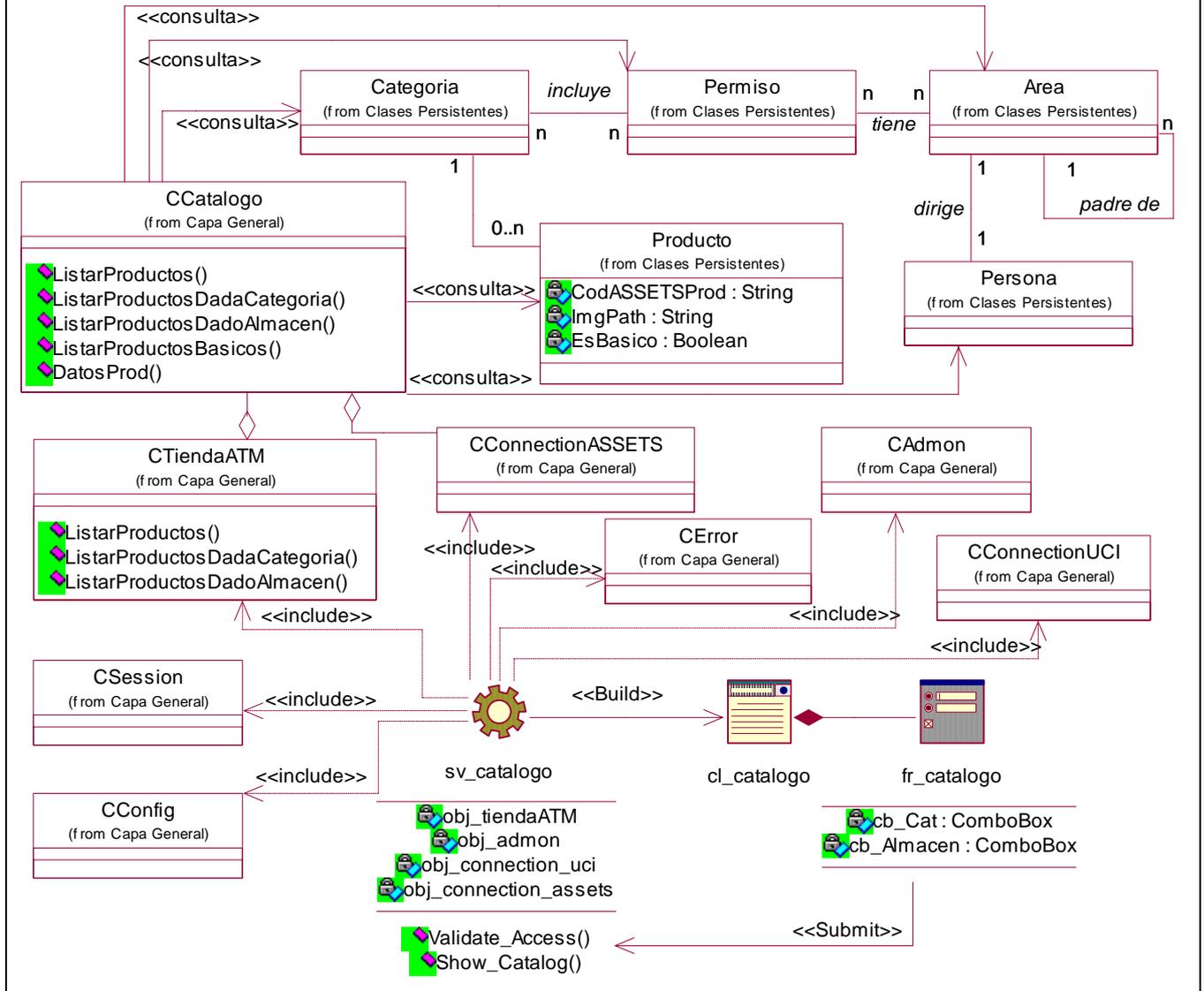


Fig. 6-62. Clases Web. CU Ver Catálogo de Almacén.



Solicitud de Productos / Gestión de Compras y Solicitudes:

Fig. 6-63. Clases Web. CU Consultar Solicitudes de Compra.

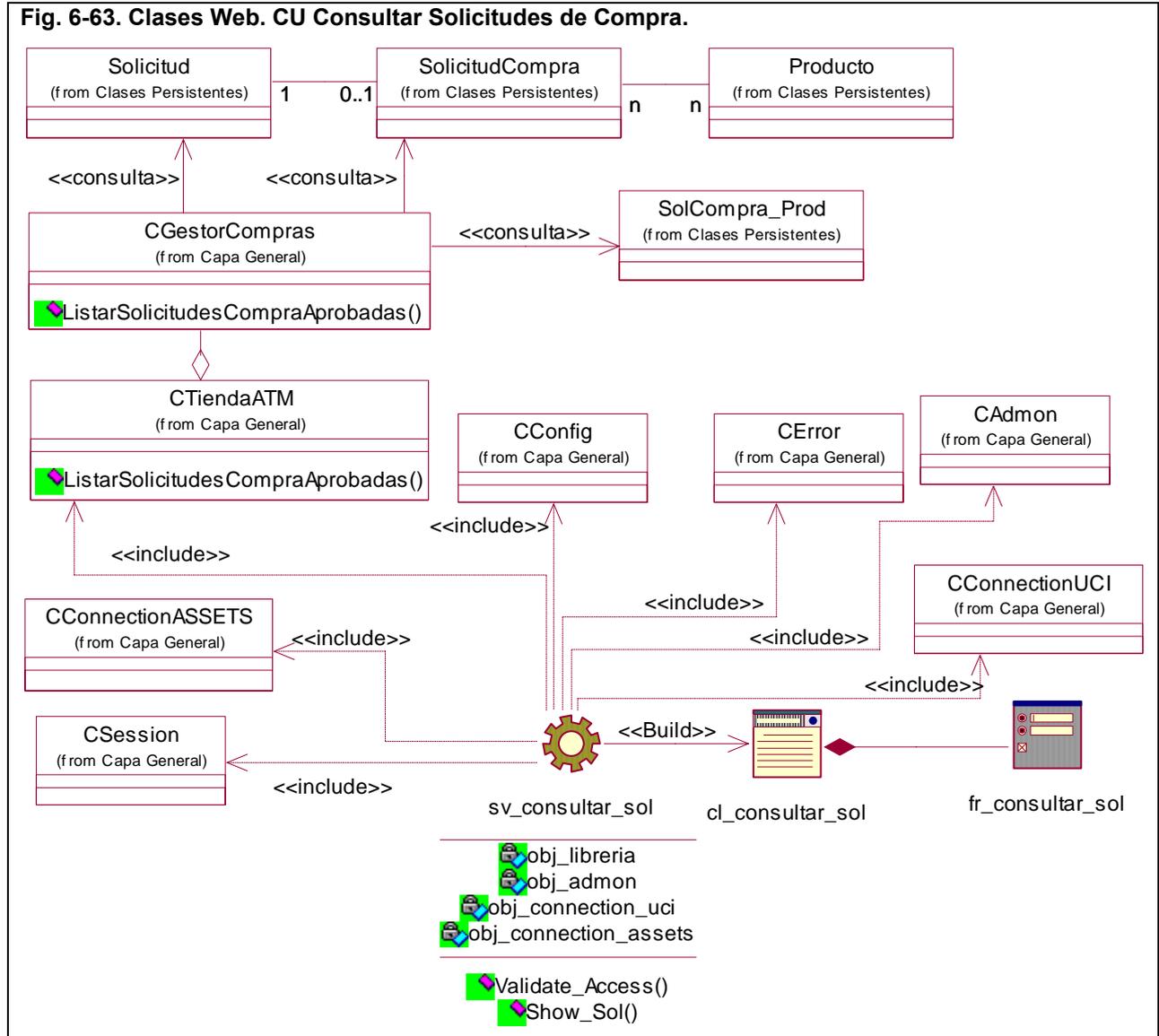


Fig. 6-64. Clases Web. CU Eliminar Registros Solicitudes y Compras

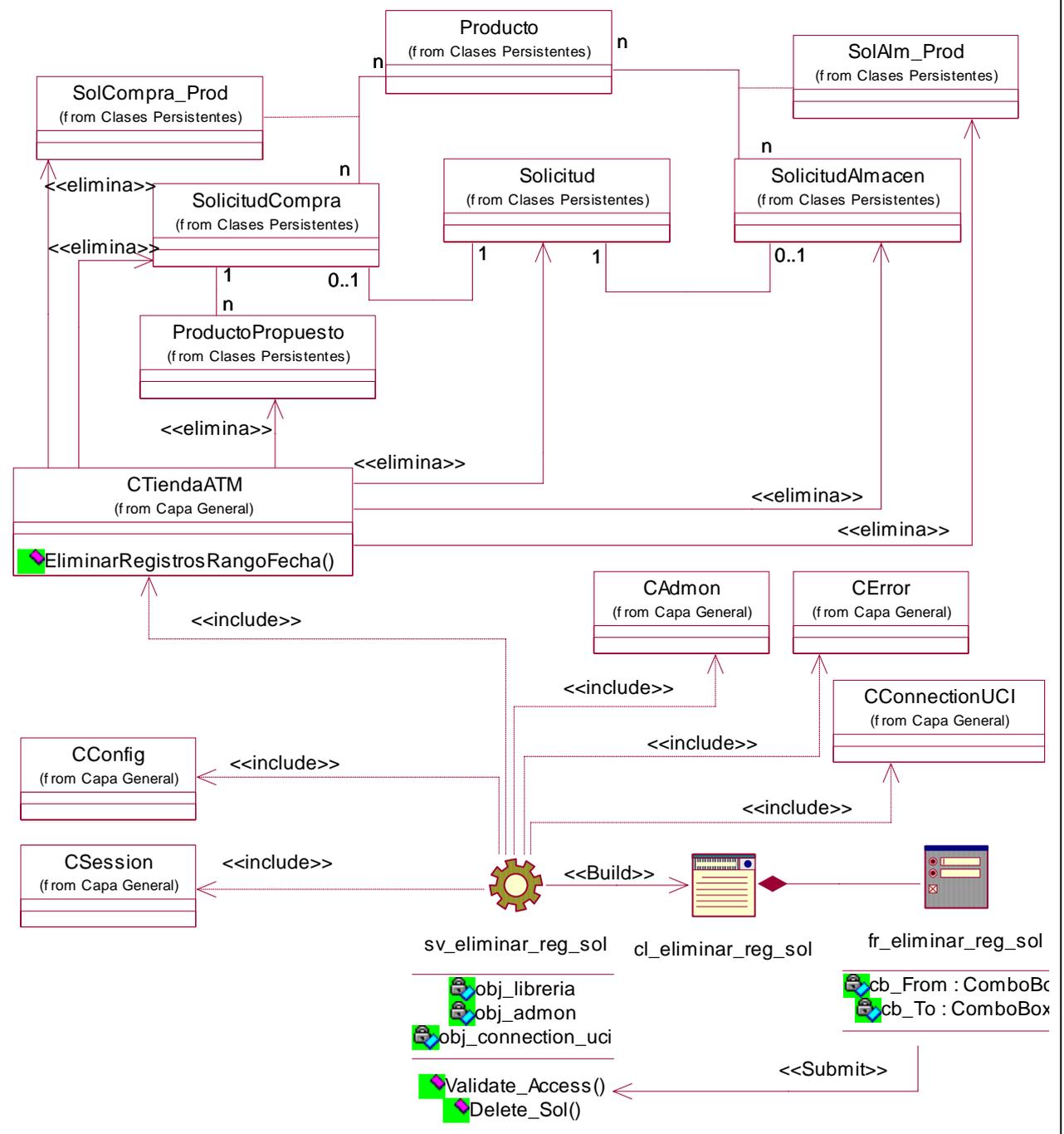


Fig. 6-66. Clases Web. CU Ordenar Compra de Productos Básicos.

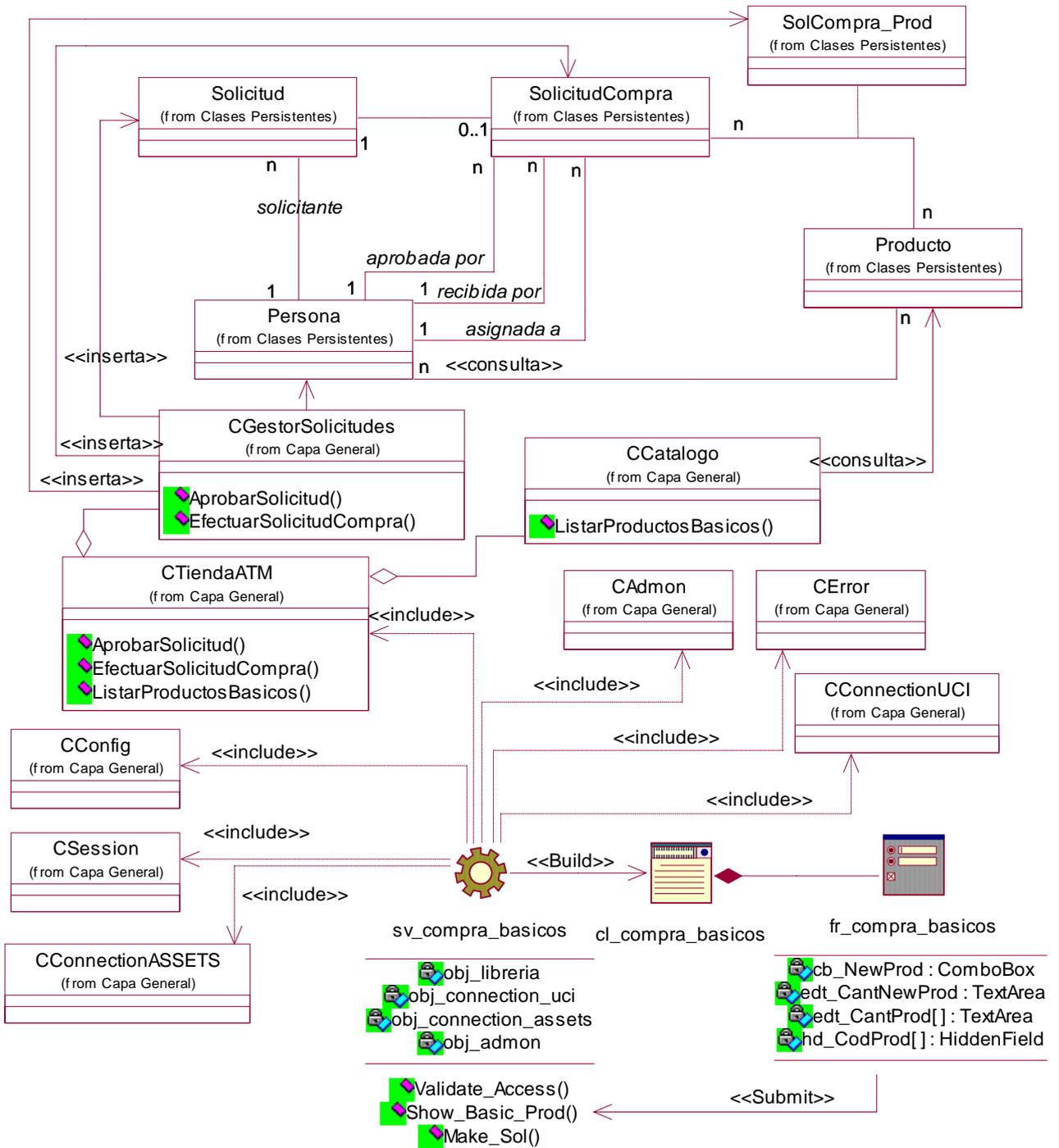


Fig. 6-67. Clases Web. CU Procesar Solicitudes sin Aprobar.

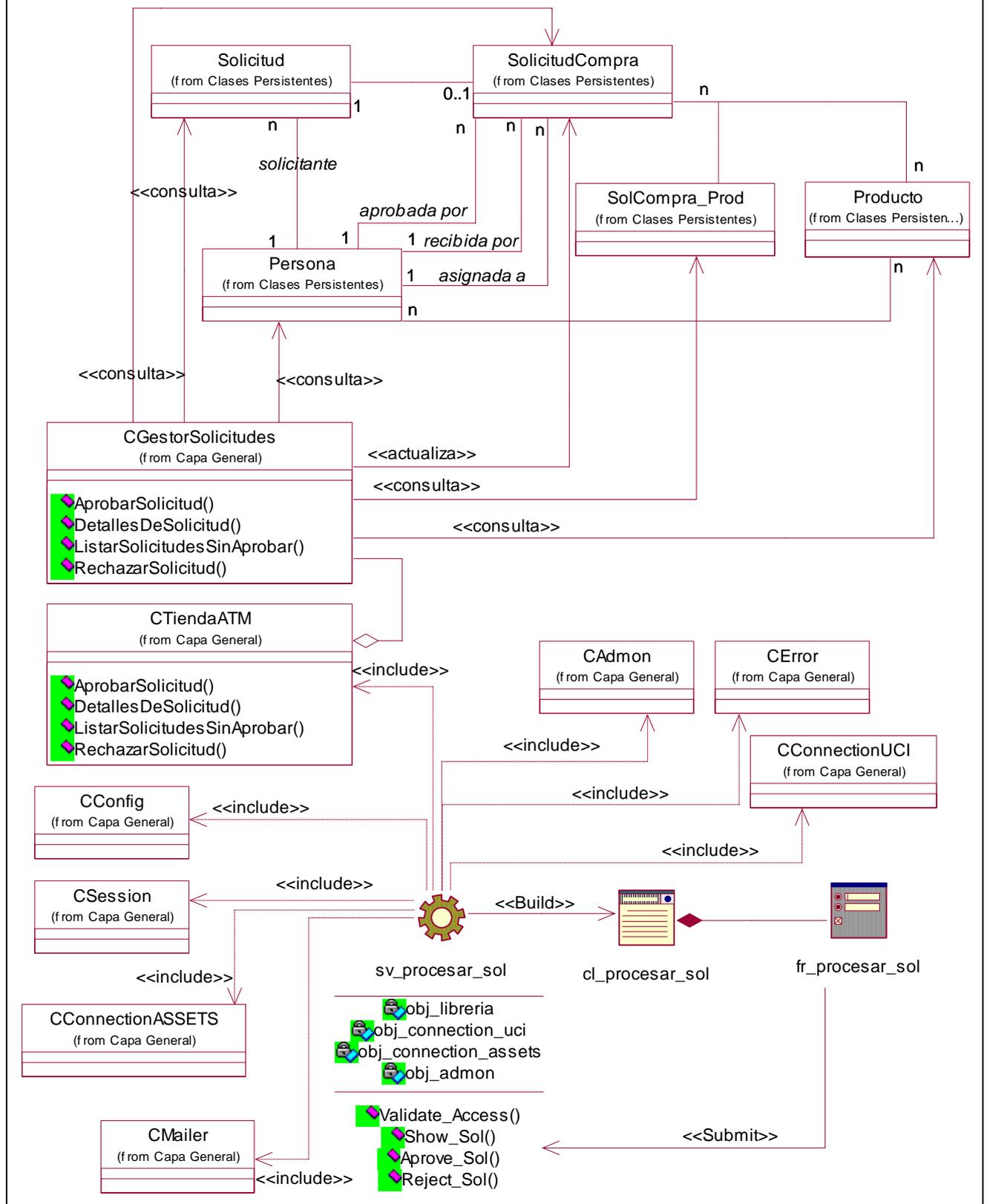


Fig. 6-68. Clases Web. CU Despachar Solicitud.

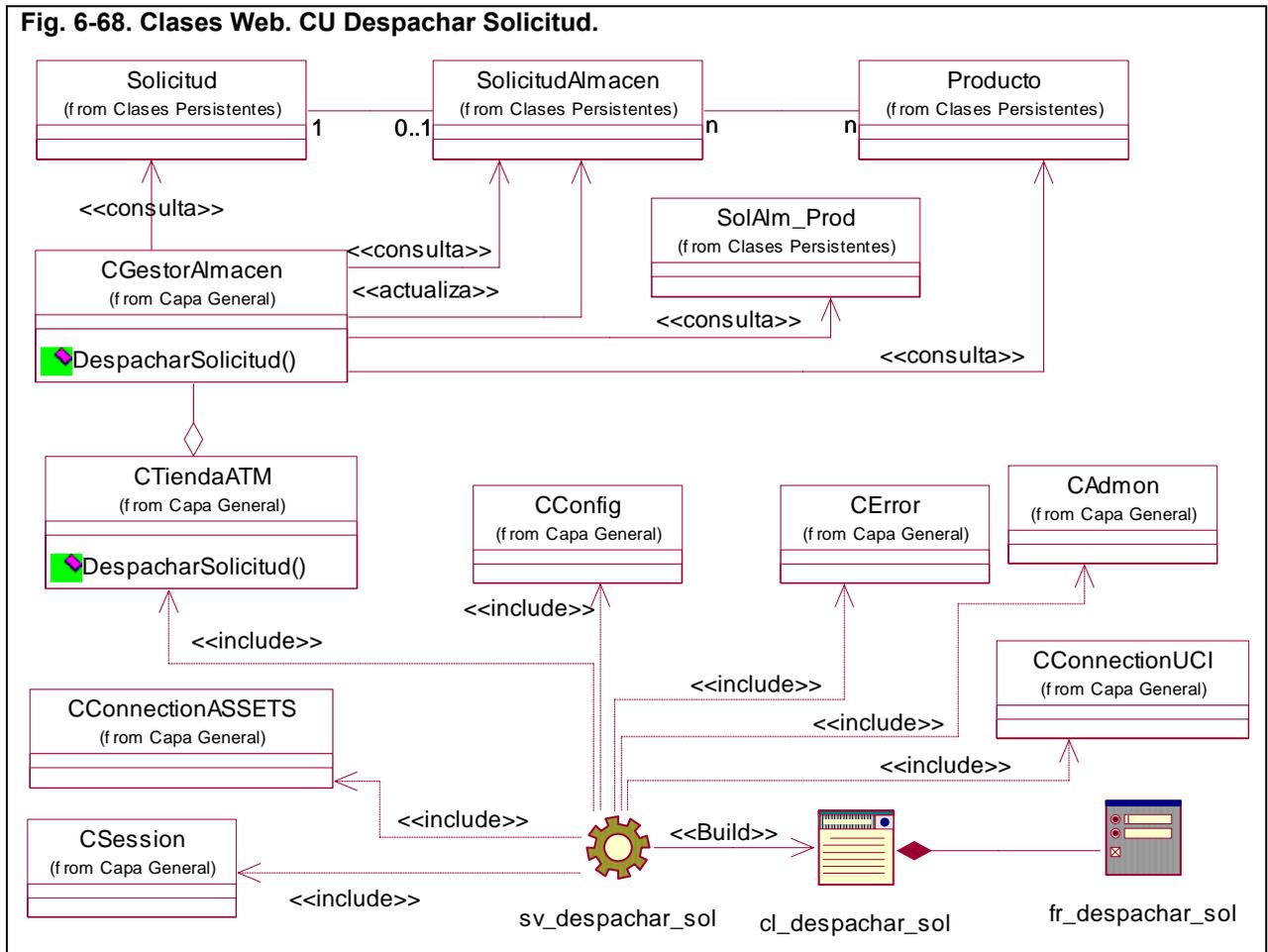


Fig. 6-70. Clases Web. CU Ver Avisos.

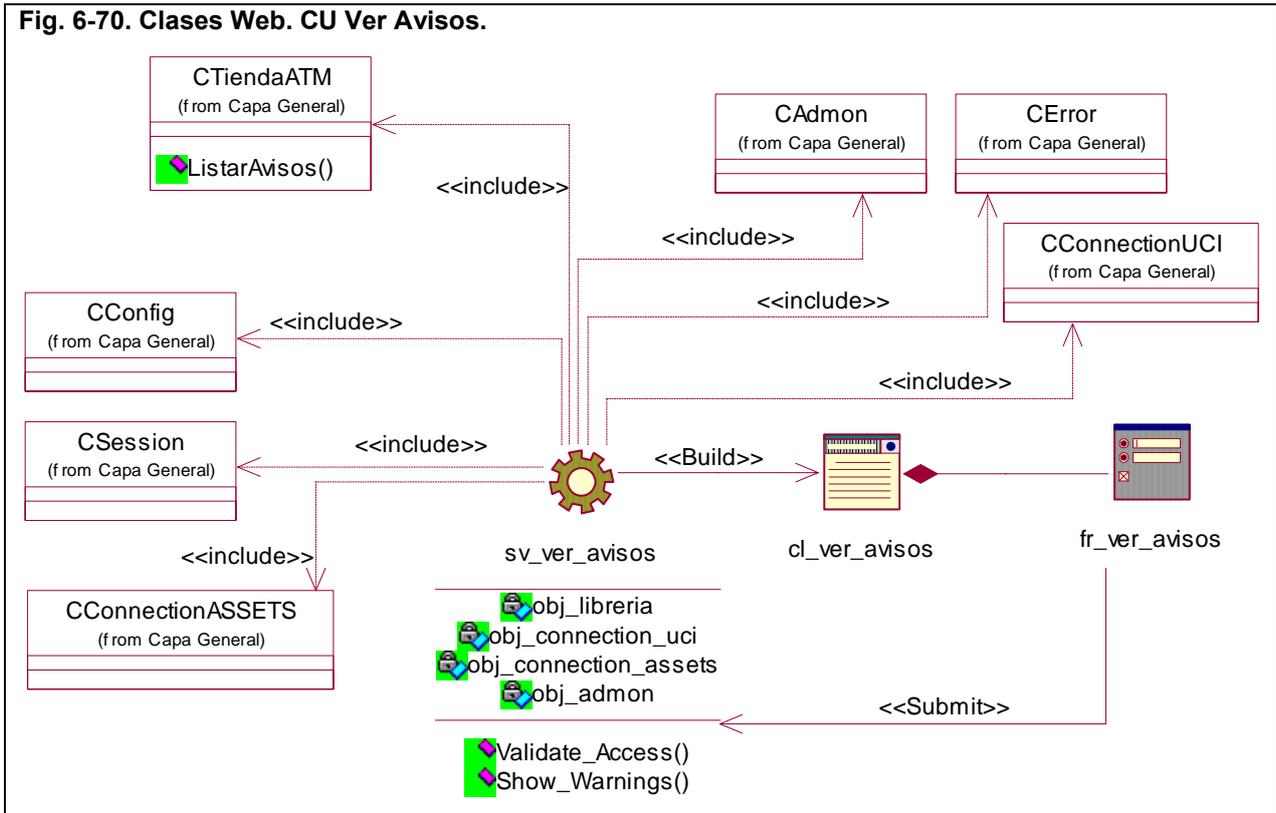
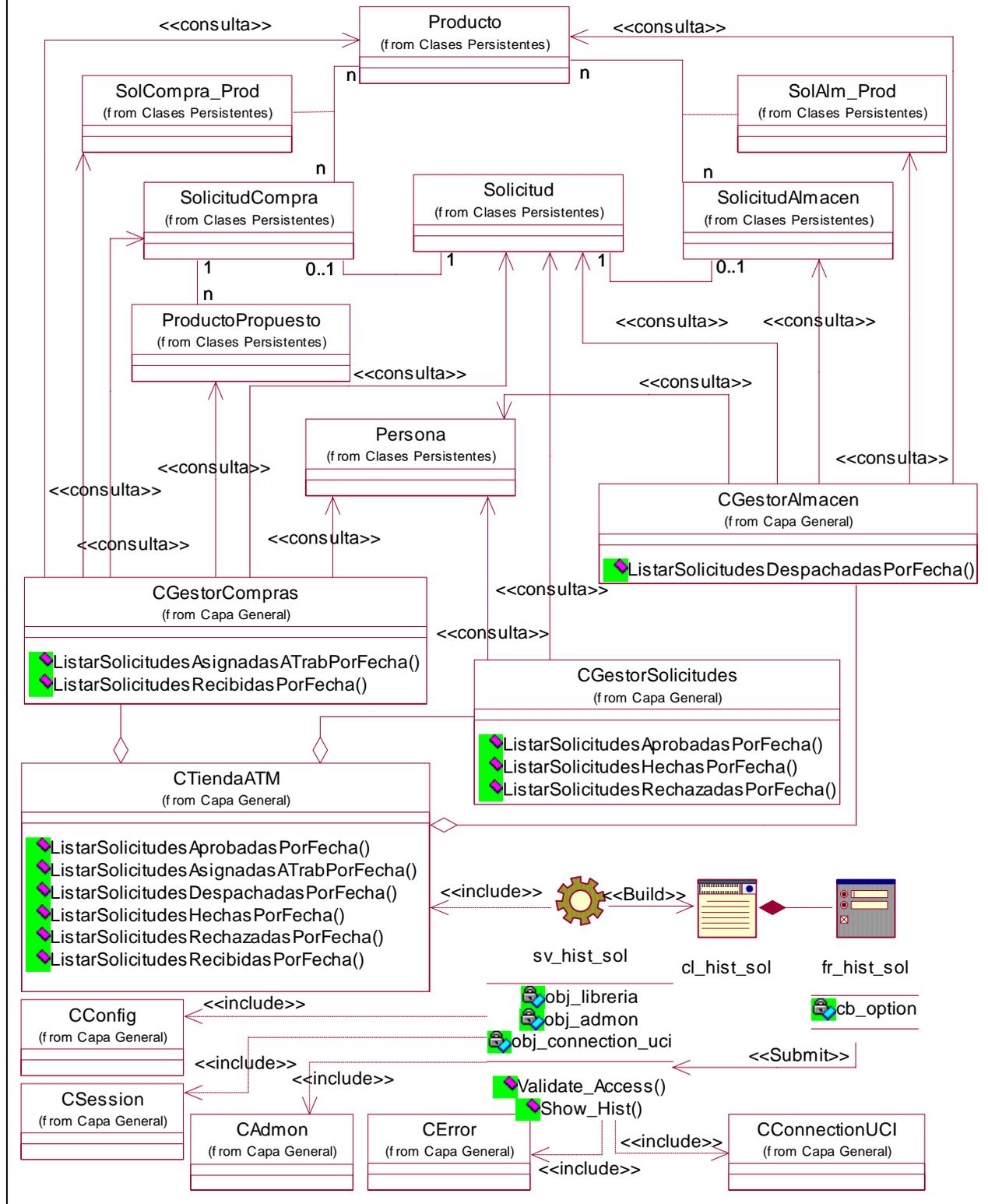


Fig. 6-71. Clases Web. CU Ver Historial Solicitudes y Compras.



Librería Académica:

Fig. 6-72. Clases Web. CU Consultar Materiales de un Estudiante.

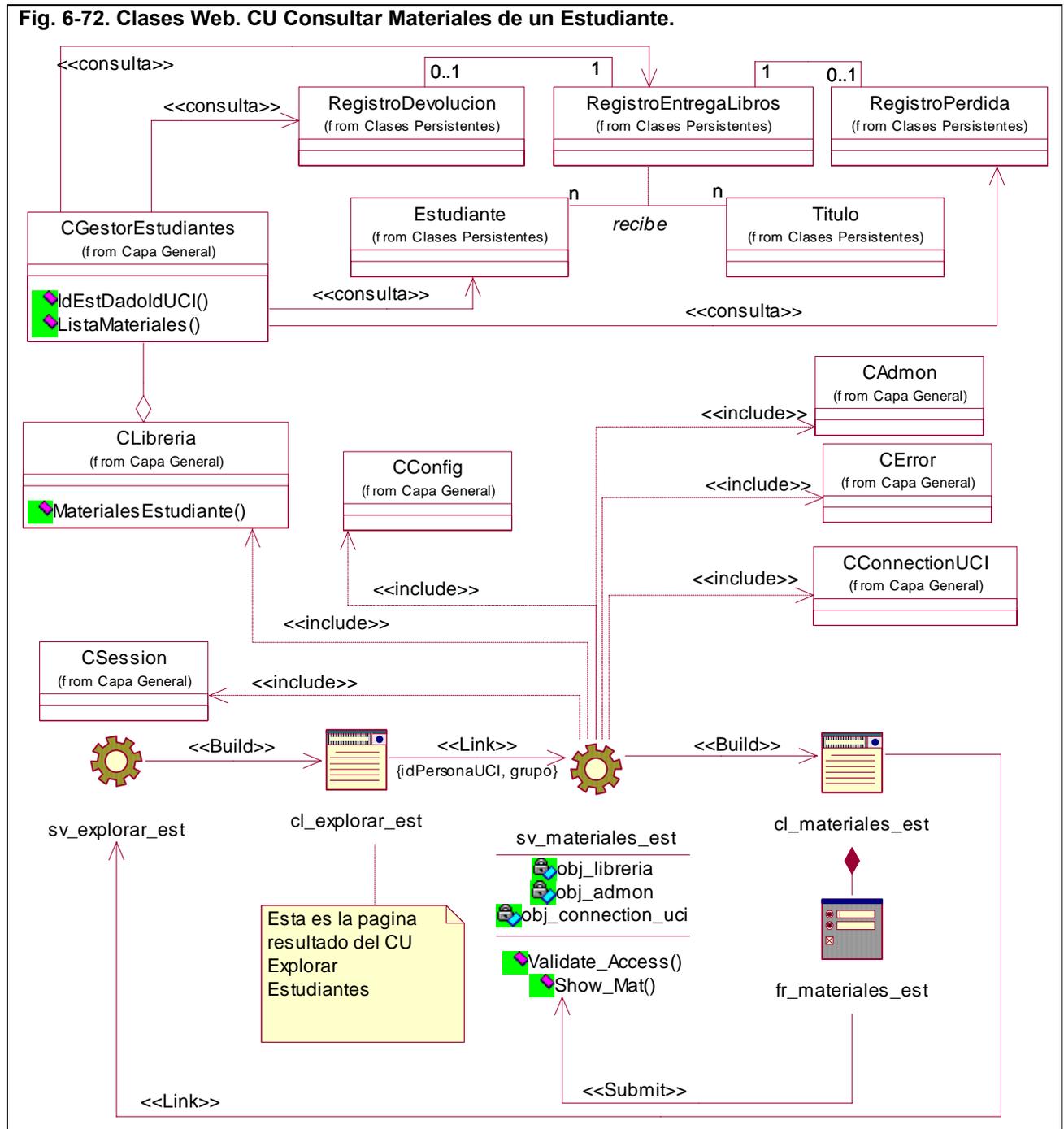


Fig. 6-73. Clases Web. CU Declara Pérdida de Materiales.

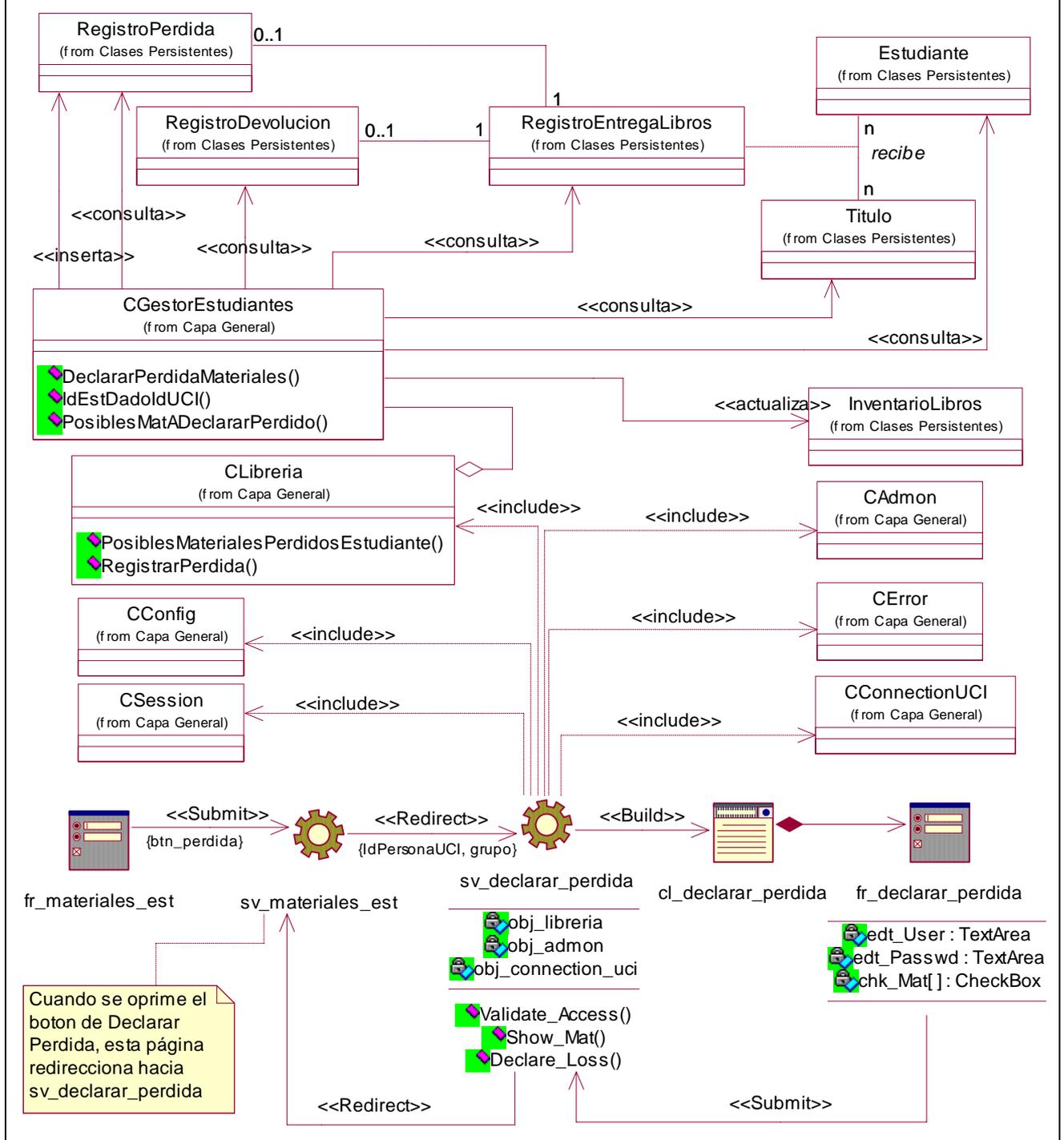
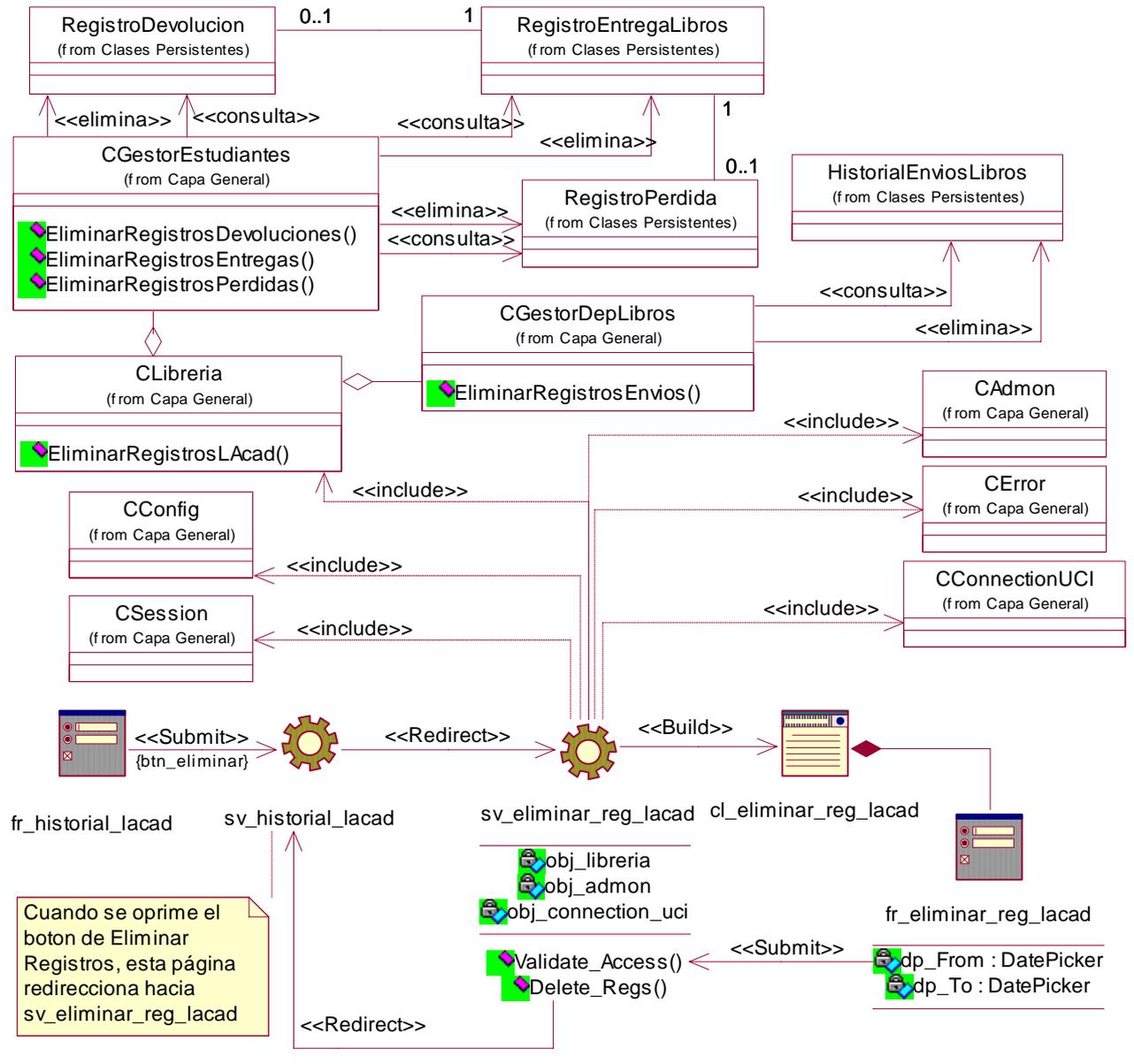


Fig. 6-74. Clases Web. CU Eliminar Registros de L. Acad.



Quando se oprime el boton de Eliminar Registros, esta página redirecciona hacia sv_eliminar_reg_lacad

Fig. 6-75. Clases Web. CU Entregar Materiales.

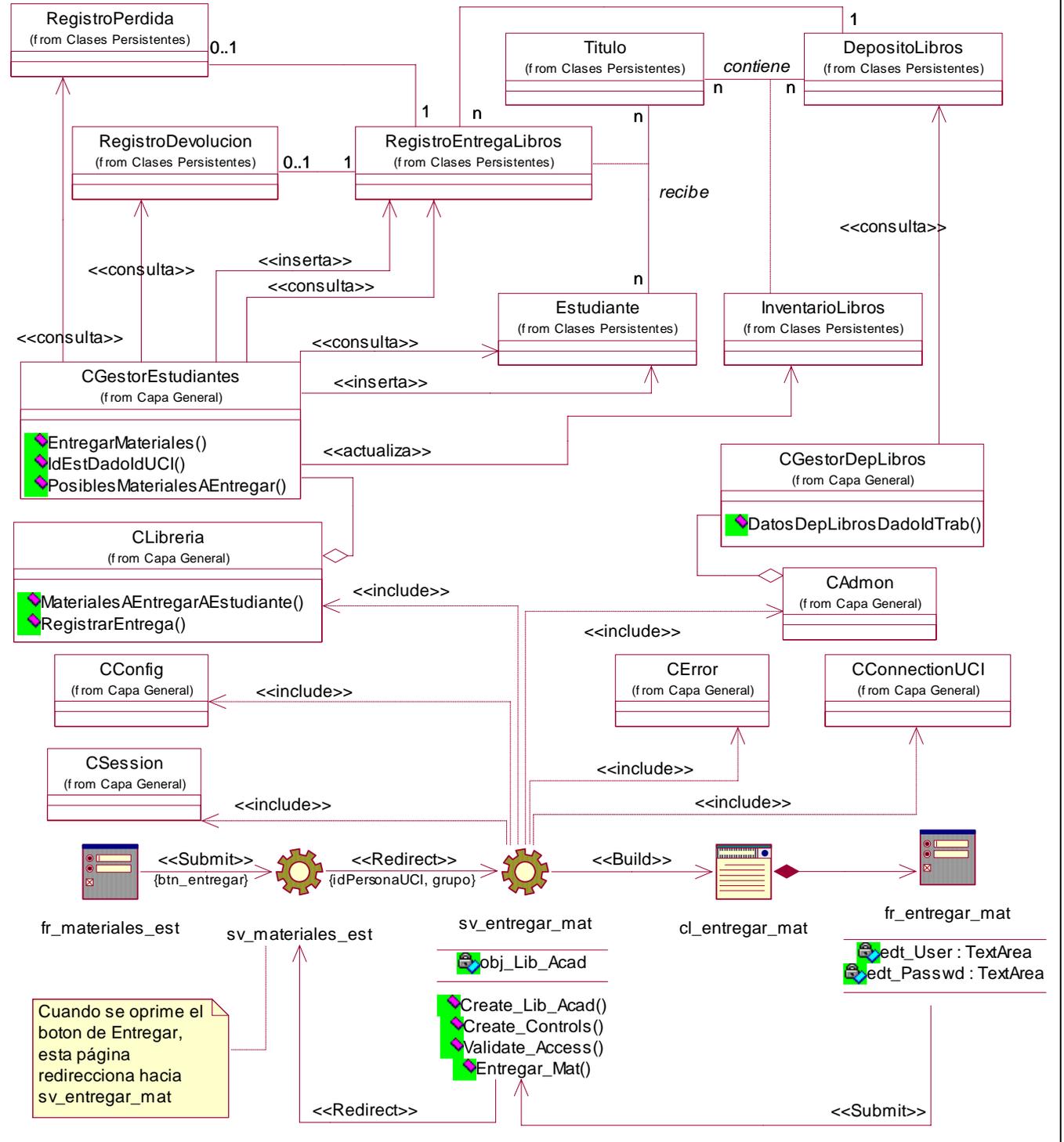


Fig. 6-76. Clases Web. CU Explorar Depósitos de Libros.

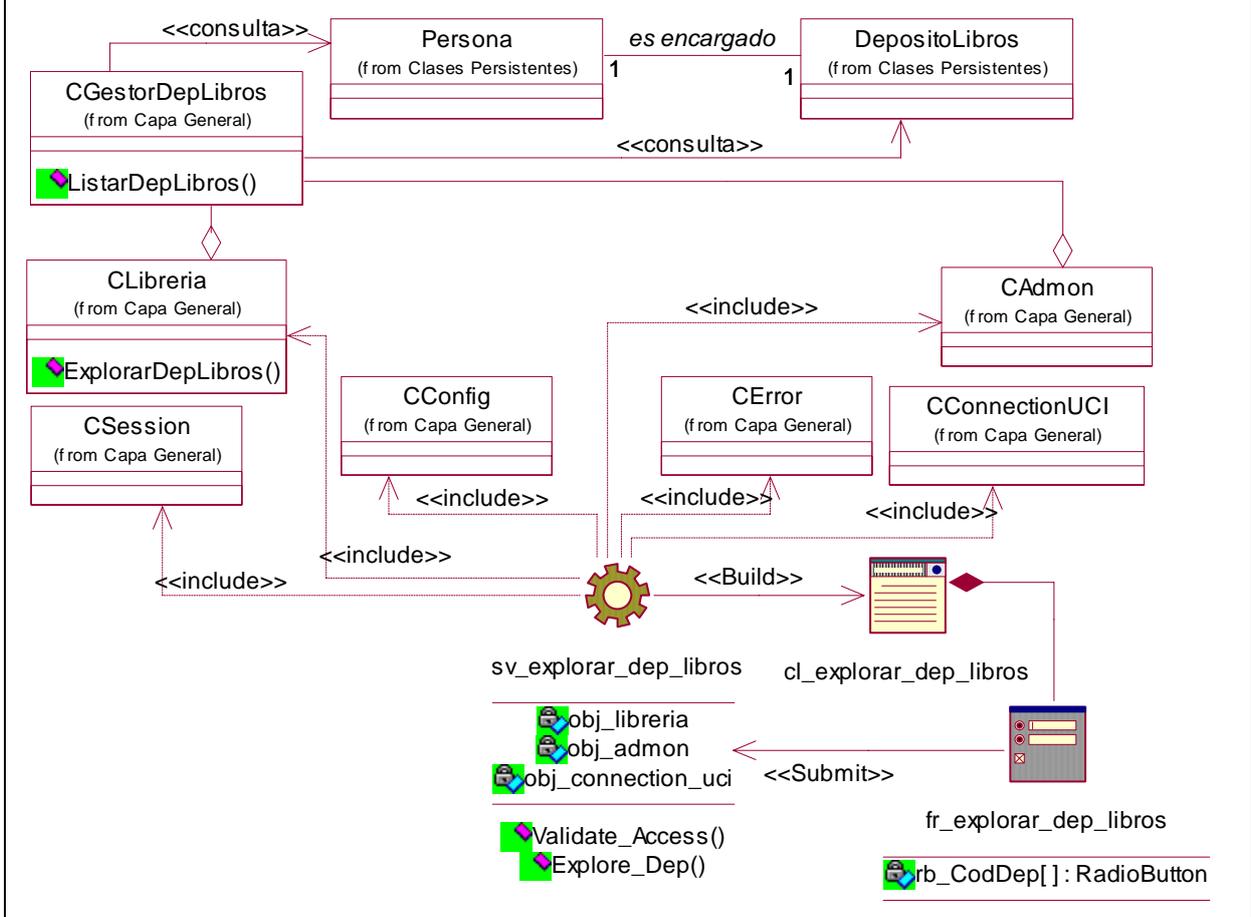


Fig. 6-77. Clases Web. CU Explorar Estudiantes.

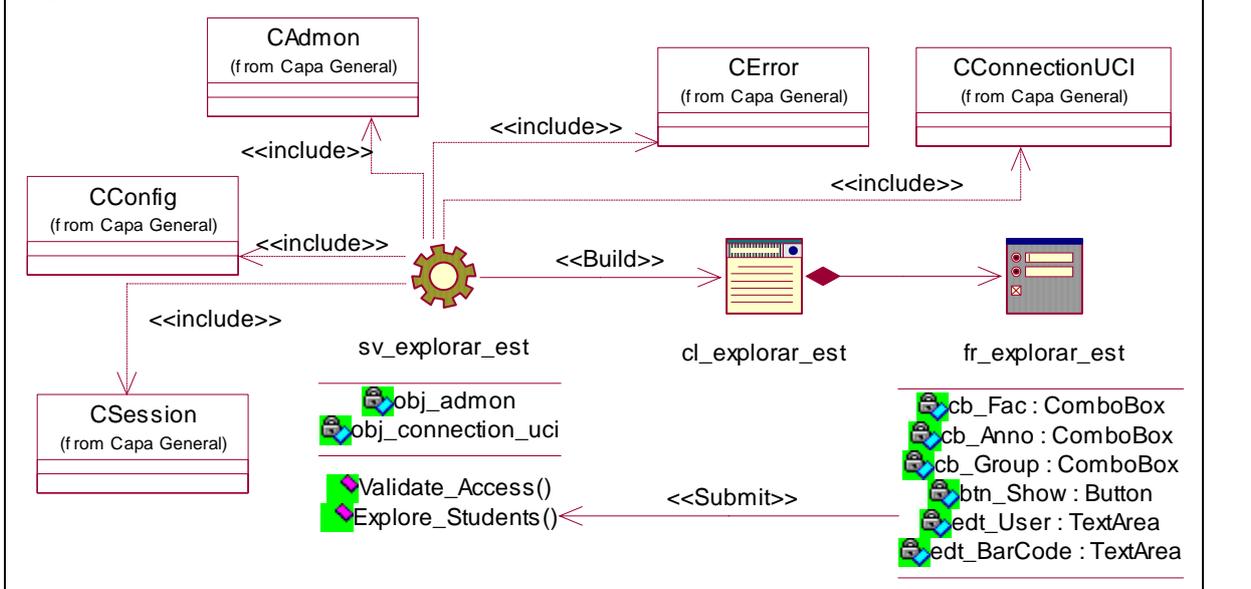


Fig. 6-78. Clases Web. CU Iniciar Distribución.

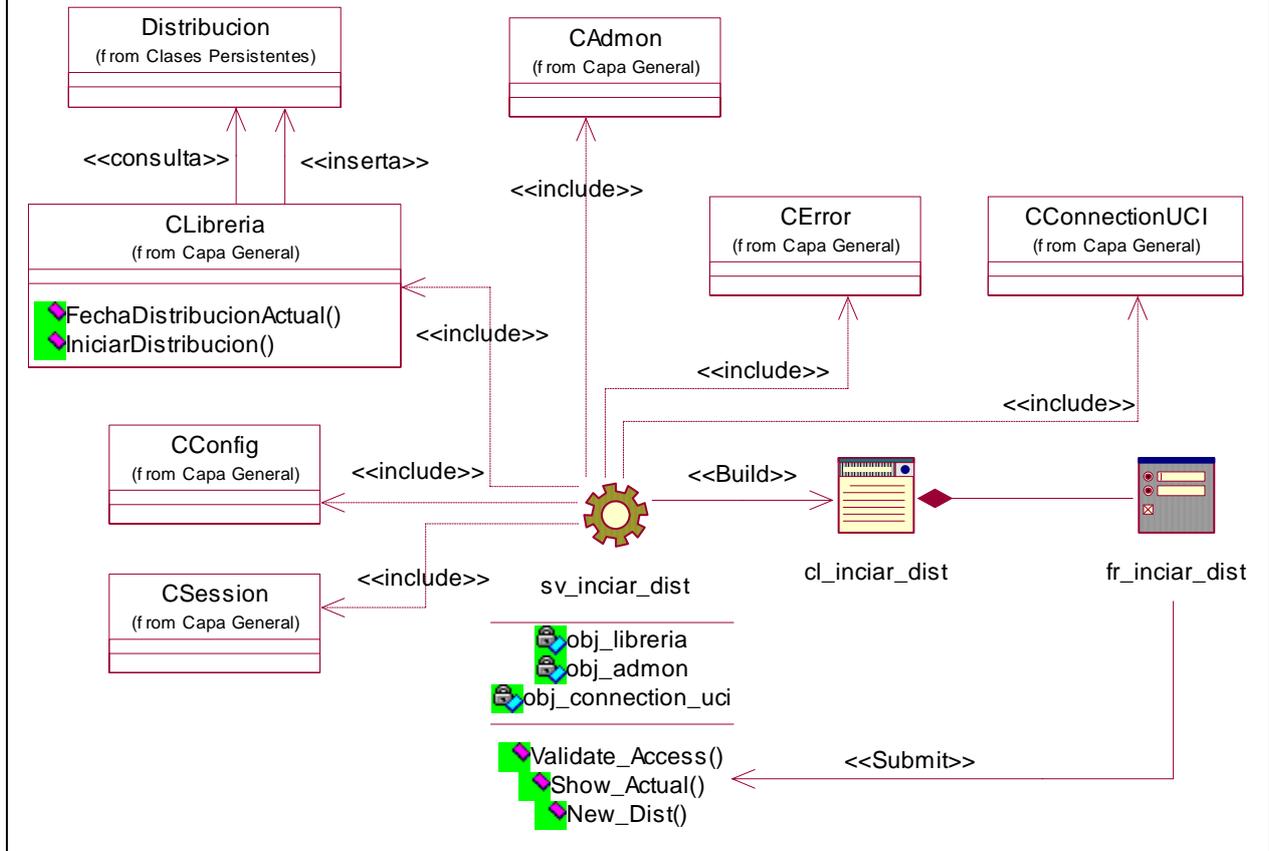


Fig. 6-79. Clases Web. CU Recibir Envío de Libros.

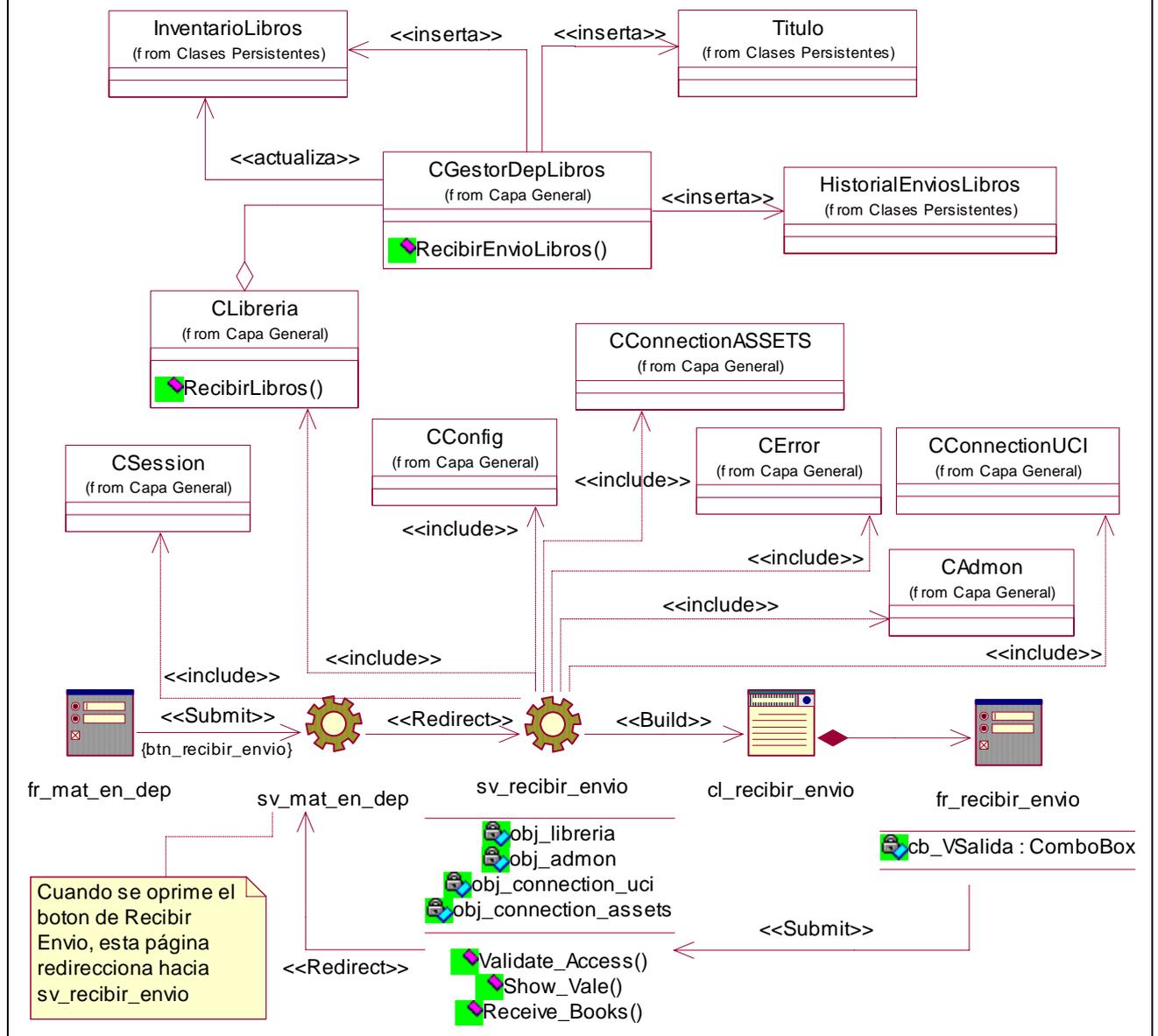


Fig. 6-80. Clases Web. CU Recibir Materiales.

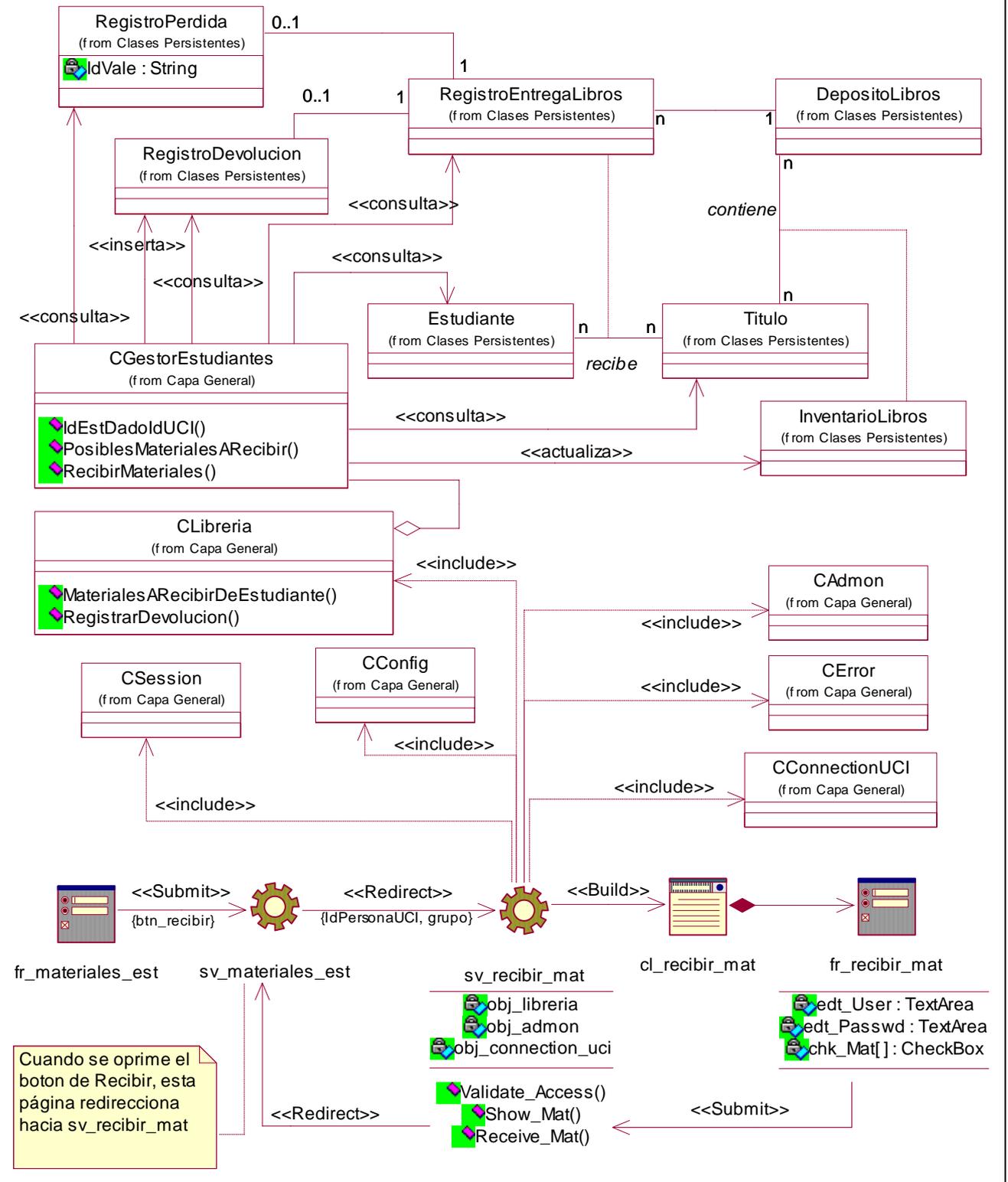


Fig. 6-81. Clases Web. CU Ver Historial de L. Acad.

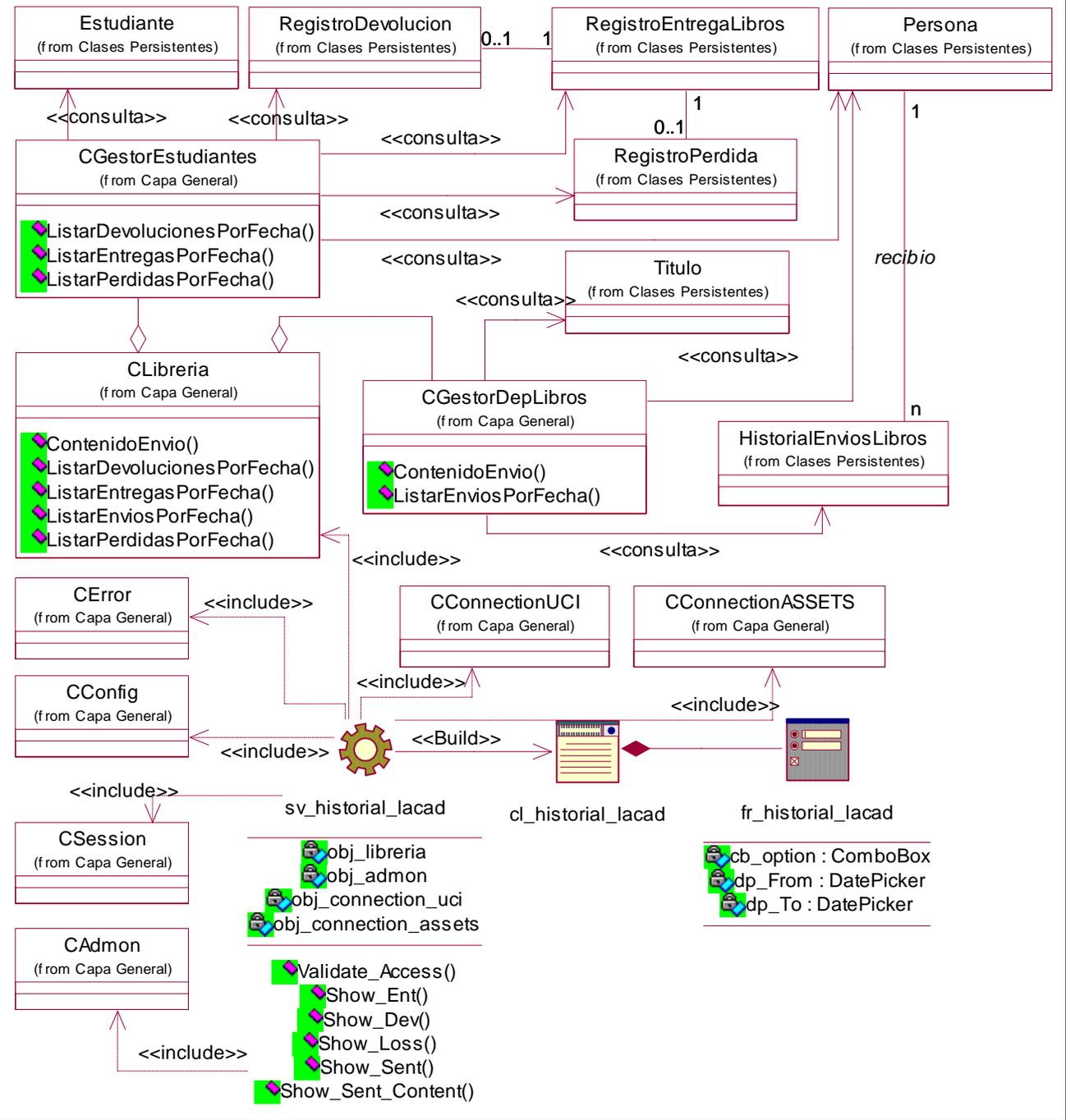
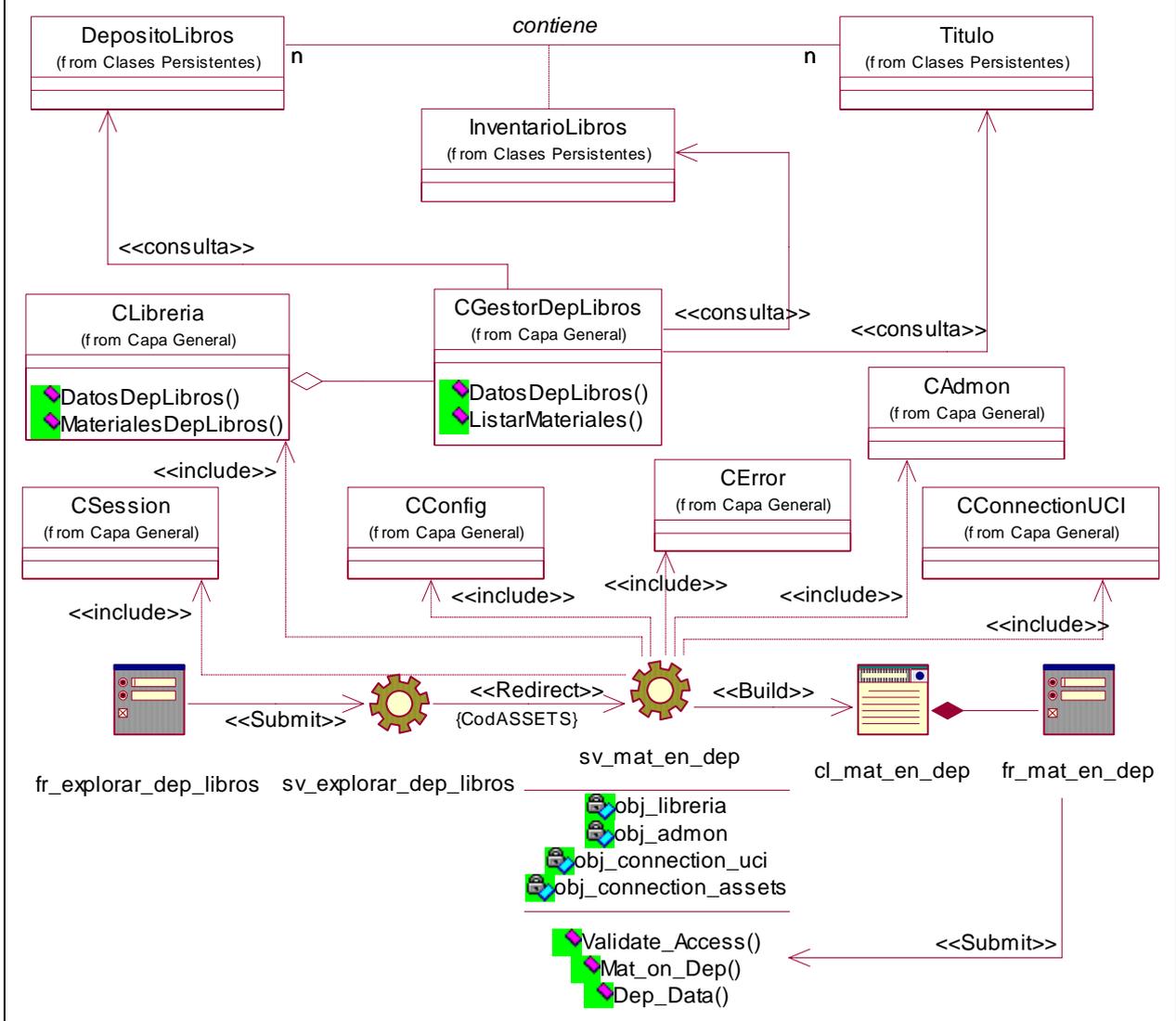


Fig. 6-82. Clases Web. CU Ver Materiales en Depósito de Libros.



Tienda de Módulos:

Fig. 6-83. Clases Web. CU Confeccionar Bolsa Personalizada.

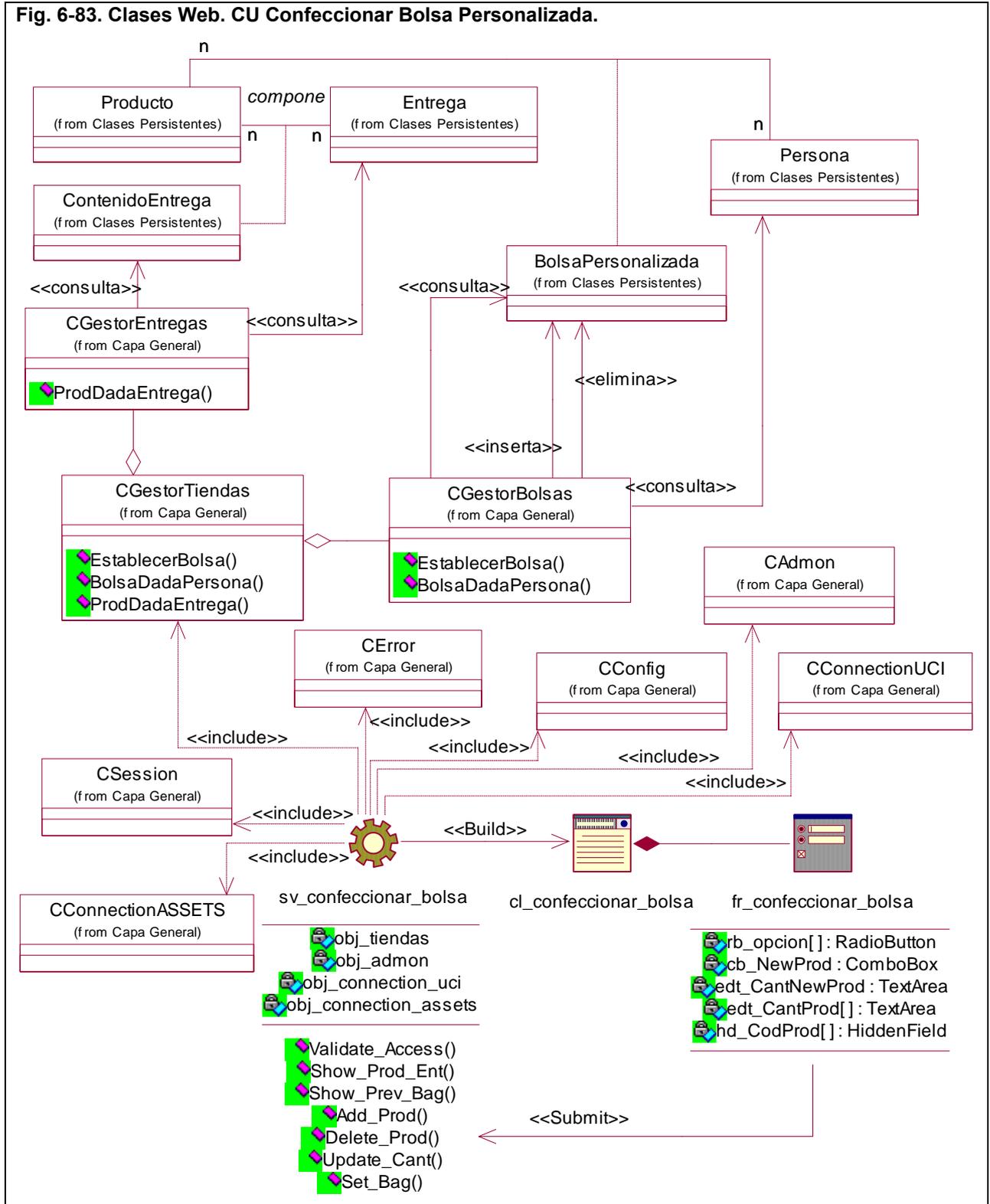


Fig. 6-84. Clases Web. CU Entregar Módulo.

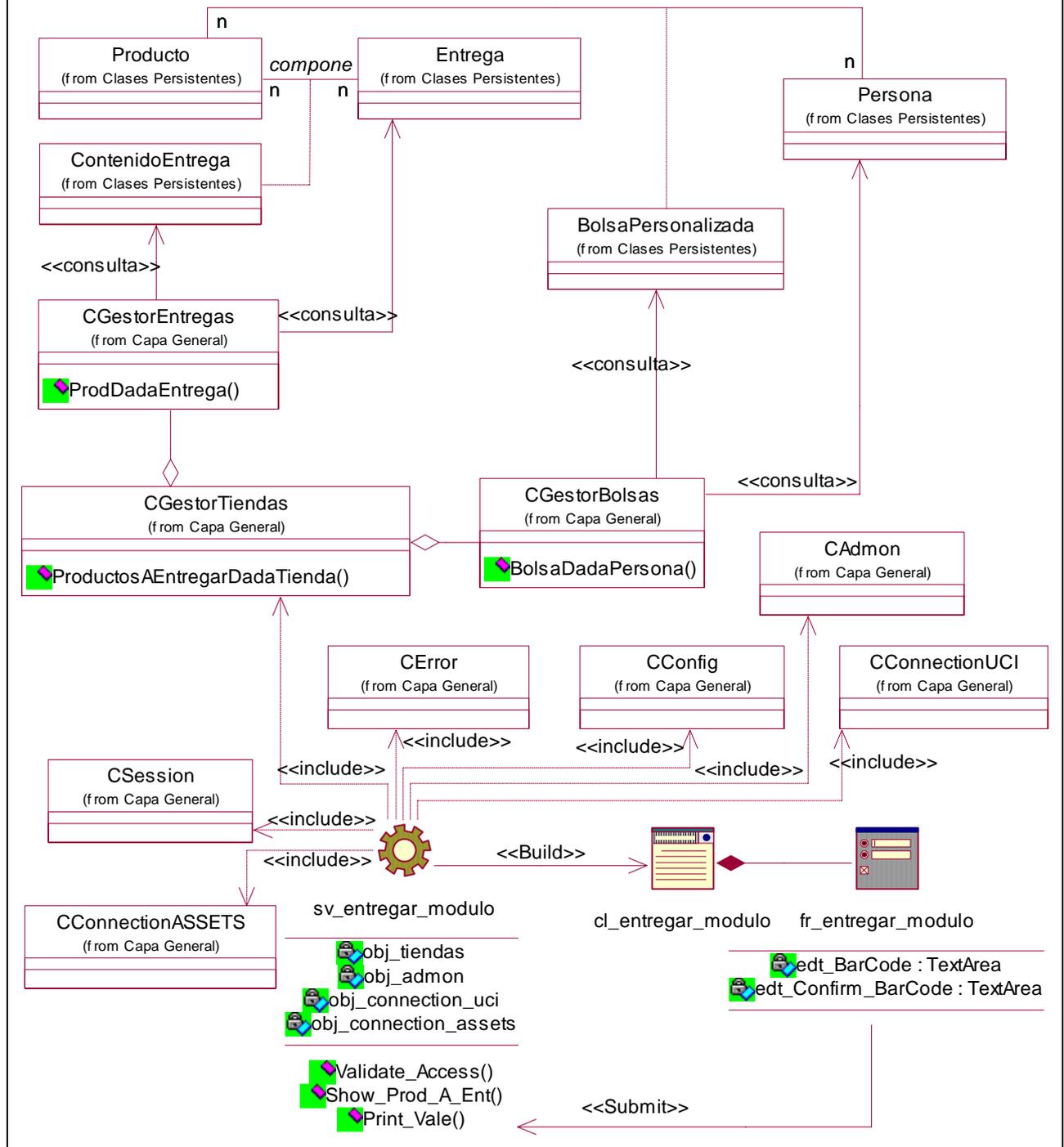


Fig. 6-85. Clases Web. CU Explorar Tiendas.

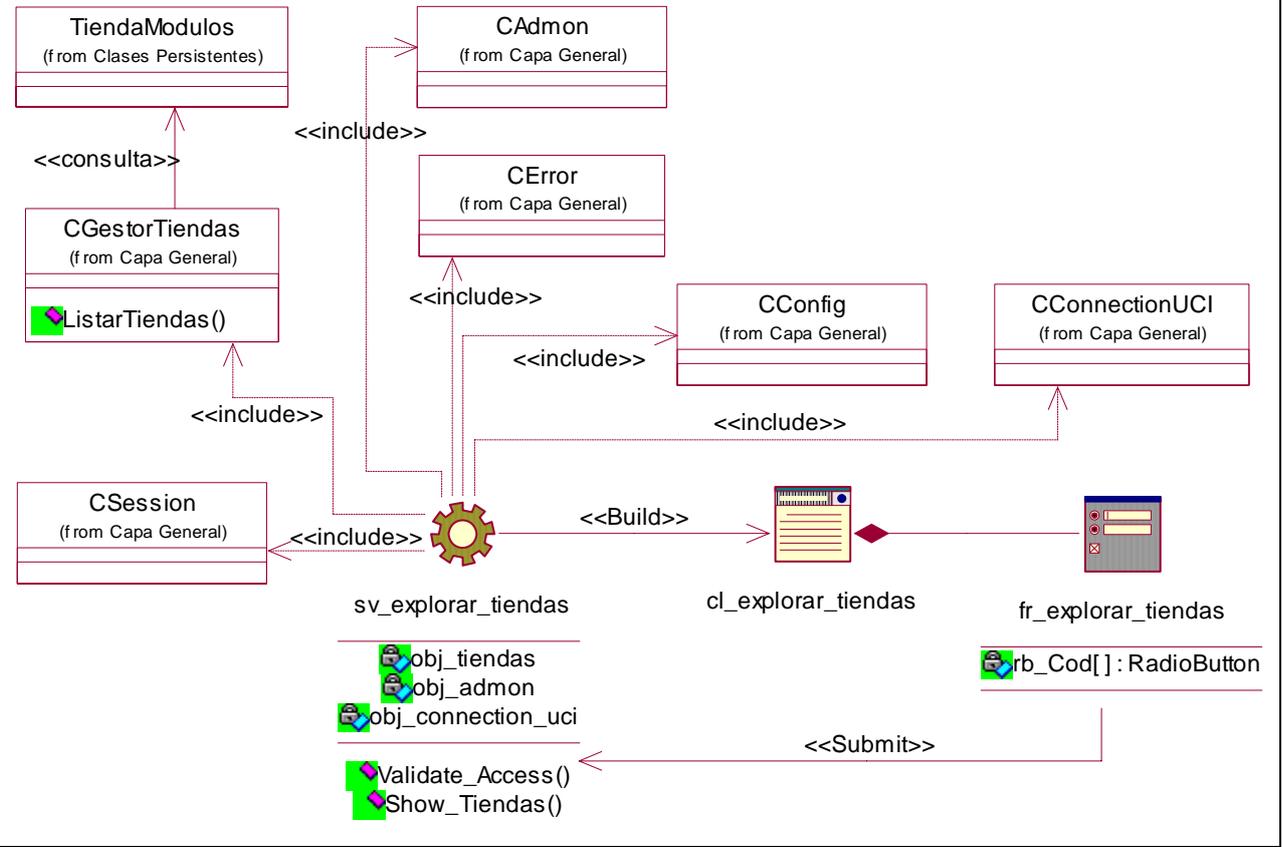


Fig. 6-86. Clases Web. CU Gestionar Tienda.

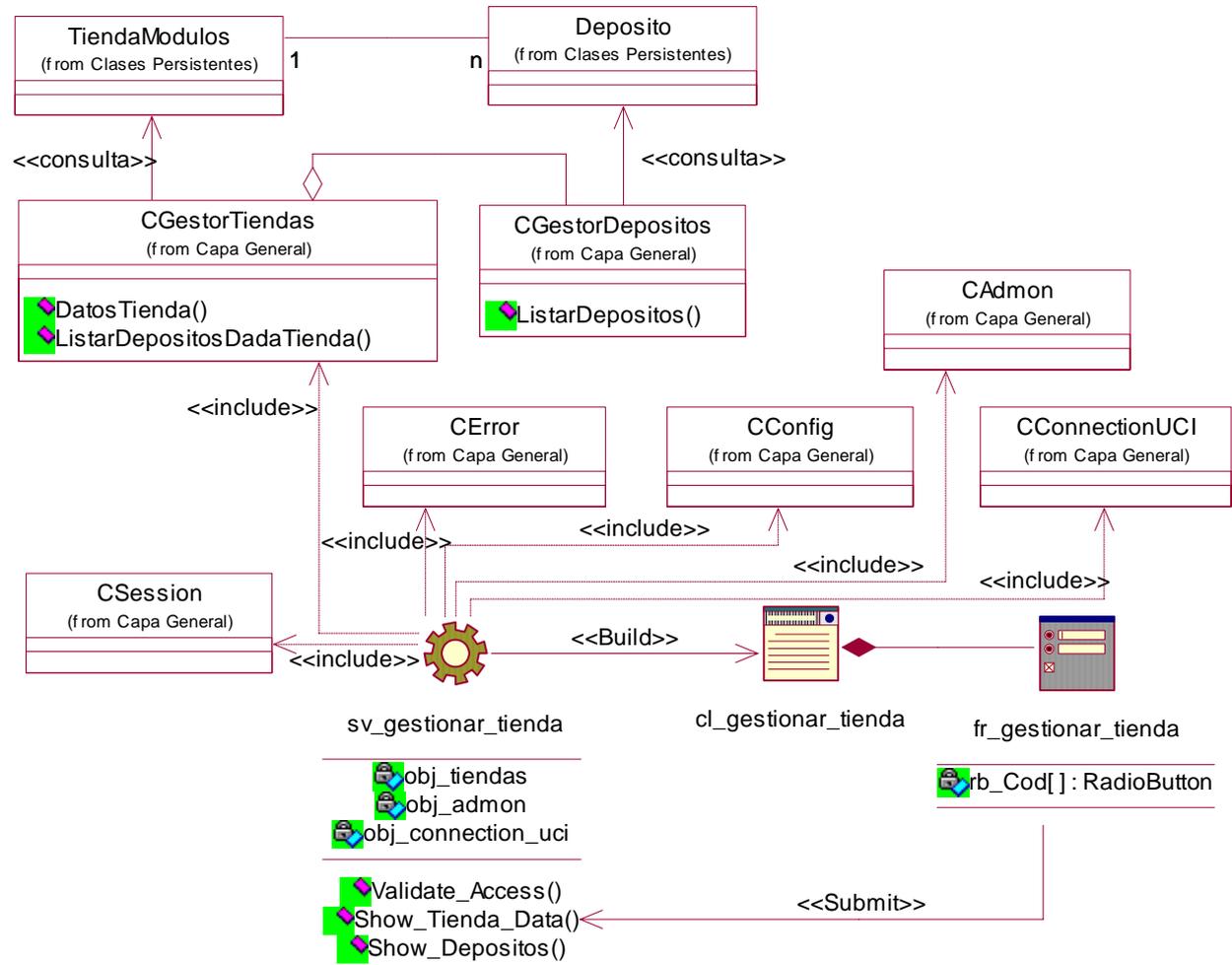


Fig. 6-87. Clases Web. CU Iniciar Entrega de Módulo.

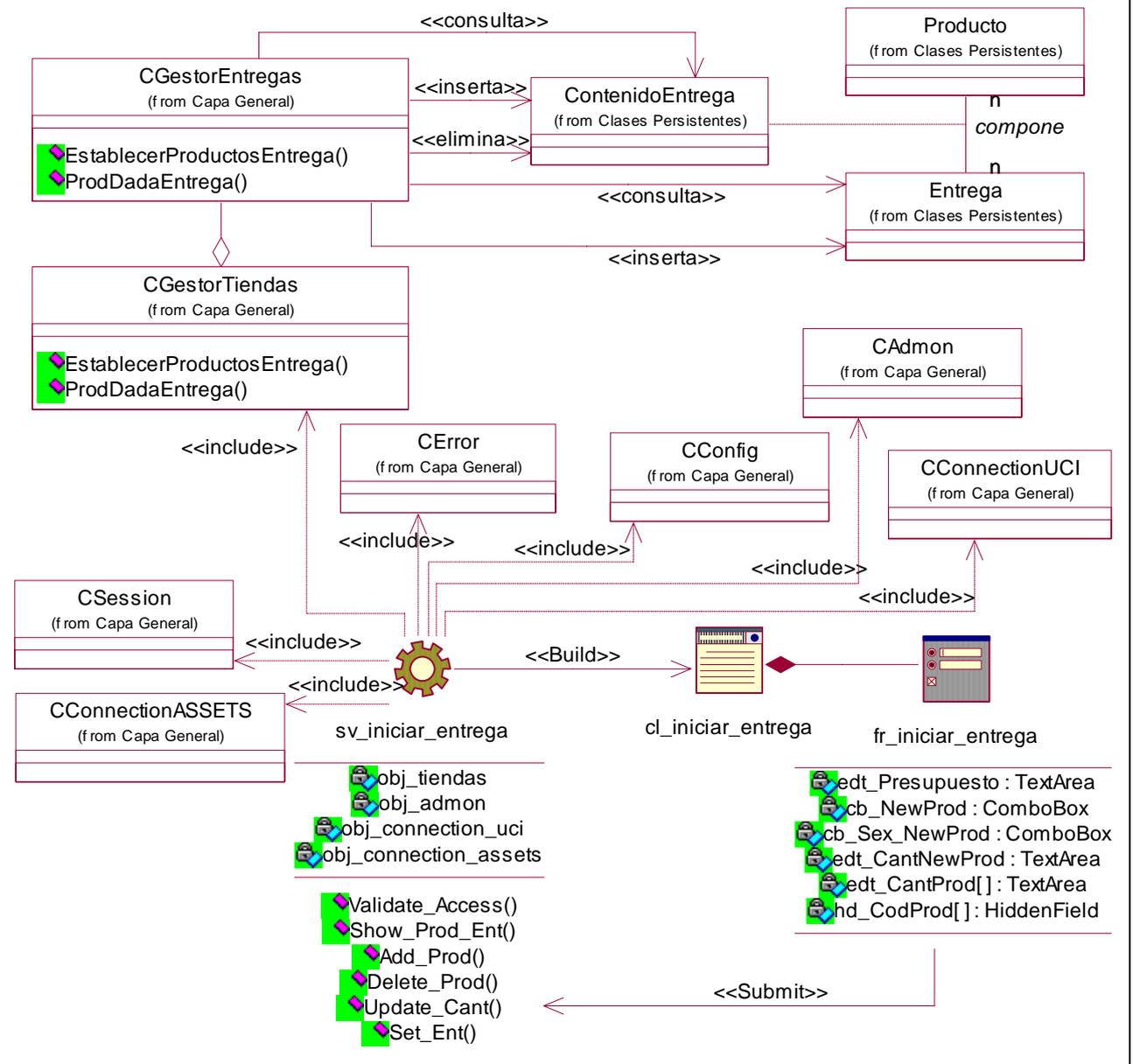


Fig. 6-88. Clases Web. CU Recibir Productos en Depósito.

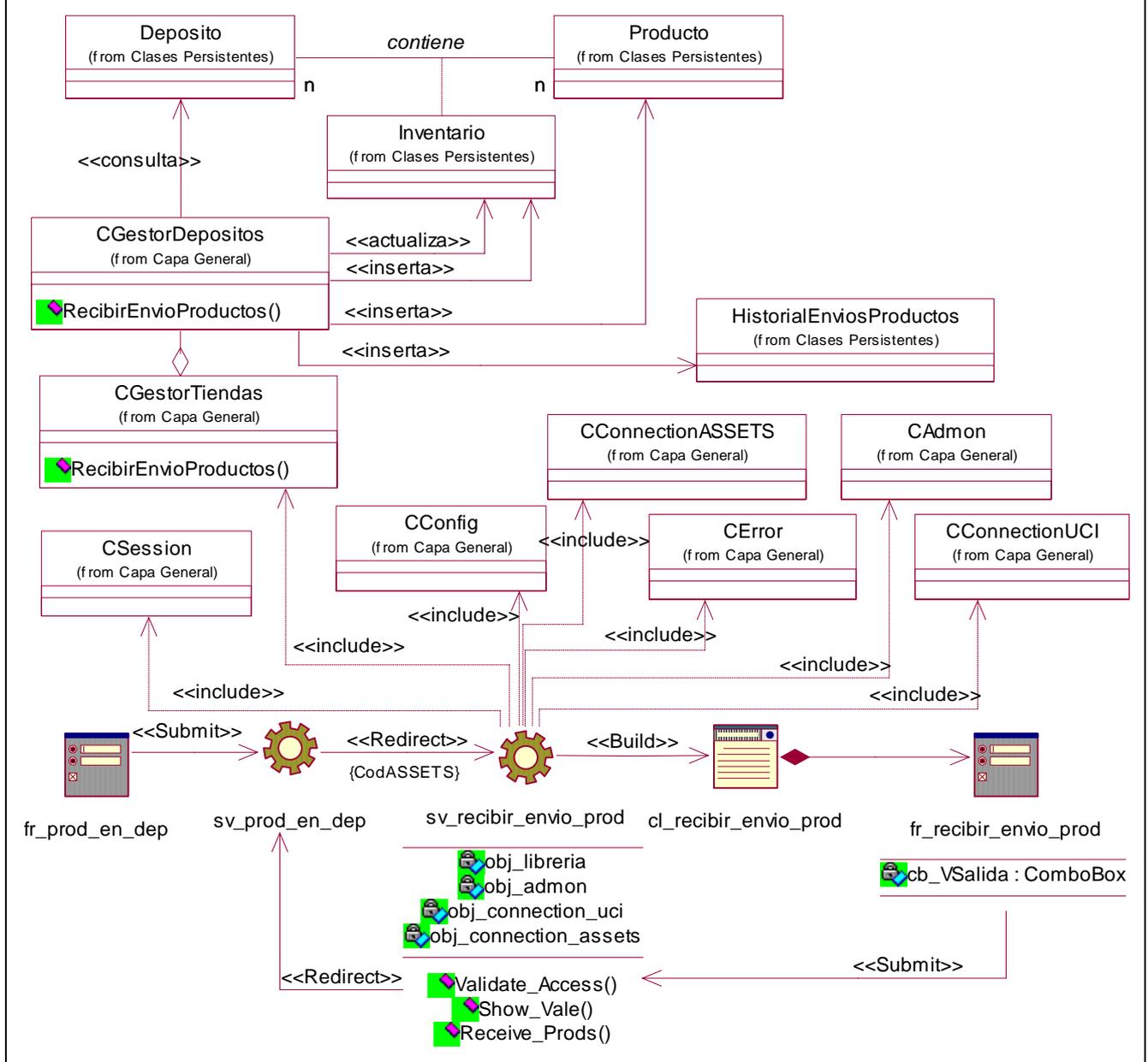
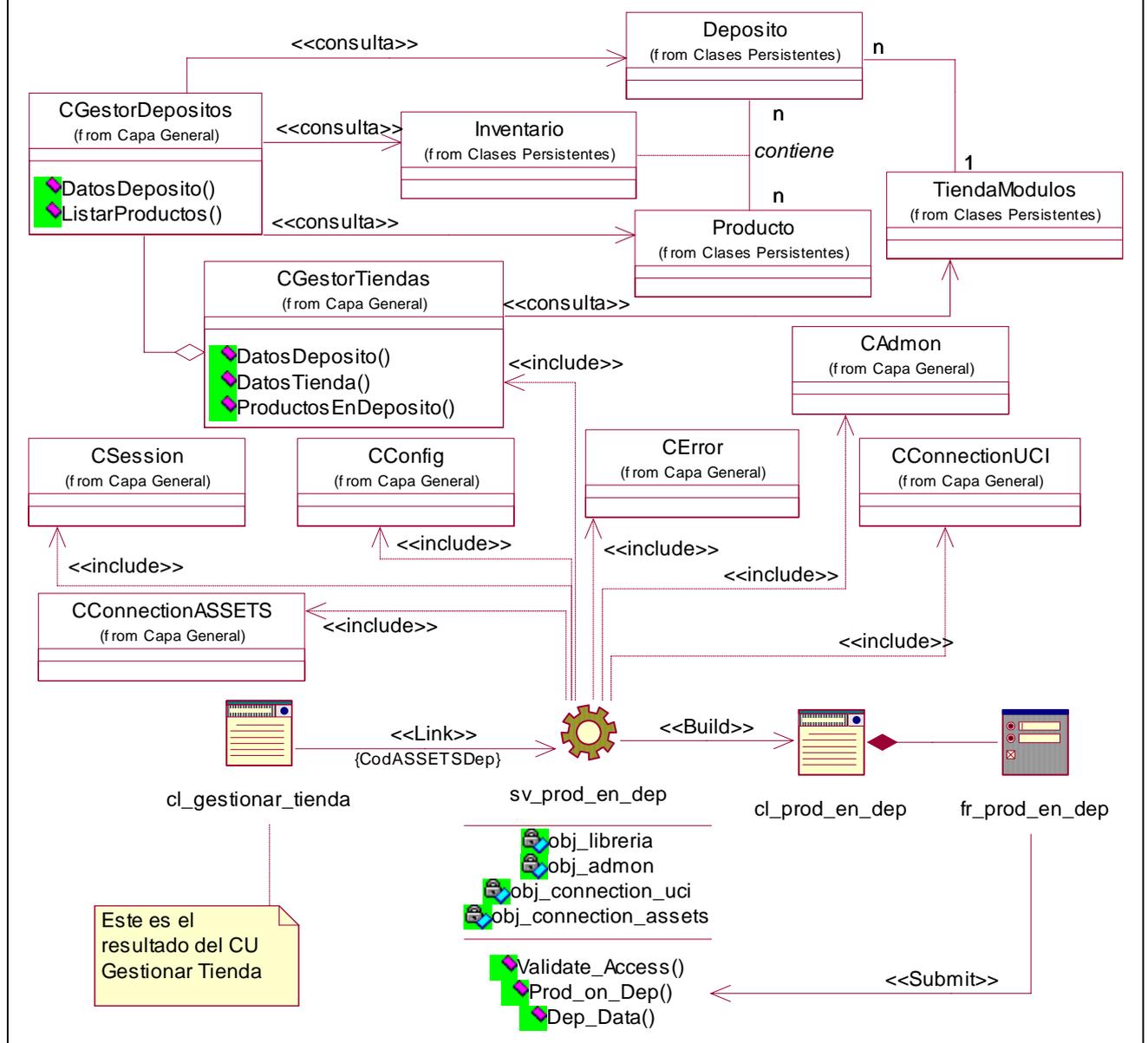


Fig. 6-89. Clases Web. CU Ver Productos en Depósito.



ANEXO VII. MODELO DE DATOS.

Fig. 6-90. Diagrama del modelo de datos. (I)

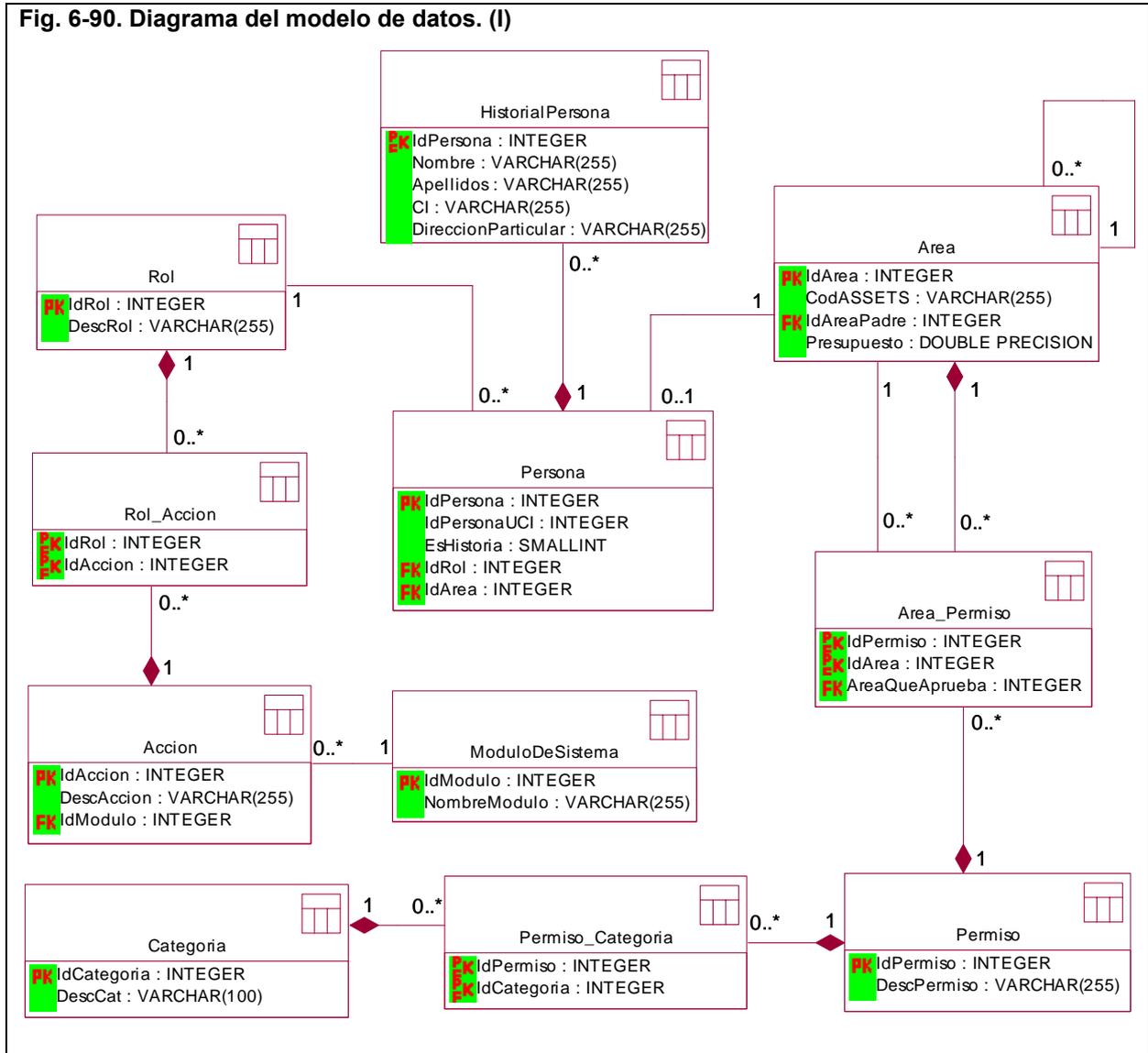


Fig. 6-91. Diagrama del modelo de datos. (II)

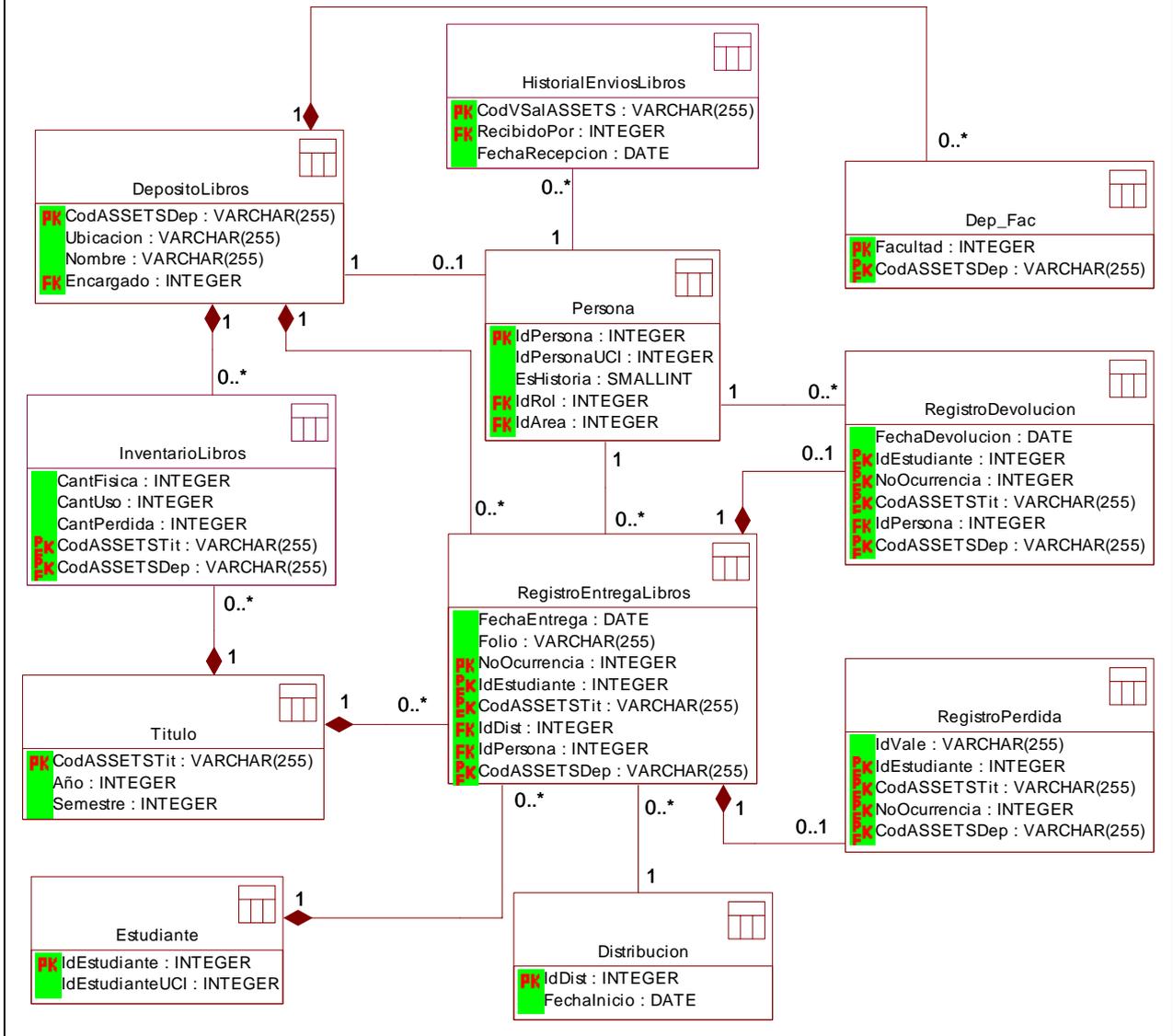


Fig. 6-92. Diagrama del modelo de datos. (III)

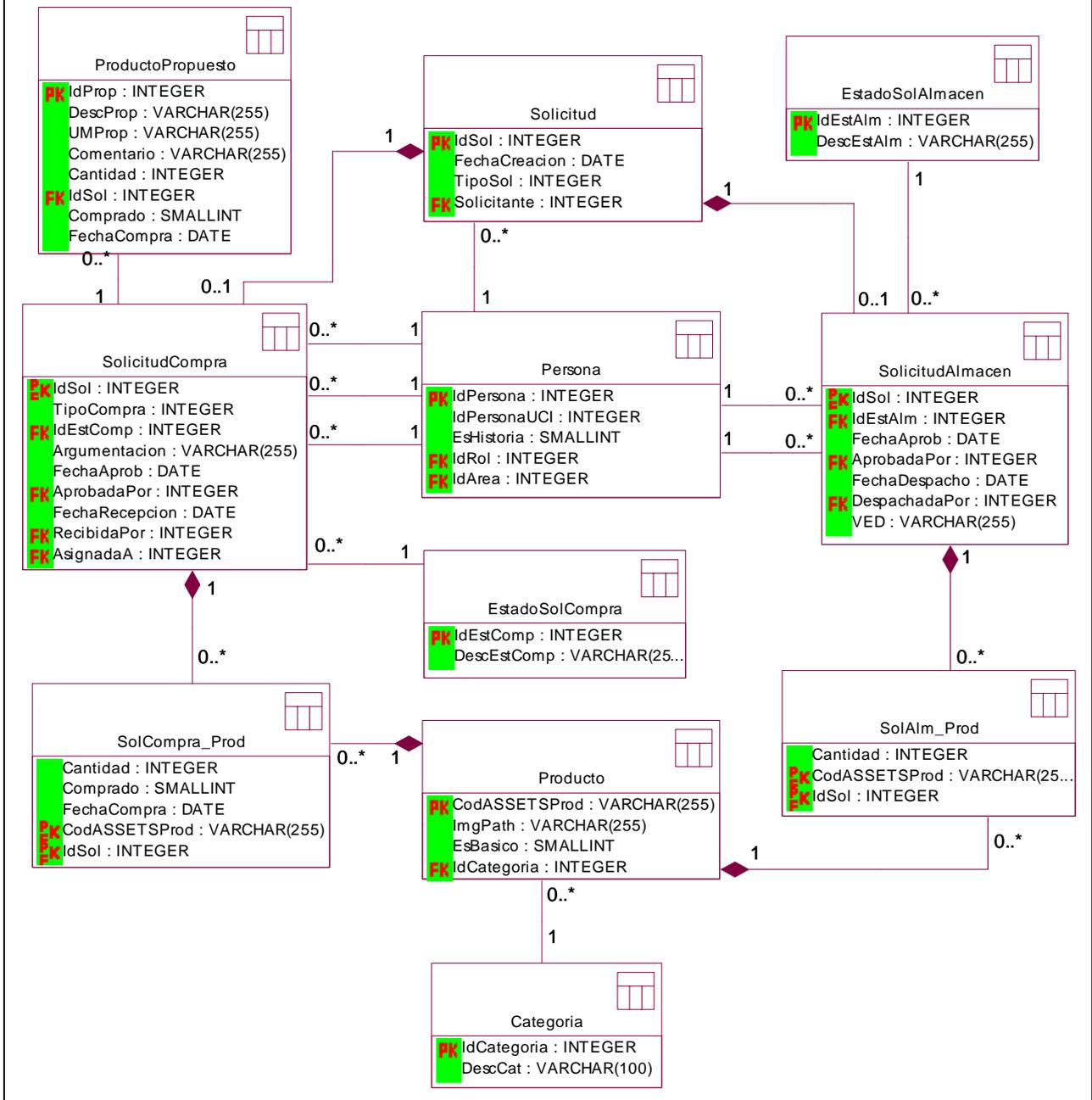
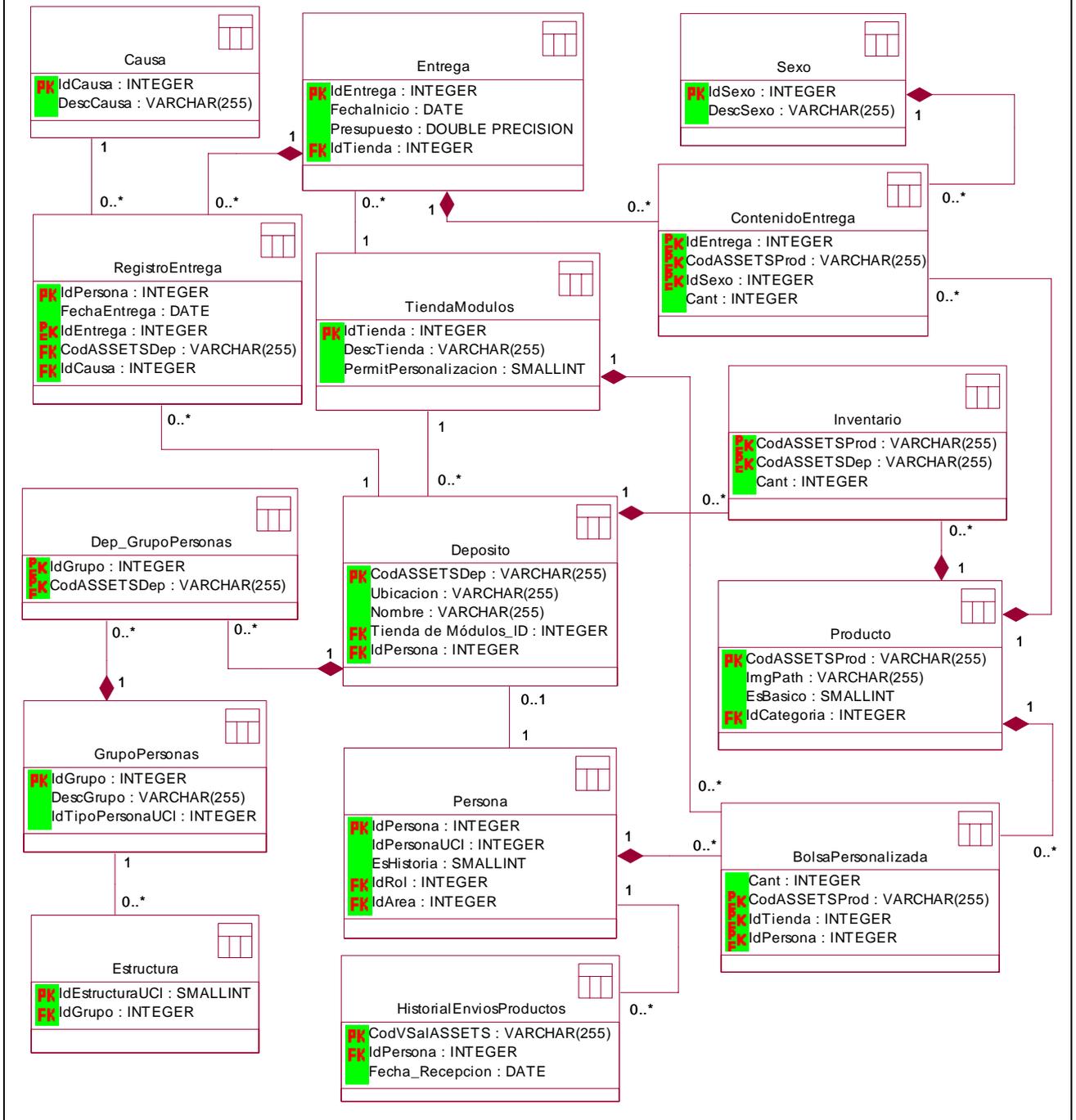
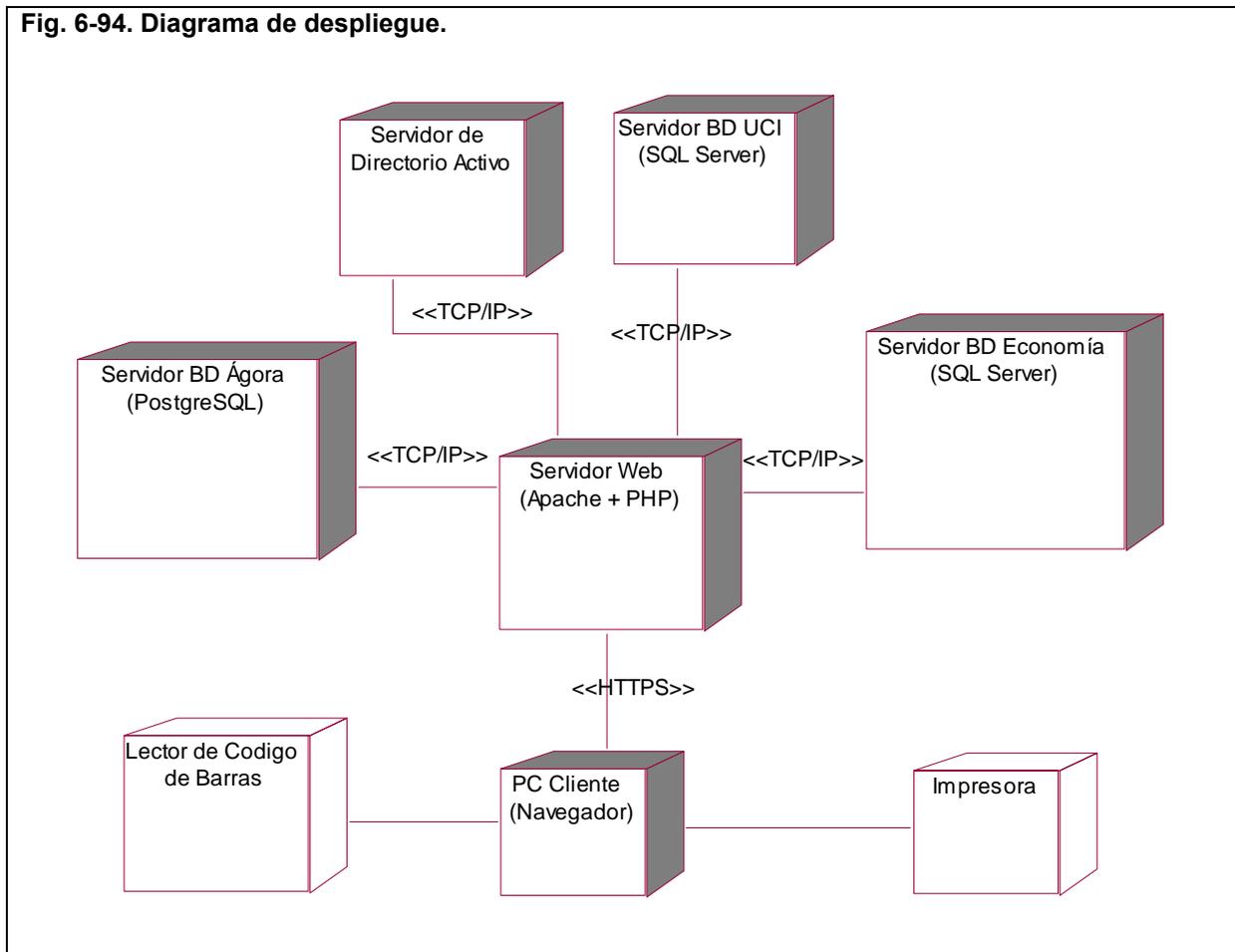


Fig. 6-93. Diagrama del modelo de datos. (IV)



ANEXO VIII. MODELO DE DESPLIEGUE.

Fig. 6-94. Diagrama de despliegue.



ANEXO IX. MODELO DE IMPLEMENTACIÓN.

Fig. 6-95. Vista general del modelo de implementación.

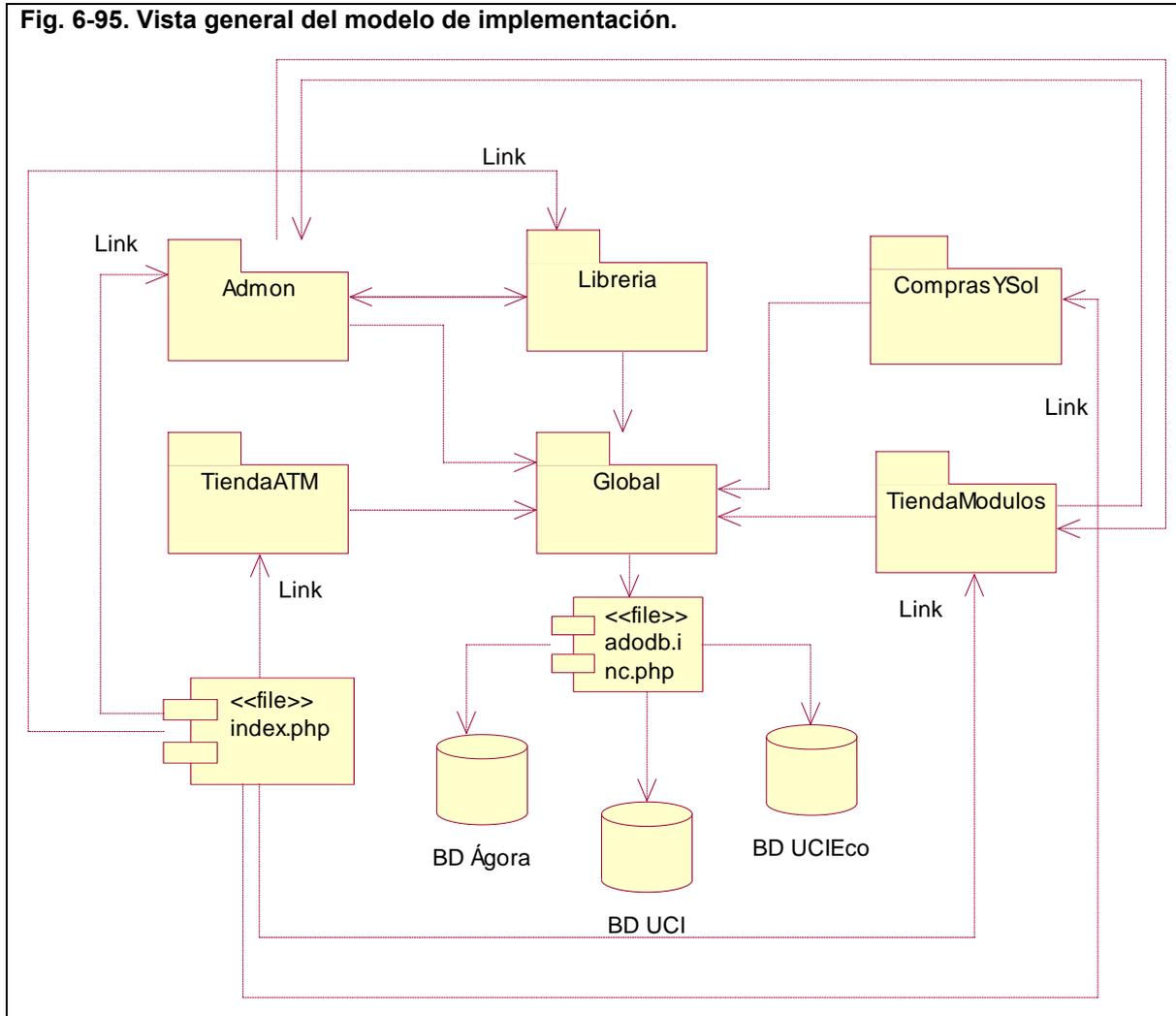


Fig. 6-96. Paquete Admón.

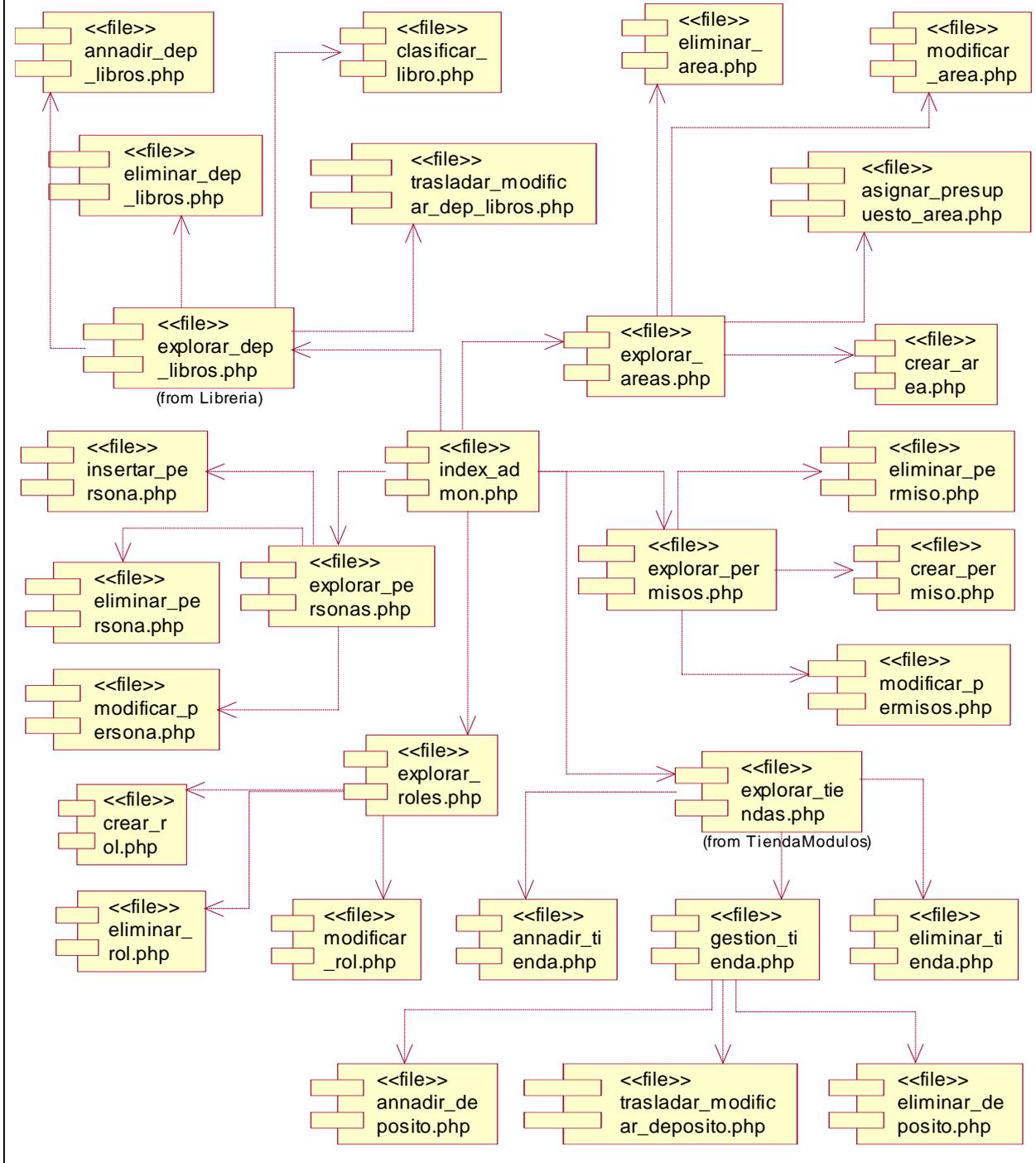


Fig. 6-97. Paquete Librería.

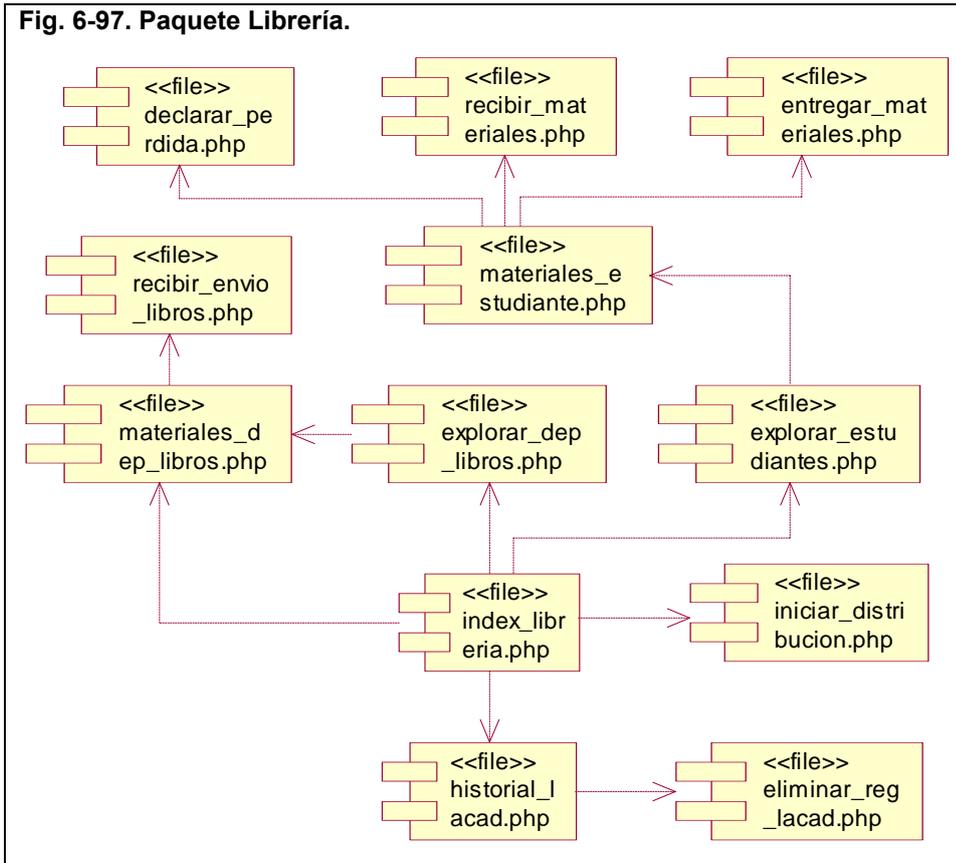


Fig. 6-98. Paquete Compras y Solicitudes.

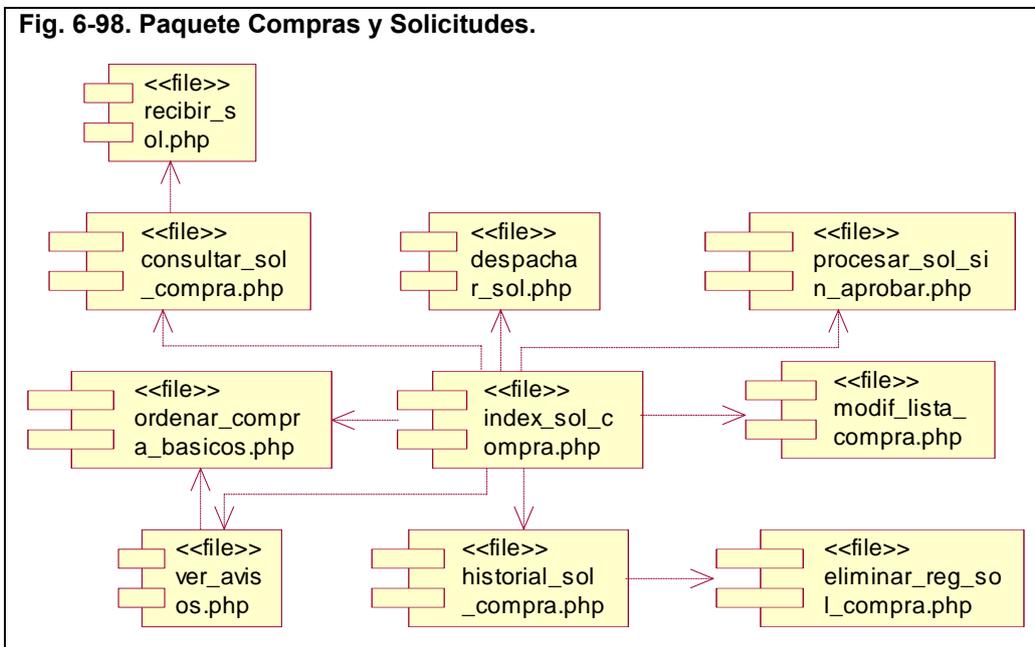


Fig. 6-99. Paquete Tienda ATM.

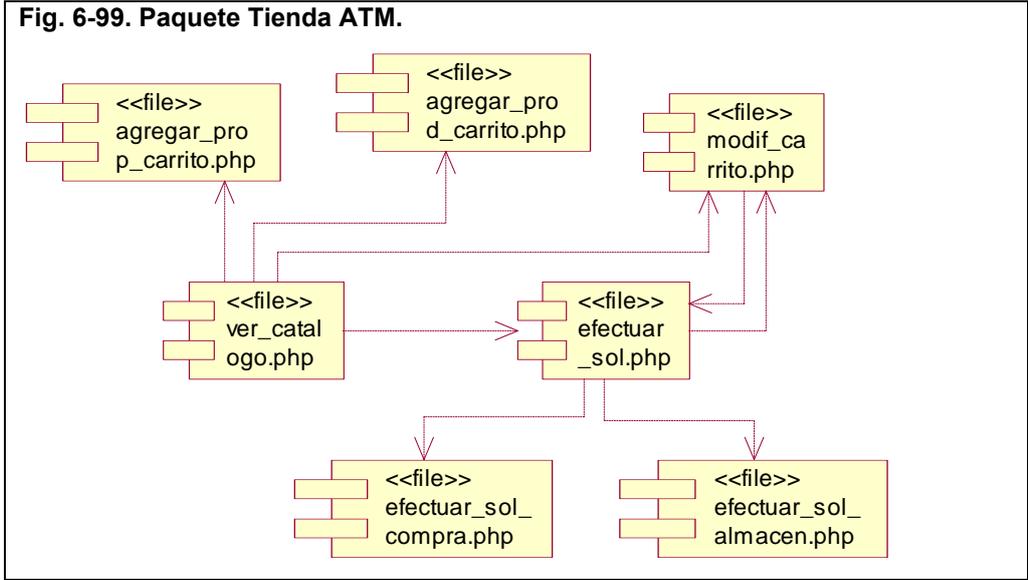


Fig. 6-100. Paquete Tienda Módulos.

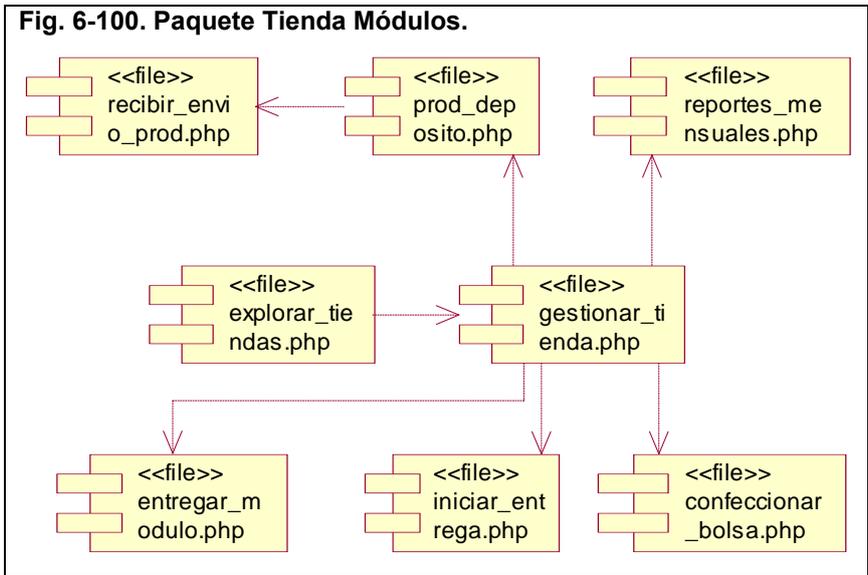


Fig. 6-101. Paquete Global.

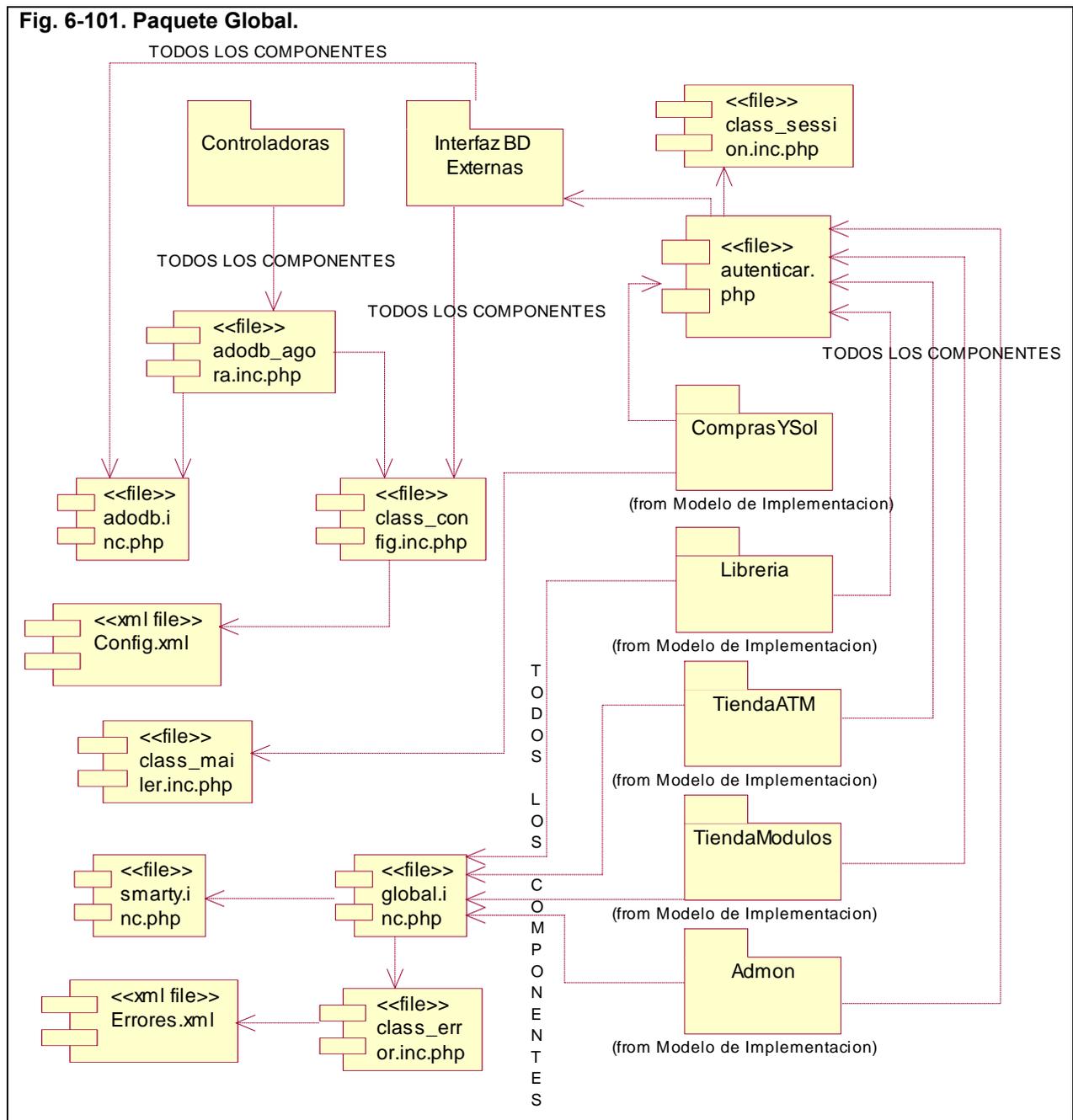


Fig. 6-102. Paquete Global / Controladoras.

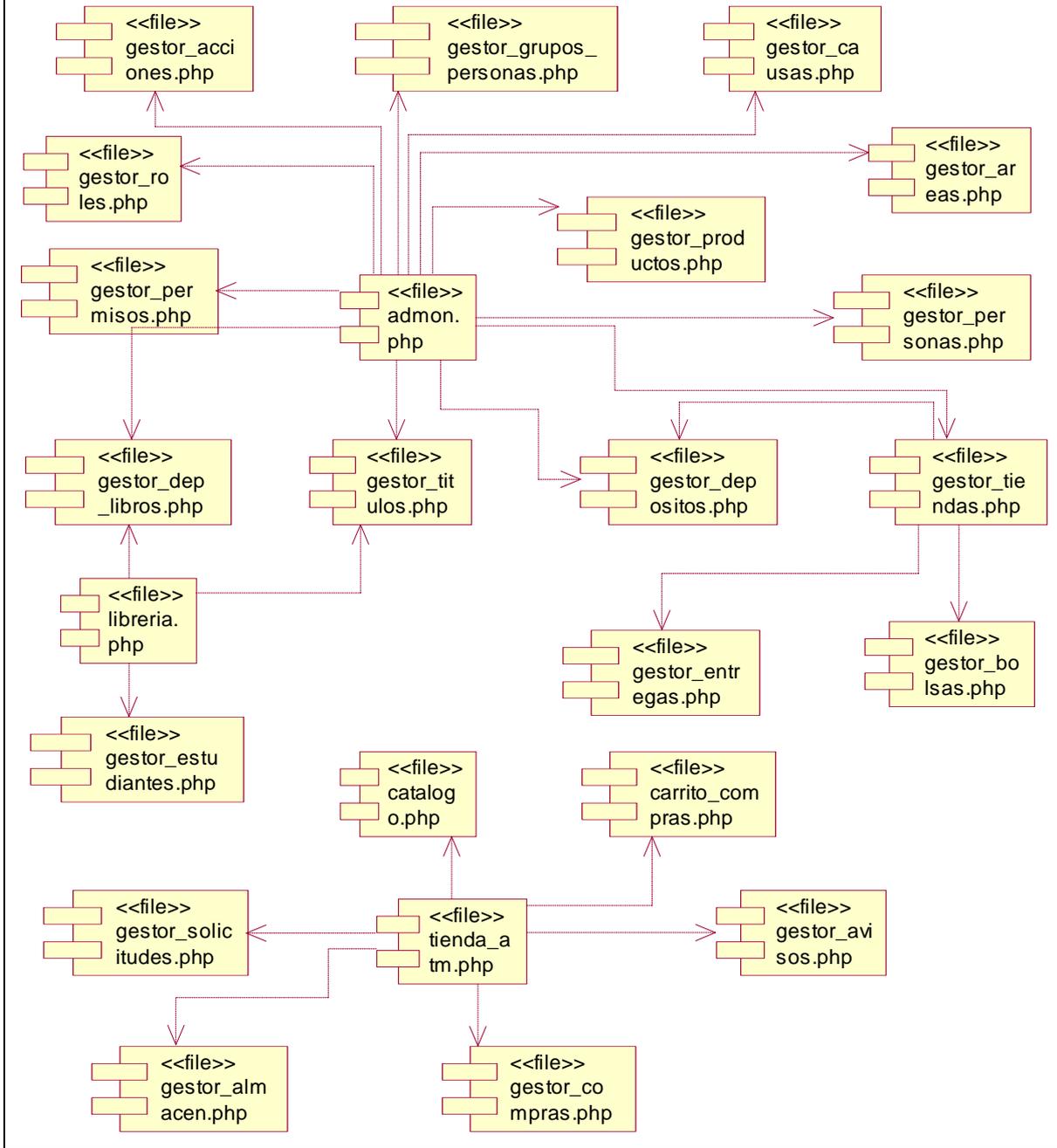
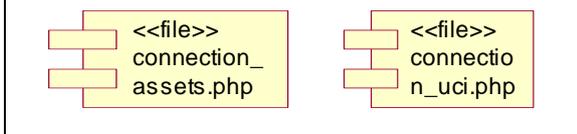


Fig. 6-103. Paquete Global / BD Externas.



ANEXO X. CÁLCULO DE ESFUERZO DE DESARROLLO.

Tabla 6-1. Entradas externas.

Nombre de la entrada externa	Cantidad Ficheros	Cantidad Elementos Datos	Clasificación
Autenticación	1	2	Simple
Datos Depósito Libros	2	5	Medio
Datos Título	1	3	Simple
Datos Área	1	2	Simple
Presupuesto Área	1	2	Simple
Datos Permiso	1	1	Simple
Datos Persona	1	3	Simple
Datos Rol	1	1	Simple
Datos Tienda	1	2	Simple
Datos Depósito	1	5	Simple
Datos Entrega de Libros	1	6	Simple
Datos Devolución de Libros	1	5	Simple
Datos Pérdida de Libros	1	4	Simple
Datos de Envío de Libros	1	3	Simple
Datos Solicitud de Compra	4	11	Compleja
Datos Solicitud al Almacén	3	5	Media
Datos Envío de Productos	1	3	Simple
Productos en Bolsa	1	4	Simple
Productos en Entrega	1	3	Simple
Datos Entrega de Módulos	1	3	Simple

Tabla 6-2. Salidas externas.

Nombre de la salida externa	Cantidad Ficheros	Cantidad Elementos Datos	Clasificación
Listado Depósitos Libros	3	6	Media
Listado Áreas	1	3	Simple
Listado Permisos de Área	4	6	Compleja
Listado Permisos	1	2	Simple
Listado Personas	1	3	Simple
Listado Roles	1	2	Simple
Listado Acciones de Rol	3	4	Simple
Listado Tiendas	1	3	Simple
Listado Depósitos de Tienda	4	7	Compleja
Datos Distribución Actual	1	1	Simple
Listado Solicitudes sin Aprobar	2	4	Simple
Listado de Productos a Comprar	2	5	Simple
Listado de Solicitudes sin Despachar	2	3	Simple
Listado de Solicitudes de Compra	2	2	Simple
Datos de Solicitud de Compra	6	18	Compleja
Datos de Solicitud al Almacén	5	10	Compleja
Datos Tienda	1	2	Simple
Listado Productos Entrega Actual	4	6	Compleja
Listado Productos Última Bolsa	1	2	Simple

Tabla 6-3. Peticiones.

Nombre de la petición	Cantidad Ficheros	Cantidad Elementos Datos	Clasificación
Búsqueda de Estudiantes	3	7	Media
Materiales de un Estudiante	5	3	Media
Materiales en Depósito de Libros	4	7	Compleja
Listado de Entregas de Libros por Fecha	5	6	Compleja
Listado de Devoluciones de Libros por Fecha	5	5	Media
Listado de Pérdidas de Libros por Fecha	4	5	Media
Listado de Envío de Libros por Fecha	2	3	Simple
Listado de Solicitudes hechas por Fecha y/o Solicitante	2	3	Simple
Listado de Solicitudes de Compra Recibidas por Fecha	3	8	Media
Listado de Solicitudes Aprobadas por Fecha	4	5	Media
Listado de Solicitudes Rechazadas por Fecha	4	5	Media
Listado de Solicitudes Despachadas por Fecha	3	7	Media
Catálogo de Productos por Almacén y/o Categoría	2	3	Simple
Listado de Entregas Realizadas por Fecha	1	3	Simple
Listado de Entregas no Efectuadas por Fecha	1	3	Simple

Tabla 6-4. Ficheros lógicos internos.

Nombre del fichero interno	Cantidad Registros	Cantidad Elementos Datos	Clasificación
Historial Persona	1	5	Simple
Rol	1	2	Simple
Área	1	3	Simple
Persona	1	5	Simple
Rol – Acción	1	2	Simple
Área – Permiso	1	3	Simple
Acción	1	3	Simple
Módulo de Sistema	1	2	Simple
Categoría	1	2	Simple
Permiso - Categoría	1	2	Simple
Permiso	1	2	Simple
Depósito de Libros	1	4	Simple
Depósito – Facultad	1	2	Simple
Inventario Libros	1	5	Simple
Registro Entrega de Libros	1	8	Simple
Registro Devolución	1	6	Simple
Registro Pérdida	1	5	Simple
Título	1	3	Simple
Estudiante	1	2	Simple
Distribución	1	2	Simple
Historial Envío de Libros	1	3	Simple
Producto Propuesto	1	8	Simple
Solicitud	1	4	Simple
Estado de Solicitud al Almacén	1	2	Simple
Solicitud de Compra	1	9	Simple
Solicitud al Almacén	1	7	Simple
Estado de Solicitud de Compra	1	2	Simple
Solicitud de Compra – Producto	1	5	Simple

Producto	1	3	Simple
Solicitud al Almacén – Producto	1	3	Simple
Causa	1	2	Simple
Registro de Entrega	1	5	Simple
Entrega	1	4	Simple
Sexo	1	2	Simple
Tienda de Módulos	1	3	Simple
Contenido de Entrega	1	4	Simple
Inventario	1	3	Simple
Depósito – Grupo de Personas	1	2	Simple
Depósito	1	5	Simple
Grupo de Personas	1	3	Simple
Bolsa Personalizada	1	4	Simple
Estructura	1	2	Simple
Historial de Envíos de Productos	1	3	Simple

Tabla 6-5. Puntos de función desajustados.

Elementos	Simple		Media		Compleja		Subtotal puntos de función
	No	x Peso	No	x Peso	No	x Peso	
Ficheros lógicos internos	43	7	0	10	0	15	301
Entradas externas	17	3	2	4	1	6	65
Salidas externas	13	4	1	5	5	7	92
Peticiones	5	3	8	4	2	6	59
Total (UFP)							517

Tabla 6-6. Líneas de instrucciones fuentes.

Características	Valor
Puntos de función desajustados	517
Lenguaje(s)	PHP (80 %) SQL (20%)
Instrucciones fuentes por puntos de función	(15) (39)
Instrucciones fuentes por lenguaje (miles de instrucciones)	(6,204) (4,0326)
Instrucciones fuentes (miles de instrucciones)	10,2366

Tabla 6-7. Factores de escala.

Factor	Clasificación	Valor
PREC	Nominal	3,72
FLEX	Nominal	3,04
TEAM	Muy Alto	1,10
RESL	Nominal	4,24
PMAT	Bajo	6,24
Suma		18,34

Tabla 6-8. Multiplicadores de esfuerzo.

Multiplicador	Clasificación	Valor
RELY	Nominal	1,00
DATA	Alta	1,14
CPLX	Nominal	1,00
RUSE	Nominal	1,00
DOCU	Alta	1,11
PERS	Nominal	1,00
SCED	Nominal	1,00
Producto		1,2654

La ecuación que plantea COCOMO para calcular el esfuerzo de desarrollo es la siguiente:

$$PM = A \times Size^E \times \prod_{i=1}^n EM_i$$

donde $E = B + 0.01 \times \sum_{j=1}^5 SF_j$

$$E = 0,91 + 0,01 * 18,34 = 1,0934$$

$$PM = 2,94 * (10,2363)^{1,0934} * 1,2654 = 47,32 \approx 48 \text{ Personas - Mes}$$