



UNIVERSIDAD DEL MAR

CAMPUS PUERTO ESCONDIDO

**SISTEMA INFORMÁTICO PARA OPTIMIZAR EL PROCESO
DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DEL ALMACÉN DE LA
UNIVERSIDAD DEL MAR CAMPUS PUERTO ESCONDIDO**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN INFORMÁTICA**

PRESENTA

EMILIO NICOLÁS LAVARIEGA

DIRECTOR DE TESIS

I.S.C. SAÚL GÓMEZ CARRETO

PUERTO ESCONDIDO, OAXACA

2012

Dedicatoria

*Dedicada a mis **familiares** a quienes agradezco de todo corazón por haber confiado en mí y por su comprensión en esos días de ausencia.*

Agradecimientos

En este trabajo de tesis agradezco a la Universidad del Mar por permitirme hacer uso de sus instalaciones para investigar.

Agradezco a mis profesores por tenerme paciencia al explicarme tantos temas que para mí son difíciles de entender.

Agradezco a mis amigos por todo el apoyo y comprensión, en todo momento.

También agradezco al Encargado del Almacén Lic. José Antonio Vicente Matus y al Vice-Rector Administrativo L.C.E. José Luis Ramos Espinoza por brindarme su apoyo y toda la información necesaria para elaborar el proyecto.

Por último pero no menos importante agradezco al director de tesis, I.S.C Saúl Gómez Carreto y los revisores de la misma: M.A.T.I. Remedios Fabián Velasco, M.C. Manuel Alejandro Valdés Marrero, M.A. Omar Antonio Cruz Maldonado y M.A.T.I. Juan Carlos García Villeda.

Resumen

El objetivo principal de este trabajo de tesis denominado “Sistema informático para optimizar el proceso de las entradas y salidas del Almacén de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido”, consistió en desarrollar un software para mejorar el proceso de captura de las entradas y salidas de materiales que se realizan en el almacén. Durante el desarrollo de la tesis se han aplicado conocimientos de base de datos, ingeniería de software y administración de procesos.

Comparando el nuevo sistema con el que actualmente se utiliza (SISCOMAT), se pudo determinar que el tiempo de captura, en los procesos de entrada y salida, se reduce más de la mitad para el usuario final. Esto se logra disminuyendo el número de datos que se van a ingresar, haciendo que la interfaz sea intuitiva y dinámica para el usuario.

El sistema informático otorga el control al usuario final y reduce la carga en la memoria del mismo, esto hace que se mejore la interacción y se reduzcan los tiempos dedicados a la captura de datos, cumpliendo así con el objetivo de la tesis.

Abstract

The main objective of this thesis – called “Computer system to optimize the process of inputs and outputs in the storage area of the Universidad del Mar campus Puerto Escondido”—was to develop software to improve the capture process inputs and outputs of materials that are made in storage area. In the development of this thesis, knowledge of databases, software engineering and process management have been applied.

Comparing the new computer system with the one currently being used (SISCOMAT), it was determined that the time of data capturing in input and output processes was reduced more than half for the final user. This is achieved by reducing the number of data to be entered, making the interface intuitive and dynamic for the user.

The computer system gives the control to the user and reduces the load on the user’s memory, this improves interaction and reduces the time dedicated to data capturing, fulfilling the objective of this thesis.

CONTENIDO

LISTADO DE FIGURAS.....	iii
LISTADO DE TABLAS	xi
LISTADO DE CÓDIGOS FUENTE.....	xiii
GLOSARIO DE TÉRMINOS	xv
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES	5
2.1. Estado del arte y trabajos relacionados.....	6
2.2. Justificación	11
2.3. Planteamiento del problema.....	12
2.4. Objetivos	14
2.5. Alcances y límites	14
CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO	17
3.1. Almacén	17
3.2. Sistemas de información y los sistemas informáticos	19
3.3. Ingeniería de software.....	20
3.4. Software de aplicación.....	24
3.5. Base de datos relacional.....	25
CAPÍTULO 4. DESARROLLO DEL TEMA.....	27
4.1. Análisis de requerimientos.....	28
4.2. Diseño	36

4.3. Codificación.....	42
4.4. Implementación	52
4.5. Pruebas y resultados.....	53
 CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	 67
 ANEXO A. ANÁLISIS DE ENTRADAS Y SALIDAS.....	 71
A.1. Proceso para realizar una entrada de material.....	71
A.2. Proceso para realizar una salida de material	81
 ANEXO B. LISTA DE REQUERIMIENTOS.....	 89
 ANEXO C. DICCIONARIO DE DATOS	 99
 ANEXO D. MANUAL DE USUARIO.....	 105
 ANEXO E. MANUAL DE INSTALACIÓN	 179
 ANEXO F. CONTENIDO DEL CD	 193
 REFERENCIAS	 197

LISTADO DE FIGURAS

Figura 3.1. Modelo de desarrollo evolutivo.	21
Figura 3.2. El modelo de construcción de prototipos.	22
Figura 4.1. Propuesta de solución para el formulario de entrada de material en el sistema SI-ES Almacén.	32
Figura 4.2. Propuesta de solución para el formulario de salida de material en el sistema SI-ES Almacén.	35
Figura 4.3. Modelo relacional en MySQL WorkBench 5.2.	37
Figura 4.4. Pantalla de entrada de material.	38
Figura 4.5. Pantalla de salida de material.	39
Figura 4.6. Clases del dominio del problema.	39
Figura 4.7. Diagrama de clases del sistema SI-ES Almacén.	41
Figura 4.8. Clases que hacen uso de la clase Conexion.	43
Figura 4.9. Clases que participan en la entrada de material.	47
Figura 4.10. Clases que participan en la salida de material.	49
Figura 4.11. Comparación entre la ventana del sistema SISCOMAT y los datos de una factura.	58
Figura 4.12. Comparación entre la ventana del sistema VEEÑAA y una factura.	58
Figura 4.13. Comparación entre la ventana del sistema SI-ES Almacén y una factura.	59
Figura 4.14. Factura con IVA incluido en el costo unitario.	61
Figura 4.15. Uso de la opción Desglosar IVA.	61
Figura 4.16. Ventana de salida de material en el sistema SI-ES Almacén.	62
Figura 4.17. Gráfica del tiempo promedio para capturar entradas.	64
Figura 4.18. Gráfica del tiempo promedio para capturar salidas.	65
Figura A.1. Formulario de entrada de material en el sistema SISCOMAT.	74
Figura A.2. Formulario de entrada de material en el sistema VEEÑAA.	79
Figura A.3. Formulario de salida de material en el sistema SISCOMAT.	83
Figura A.4. Formulario de salida de material en el sistema VEEÑAA.	86
Figura D.1. Icono del sistema.	106
Figura D.2. Ventana de acceso al sistema.	107

Figura D.3. Ventana principal del sistema.	107
Figura D.4. Mensaje de error al acceder al sistema.....	107
Figura D.5. Error al conectarse a la base de datos remota.	107
Figura D.6. Agregar el puerto 3306 al Firewall de Windows.	108
Figura D.7. Ventana para administrar los datos de los materiales.	109
Figura D.8. Formulario o ventana para agregar material.	110
Figura D.9. Mensaje de éxito al agregar material.	111
Figura D.10. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos del material. .	111
Figura D.11. Mensaje de éxito al modificar datos del material.....	112
Figura D.12. Ventana que muestra los datos del material antes de ser eliminados.....	113
Figura D.13. Mensaje de confirmación para eliminar el material.....	113
Figura D.14. Mensaje de éxito al eliminar material.	113
Figura D.15. Mensaje de error al eliminar material.	113
Figura D.16. Resultado de la búsqueda LAP.	114
Figura D.17. Ventana para administrar los datos de los proveedores.	115
Figura D.18. Formulario para agregar proveedor.....	117
Figura D.19. Mensaje de éxito al agregar proveedor.	117
Figura D.20. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos del proveedor.	118
Figura D.21. Mensaje de éxito al modificar datos del proveedor	118
Figura D.22. Ventana que muestra los datos del proveedor antes de ser eliminados.....	119
Figura D.23. Mensaje de confirmación para eliminar el proveedor.....	119
Figura D.24. Mensaje de éxito al eliminar proveedor.	120
Figura D.25. Mensaje de error al eliminar proveedor.	120
Figura D.26. Resultado de la búsqueda MAT.	120
Figura D.27. Ventana para administrar los datos de las áreas.....	121
Figura D.28. Formulario para agregar área.	122
Figura D.29. Mensaje de éxito al agregar área.....	122
Figura D.30. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos del área.....	123
Figura D.31. Mensaje de éxito al modificar los datos del área.	123
Figura D.32. Ventana que muestra los datos del área antes de ser eliminados.	124

Figura D.33. Mensaje de confirmación para eliminar el área.	124
Figura D.34. Mensaje de éxito al eliminar el área.....	124
Figura D.35. Mensaje de error al eliminar el área.	125
Figura D.36. Resultado de la búsqueda JEFATURA.	125
Figura D.37. Ventana para administrar los datos de las categorías.....	126
Figura D.38. Formulario para agregar categoría.	127
Figura D.39. Mensaje de éxito al agregar una categoría.	127
Figura D.40. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos de la categoría.	128
Figura D.41. Mensaje de éxito al modificar datos de la categoría.	128
Figura D.42. Ventana que muestra los datos de la categoría antes de ser eliminados.	129
Figura D.43. Mensaje de confirmación para eliminar la categoría.	129
Figura D.44. Mensaje de éxito al eliminar una categoría.....	129
Figura D.45. Mensaje de error al eliminar una categoría.	129
Figura D.46. Resultado de la búsqueda COMPU.....	130
Figura D.47. Ventana para administrar los datos de los proyectos.	130
Figura D.48. Formulario para agregar proyecto.....	132
Figura D.49. Mensaje de éxito al agregar un proyecto.....	132
Figura D.50. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos del proyecto..	133
Figura D.51. Mensaje de éxito al modificar datos del proyecto.....	133
Figura D.52. Ventana que muestra los datos del proyecto antes de ser eliminado	134
Figura D.53. Mensaje de éxito al eliminar el proyecto.	134
Figura D.54. Mensaje de error al eliminar el proyecto.....	134
Figura D.55. Resultado de la búsqueda ALMA.	135
Figura D.56. Ventana para administrar los datos de los recursos.	135
Figura D.57. Formulario para agregar recurso.	136
Figura D.58. Mensaje de éxito al guardar un recurso.....	136
Figura D.59. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos del recurso....	137
Figura D.60. Mensaje de éxito al modificar datos del recurso.....	137
Figura D.61. Ventana que muestra los datos del recurso antes de ser eliminado.....	138
Figura D.62. Mensaje de éxito al eliminar recurso.	138

Figura D.63. Mensaje de error al eliminar recurso.....	139
Figura D.64. Resultado de la búsqueda SUB.	139
Figura D.65. Ventana para administrar los datos de las unidades.....	140
Figura D.66. Formulario para agregar unidad.	141
Figura D.67. Mensaje de éxito al agregar una unidad.	141
Figura D.68. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos de la unidad. .	142
Figura D.69. Mensaje de éxito al modificar los datos de la unidad.	142
Figura D.70. Ventana que muestra los datos de la unidad antes de ser eliminados.	143
Figura D.71. Mensaje de éxito al eliminar la unidad de medida.	143
Figura D.72. Mensaje de error al eliminar unidad.....	143
Figura D.73. Resultado de la búsqueda TRO.	144
Figura D.74. Ventana para administrar los datos de los responsables.	144
Figura D.75. Formulario o ventana para agregar un responsable.....	145
Figura D.76. Mensaje de éxito al agregar un responsable.....	146
Figura D.77. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos del responsable.	146
Figura D.78. Mensaje de éxito al modificar datos del responsable.....	147
Figura D.79. Ventana que muestra los datos del responsable antes de ser eliminados.	148
Figura D.80. Mensaje de confirmación para eliminar el responsable.	148
Figura D.81. Mensaje de éxito al eliminar responsable.	148
Figura D.82. Mensaje de error al eliminar el responsable.....	148
Figura D.83. Resultado de la búsqueda JOSE.....	149
Figura D.84. Ventana para administrar los datos de las actividades.	150
Figura D.85. Formulario para agregar una actividad.	151
Figura D.86. Mensaje de éxito al agregar una actividad.	151
Figura D.87. Formulario para modificar los datos de la actividad.	152
Figura D.88. Mensaje de éxito al modificar los datos de la actividad.....	152
Figura D.89. Ventana que muestra los datos de la actividad antes de ser eliminados.	153
Figura D.90. Mensaje de confirmación para eliminar la actividad.	153
Figura D.91. Mensaje de éxito al eliminar la actividad.....	154
Figura D.92. Mensaje de error al eliminar una actividad.	154

Figura D.93. Resultado de la búsqueda DOCEN.	154
Figura D.94. Ventana para administrar los datos de los usuarios.	155
Figura D.95. Formulario para agregar un usuario.	156
Figura D.96. Mensaje de éxito al agregar un usuario.....	156
Figura D.97. Formulario para modificar los datos del usuario.	157
Figura D.98. Mensaje de éxito al modificar un usuario.	158
Figura D.99. Ventana que muestra los datos de la actividad antes de ser eliminados.	159
Figura D.100. Mensaje de confirmación para eliminar el usuario.	159
Figura D.101. Mensaje de éxito al eliminar el usuario.....	159
Figura D.102. Resultado de la búsqueda IN.....	160
Figura D.103. Ventana de entrada de material.	161
Figura D.104. Ventana entrada de materiales donde se usó Desglosar IVA.....	162
Figura D.105. Mensaje de éxito al guardar una factura.	163
Figura D.106. Ventana de salida de material.	164
Figura D.107. Mensaje de éxito al guardar una salida de material.	165
Figura D.108. Reporte de salida listo para imprimir.	165
Figura D.109. Ventana para cancelar una entrada de material.....	166
Figura D.110. Mensaje de error cuando los materiales ya no están disponibles.....	167
Figura D.111. Mensaje para confirmar la cancelación de la entrada.	167
Figura D.112. Mensaje de éxito al cancelar una entrada.....	168
Figura D.113. Ventana para cancelar una salida de material.	169
Figura D.114. Mensaje de error al intentar cancelar una salida.	169
Figura D.115. Mensaje para confirmar la cancelación de la salida.....	169
Figura D.116. Mensaje de éxito al realizar la cancelación de una salida.....	170
Figura D.117. Formas de generar un reporte de entrada.	171
Figura D.118. Ventana para generar reporte de entrada conociendo el folio interno.	171
Figura D.119. Reporte de una entrada de material por folio interno.....	172
Figura D.120. Ventana para generar reporte de entrada conociendo el folio de la factura.	172
Figura D.121. Reporte de una entrada de material por folio interno.....	173
Figura D.122. Ventana para generar un reporte por periodo o total.....	173

Figura D.123. Reporte de material de entradas en un periodo.	174
Figura D.124. Reporte de material de todas las facturas.	174
Figura D.125. Formas de generar reportes de salida.	175
Figura D.126. Ventana para generar reporte de salida por folio interno.	175
Figura D.127. Reporte de salida de material por folio interno.	176
Figura D.128. Ventana para generar un reporte de salida por periodo o total.	176
Figura D.129. Reporte de material de salidas en un periodo.	177
Figura D.130. Reporte de material de todas las salidas realizadas.	177
Figura E.1. Ubicación del instalador del servidor.	180
Figura E.2. Mensaje de bienvenida a la instalación de MySQL.	180
Figura E.3. Elegir el tipo de instalación.	181
Figura E.4. El asistente está listo para iniciar con la instalación.	181
Figura E.5. Instalando MySQL Server 5.0.	182
Figura E.6. Pantalla con información.	182
Figura E.7. Pantalla con más información.	183
Figura E.8. Configuración de MySQL Server ahora.	183
Figura E.9. Asistente para la configuración de MySQL Server.	184
Figura E.10. Selección de un tipo de configuración.	184
Figura E.11. Selección de un tipo de servidor.	185
Figura E.12. Selección del tipo de base de datos.	185
Figura E.13. Selección del disco y ruta para guardar los archivos con las tablas.	186
Figura E.14. Selección de número aproximado de conexiones que se pueden hacer al servidor.	186
Figura E.15. Selección de opciones para la conexión en red.	187
Figura E.16. Selección de caracteres por defecto.	187
Figura E.17. Selección de las opciones de Windows.	188
Figura E.18. Selección de opciones de seguridad.	188
Figura E.19. Listo para ejecutarse.	189
Figura E.20. Proceso de configuración terminado.	190
Figura E.21. Pantalla de autenticación de usuario.	191
Figura E.22. Pantalla de configuración.	192

Figura F.1. Contenido del CD.....	193
Figura F.2. Contenido de la carpeta Documento de tesis.....	194
Figura F.3. Contenido de la carpeta Código fuente.....	194
Figura F.4. Archivos de la carpeta clases.....	195
Figura F.5. Contenido de la carpeta Instaladores.	195
Figura F.6. Contenido de la carpeta Servidor.....	196
Figura F.7. Contenido de la carpeta Cliente.	196

LISTADO DE TABLAS

Tabla I. Conceptos propios del almacén.....	18
Tabla II. Comparación de tiempos promedio de captura con entradas de materiales.....	63
Tabla III. Comparación de tiempos de captura con salidas de materiales.	64
Tabla IV. Lista de tablas de la base de datos almacenv2.....	100
Tabla V. Lista de tablas con sus campos.	100
Tabla VI. Descripción de la tabla material.....	109
Tabla VII. Campos de los proveedores.	115
Tabla VIII. Campos de las áreas.	121
Tabla IX. Campos de las categorías.	126
Tabla X. Campos de los proyectos.	131
Tabla XI. Campos de los recursos.....	135
Tabla XII. Campos de las unidades.....	140
Tabla XIII. Descripción de la tabla responsable.	144
Tabla XIV. Descripción de la tabla actividades.	150
Tabla XV. Campos de la tabla usuarios.	155

LISTADO DE CÓDIGOS FUENTE

Código 1. Método para obtener información de la ubicación de la base de datos.....	42
Código 2. Método para realizar la conexión a la base de datos.	43
Código 3. Método insertarMaterial para almacenar datos del material.	44
Código 4. Método modificarMaterial para realizar cambios en la base de datos. ...	45
Código 5. Método eliminarMaterial de la clase Material.....	46
Código 6. Método agregarMaterial de la clase ControlaEntrada.....	48
Código 7. Método guardarFactura de la clase ControlaEntrada.	48
Código 8. Método guardarMaterialesAgregados de la clase ControlaEntrada.	48
Código 9. Método agregarMaterial de la clase ControlaSalida.	50
Código 10. Método guardarEntrega de la clase ControlaSalida.....	50
Código 11. Método guardarMaterialesAgregados de la clase ControlaSalida.....	51
Código 12. Método calculos de la clase TablaMaterialesEntrada.....	52

GLOSARIO DE TÉRMINOS

ATRIBUTOS	Una colección de valores de los datos que describen una clase. (Pressman 2005)
CLASE	Encapsula los datos y las abstracciones de procedimiento requeridos para describir el contenido y el comportamiento de alguna entidad del mundo real. (Pressman 2005)
COMPLEJO	Sinónimo de difícil y confuso. (Real Academia Española 2007)
CORRECCIÓN	“Un producto es correcto si satisface sus especificaciones de salida, independiente de su uso de recursos de cómputo, cuando se opera en las condiciones permitidas”. (Goodenough, 1979, citado por Schach, 2006, p. 151)
DICCIONARIO DE DATOS	También conocido como catálogo del sistema. Es la descripción de los datos, es decir, datos acerca de los datos; son datos que describen los objetos contenidos en la base de datos y que hacen más fácil el acceso y la manipulación de dichos objetos. (Connolly & Begg 2005)
IVA	Siglas de Impuesto al Valor Agregado, cuya ley en su Artículo 1° señala: “Están obligadas al pago del impuesto al valor agregado las personas físicas y las morales que, en territorio nacional realicen los actos o

actividades siguientes:

- Enajenen bienes.
- Presten servicios independientes.
- Otorguen el uso o gocen temporal de bienes.”

(Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 2009)

JAVABEANS

Son un modelo de componentes creado por Sun Microsystems para la construcción de aplicaciones Java. Se definen como componentes de software reutilizables que se puedan manipular visualmente en una herramienta de construcción. (ORACLE® Sun Developer Network 2010)

MYSQL

Es un sistema de administración de base de datos para base de datos relacionales. (Ullman 2003)

OBJETOS

Instancias de una clase específica. Los objetos heredan los atributos y operaciones de una clase. (Pressman 2005)

PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS

Es un método de implementación en el que los programas se organizan como colecciones cooperativas de objetos, cada uno de los cuales representa una instancia de alguna clase, y cuyas clases son, todas ellas, miembros de una jerarquía de clases unidas mediante relaciones de herencia. (Booch 1998)

SISTEMA OPERATIVO (OS)

Programa de control maestro que proporciona una interfaz para que un usuario se comuniquen con la computadora; administra dispositivos de hardware;

administra y mantiene sistemas de archivos en disco y soporta programas de aplicación. (Norton 1999)

SQL

Structured Query Language, lenguaje estructurado de consulta. SQL permite al usuario crear la base de datos y las estructuras de relación, realizar tareas básicas de gestión de datos, como inserción, modificación y borrado de los datos de las relaciones, así como la realización de consultas tanto simples como complejas. (Connolly & Begg 2005)

USUARIO

Persona que interactúa con un sistema informático. (Villareal 1999)

UTILIDAD

La utilidad es la medida en la que se cumplen las necesidades de un usuario cuando utiliza un producto correcto en las condiciones permitidas por sus especificaciones. En otras palabras, un producto que funcione correcta y adecuadamente ahora se somete a las entradas que sean válidas en términos de las especificaciones. (Schach 2006)

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas de inventarios son importantes en las organizaciones porque ayudan a mantener la información sobre las existencias de los artículos, productos o materiales, así como los datos de entrada y salida de cada uno de ellos.

En la actualidad existen organizaciones que hacen uso de algún software o sistema informático para llevar a cabo el control de los movimientos que se realizan en un almacén, dichas organizaciones han tenido mejores resultados que aquellas que no utilizan algún sistema informático.

Los sistemas informáticos son una potente herramienta para capturar y mostrar información de manera organizada, siempre y cuando cumpla con todas las especificaciones tanto de la organización como del usuario. Infraestructuras privadas o de gobierno dependen de sistemas informáticos, ya que en todo lugar donde existen entradas y salidas de material, se necesita un software para llevar un control. En el presente trabajo de tesis se propone desarrollar un software para mejorar el proceso de captura de entradas y salidas de material del Almacén de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido. Al mejorar o

agilizar el proceso de captura de entradas y salidas del Almacén ayudará a disminuir sustancialmente la repetitiva tarea que tiene el almacenista.

Problemática

El Almacén de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido cuenta con dos sistemas informáticos para realizar la captura de los movimientos de entrada y salida, sin embargo, los procesos de captura no se adaptan a las necesidades presentes; porque el proceso de captura de la información para la entrada y salida de los materiales no es dinámica, el usuario necesita ser minucioso para ingresar datos, el usuario captura datos innecesarios, la distribución de los datos no es la adecuada y el sistema no proporciona información en el momento oportuno.

Además, el módulo de entrada y salida exige la memorización de diversos datos de los materiales, proveedores y áreas de destino; convirtiéndose en una carga de trabajo adicional para el usuario, provocando que este último se apoye de otras aplicaciones, para la consulta de datos. Para mayor información sobre el proceso que se sigue para realizar entradas y salidas consultar el Anexo A.

Con base en el análisis documentado en el Anexo A se determina que el sistema actual es una herramienta que no satisface las necesidades del usuario final y no toma en cuenta las políticas y procedimientos de la institución.

Organización del documento de la tesis

Este documento de tesis contiene cinco capítulos, a continuación se describen de forma general.

Capítulo 1. Introducción. Es este capítulo se hace mención del uso de los sistemas de inventarios e informáticos en las organizaciones, y de la problemática que se tiene en el Almacén de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido.

Capítulo 2. Antecedentes. En este capítulo se muestran sistemas informáticos desarrollados por empresas comerciales, los cuales tienen como objetivo, llevar un mejor control de los almacenes. En esta parte se evalúan las ventajas y desventajas que tienen dichos sistemas, esto con el objetivo de ver que se podía tomar o descartar al momento de realizar el sistema. Así también, se justifica el desarrollo de este software. Se explica con detalle el

problema que se resuelve. Por último, se enumeran los objetivos que fueron alcanzados y las limitantes.

Capítulo 3. Marco teórico. En este capítulo se aborda la teoría que fundamenta el trabajo de tesis, se habla sobre, el concepto de almacén, los sistemas de información y los sistemas informáticos, la ingeniería de software, software de aplicación y base de datos relacional.

Capítulo 4. Desarrollo del tema. En este capítulo se describe la aplicación de la metodología para el desarrollo del software, inicia con la fase de análisis del sistema, en la cual se describen los requerimientos del sistema; avanza a la fase de diseño, en dicha fase, se diseñan los módulos del sistema; continúa con la fase de desarrollo, donde se codifican los módulos diseñados; y concluye con la fase de pruebas en el área de trabajo.

Capítulo 5. Conclusiones y trabajos futuros. En este capítulo se mencionan las conclusiones obtenidas de las pruebas y los trabajos que pueden surgir.

Anexo A. Análisis de entradas y salidas. En este anexo se muestra el proceso de entrada y de salida de los sistemas que se utilizan en el almacén de la Universidad del Mar.

Anexo B. Lista de requerimientos. En este anexo se muestran los requerimientos funcionales y de dominio con los que debe cumplir el sistema.

Anexo C. Diccionario de datos. En este anexo se muestran los detalles de las tablas y campos que forman la estructura de la base de datos.

Anexo D. Manual de usuario. En este anexo se muestran los pasos a seguir para agregar, modificar y eliminar información a los catálogos de materiales, unidades, categorías, recursos, proyectos, proveedores, actividades. También se muestran los pasos para agregar entradas, emitir salidas de materiales y generar reportes.

Anexo E. Manual de instalación. En este anexo se muestran los pasos para instalar el sistema en una computadora, usando el sistema operativo Windows XP.

Anexo F. Contenido del CD. En este anexo se muestran las carpetas y archivos almacenados en el CD.

CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES

Este capítulo permite ubicar la situación actual de la problemática abordada en el trabajo de tesis, así como las soluciones que se han propuesto con algunos sistemas comerciales.

Actualmente existen un sinnúmero de sistemas informáticos que tienen como finalidad ayudar a las organizaciones a tener una buena administración y control de la información capturada. Sin embargo, no todos los sistemas informáticos son correctos, la mayoría no toman en cuenta al usuario final, algunos sistemas informáticos tienen formularios complejos de rellenar, el usuario debe tener mucho cuidado y paciencia al momento de capturar datos, la distribución de los campos a rellenar es confusa, llevando al usuario a tener una carga de trabajo adicional y estrés, todo esto motiva al usuario a no utilizarlo o utilizarlo incorrectamente (Schach 2006).

2.1. Estado del arte y trabajos relacionados

En Latinoamérica y en el mundo existen algunas empresas que han desarrollado programas para llevar el control de las entradas y salidas de un almacén, a continuación se mencionan algunos sistemas informáticos comerciales, que pudieran ayudar en el control de entradas y salidas del Almacén de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido.

- Systematic Edición 2011.
- Software para Control de Almacenes, Pedidos y Distribución.
- Almacén, control de entradas y salidas (AlmaW).

A continuación se detalla cada uno de estos sistemas.

Nombre: Systematic Edición 2011(Systematic 2008).

Compañía: Systematic.

Precio de licencia: \$ 100.00 dólares USA.

País: Perú.

Descripción: Es un software para la gestión de almacén y facturación, dicho sistema cuenta con un módulo especial para llevar el control del almacén de una empresa (Systematic).

Requerimientos: Sistema Operativo: Microsoft Windows 95, 98, Millenium, XP, Vista, Windows 7.

Procesador: Procesador Intel Pentium III, IV, Dual Core, Core II DUO, Amd, Quad Core.

Ventaja: Es de uso general y el precio es accesible.

Desventaja: No es un sistema a la medida, por lo tanto, no se adapta a las políticas y procedimientos de la Universidad, además está enfocado a la venta de productos.

Los conceptos o palabras que se manejan en Perú son diferentes a las de México, en Perú se llama IGV mientras que en México se llama IVA, por citar un ejemplo.

Conclusión: No es el producto correcto para cubrir las necesidades de la Universidad del Mar.

Página web: <http://www.sistematic.pe/#m2>

Nombre: Software para Control de Almacenes, Pedidos y Distribución (CUMULUS 2004).

Compañía: Cumulus.

Precio de licencia: \$ 20,500.00 pesos mexicanos + IVA.

País: México.

Descripción: Es un software para el control de almacenes, pedidos y distribución, cuenta con las funciones de control de inventarios, caducidad para la salida de los productos de almacén, recibo de productos (entradas).

Requerimientos: Sistema Operativo: Microsoft Windows 98 ó XP

Hardware: Procesador Intel Pentium II, 256 MB de RAM, Pantalla de 15", Resolución mínima 1024x768, 16-bit color video, mouse, 25 MB de espacio en disco duro para Cumulus y tarjeta de red ethernet 10/100.

Ventaja: Cuenta con un módulo para levantar pedidos.

Desventaja: No es un sistema a la medida, no se adapta a las políticas y procedimientos de la Universidad y el precio de la licencia es elevado.

Conclusión: No es el producto correcto para cubrir las necesidades de la Universidad del Mar.

Página web: <http://www.supplychain-software.com/index.html>

Compañía: Aspel SAE.

Precio de licencia: \$ 10,740.00 pesos mexicanos + IVA.

País: México.

Descripción: Es un sistema administrativo empresarial que controla todas las operaciones de compra-venta de una empresa como: inventarios, clientes, facturación, proveedores y cuentas por pagar. Ofrece reportes, estadísticas, gráficas y consultas de alto nivel.

Requerimientos: Sistema Operativo: Microsoft Windows XP, 2003, 2008 ó 7.

Hardware: Procesador Intel 32 bits (x86) a 1 GHz, 1 GB de RAM, Monitor Super VGA (800x600) y 350 MB de espacio en disco duro.

Ventaja: Es un sistema completo y con un gran prestigio.

Desventaja: No es un sistema a la medida, no se adapta a las políticas y procedimientos de la Universidad y es necesario pagar para capacitar al personal que lo utiliza.

Conclusión: No es el producto correcto para cubrir las necesidades de la Universidad del Mar.

Página web: <http://www.aspel.com.mx/mx/productos/sae1.html?idsa=>

Nombre: Almacén, control de entradas y salidas (CEA ORDENADORES 1999).

Compañía: CEA ORDENADORES.

Precio de licencia: \$ 120.00 euros.

País: España.

Descripción: Es un sistema destinado principalmente al control de las existencias en el almacén, cuenta con un módulo o fichero de entradas y salidas, dicho módulo ayuda a llevar un control de las entradas y salidas realizadas en el almacén.

Requerimientos: Sistema operativo Microsoft Windows XP o superior.

Hardware: Procesador Intel Pentium 4 con 256 MB de memoria RAM.

Ventaja: Es de uso general y el precio es accesible.

Desventaja: No es un sistema a la medida, no se adapta a las políticas y reglamentos de la Universidad.

Conclusión: No es el producto correcto para cubrir las necesidades de la Universidad del Mar.

Página web: <http://www.ceaordenadores.com/almacen/almacen-control-de-entradas-y-salidas>

A continuación se mencionan algunos programas de computadora que se han utilizado para resolver la problemática actual en el Almacén de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido.

- Hoja de cálculo en Microsoft Office Excel®.
- SISCOMAT, Sistema para el Control de Materiales.
- VEEÑAA, en lengua Mixteca (región de la Mixteca) significa almacén.

A continuación se detalla cada uno de los sistemas.

Nombre: Microsoft Office Excel®.

Compañía: Microsoft.

Precio: \$ 2,680.00 pesos mexicanos (OFFICE 2007 Pro académico).

Descripción: Es una aplicación para manejar hojas de cálculo de propósito general y frecuentemente usada para tareas financieras, contables y administrativas.

Ventajas: Fácil de usar, permite ordenar la información, realizar búsquedas, de fácil acceso y práctico.

Desventajas: Repetición de datos, a mayor información mayor dificultad para manipular datos, el capturista visualiza toda la información contenida en una sola tabla y se puede perder o confundir entre los registros.

Debido al crecimiento del número y diversidad de materiales, así como la captura de facturas emitidas por los proveedores, y solicitudes por parte de los empleados; la información del almacén creció significativamente, dando como resultado el aumento de errores de captura. Es por ello que se decidió hacer uso del SISCOMAT (Sistema de Control de Materiales).

Nombre: SISCOMAT (Sistema de Control de Materiales).

Compañía: DEPTO. DE DESARROLLO DE SISTEMAS, Universidad Tecnológica de la Mixteca (UTM).

Precio: Donado.

Descripción: Fue concebido con la finalidad de proporcionar al Departamento de Adquisiciones y Recursos Materiales (DARM) una herramienta útil para el mejor control de los diferentes movimientos que dicho departamento lleva a cabo en la adquisición de los materiales que son utilizados por las diferentes áreas con las que cuenta la UTM.

El sistema es alimentado con los datos contenidos en las facturas recibidas en la adquisición de los materiales, se almacena en una base de datos para su control, posteriormente se reparten los diferentes materiales, generando con esto una salida de material. El sistema genera reportes de los movimientos de las entradas y salidas.

Ventajas: Ayuda a llevar el control de las entradas y salidas de cada producto en el almacén, y proporciona información útil a través de sus múltiples reportes sobre las entradas y salidas.

Desventajas: El llenado de los formularios de entrada y salida es difícil, y algunos datos no son necesarios de capturar, por lo tanto, se convierten en una carga adicional para el usuario

y se requiere de un manejo cuidadoso en el ingreso de la información, no cuenta con módulos de búsqueda de datos, el orden de llenado es confuso, si se comete un error de captura en el proceso de entrada o salida deberá comenzar de nuevo, no cuenta con un número interno para llevar el control de la entradas y salidas. Para mayor información consultar el Anexo A, aspectos que dificultan el proceso de entrada y/o salida en el sistema SISCOMAT.

A pesar de que no cuenta con los requisitos específicos y conociendo los inconvenientes del programa en cuanto a captura, la institución lo sigue usado. El personal del almacén ha solicitado cambios y/o módulos adicionales del programa a los jefes inmediatos, quienes han gestionado la adquisición de una aplicación llamada VEEÑAA, la cual se encuentra en fase beta al momento de redactar el presente trabajo de tesis.

Nombre: VEEÑAA.

Compañía: KadaSoftware.

Precio: De conocimiento de las autoridades universitarias.

Descripción: Según el manual de usuario (Kadasoftware 2010) VEEÑAA facilita el manejo de un almacén automatizando los procesos de registro de entrada y salida de materiales, almacenando de manera digital y confiable toda la información relevante para un almacén y generando reportes detallados sobre los movimientos de entradas y salidas.

Ventajas: Es vía web, ayuda a llevar el control de un almacén y proporciona información útil a través de sus múltiples reportes de entradas y salidas, se puede configurar de manera fácil y sencilla.

Desventajas: Los procesos de captura en los formularios de entrada y salida son difíciles de rellenar, y algunos datos no son necesarios de capturar, por lo tanto, se convierten en una carga adicional para el almacenista, no cuenta con un contador interno de entradas y salidas, el sistema no hace una validación para el destino de los materiales, es decir un material puede estar en el proyecto A y el sistema permite dárselo al proyecto B.

En conclusión el sistema VEEÑAA es una actualización del sistema SISCOMAT, en la cual, no modifica de manera significativa el proceso de captura de entradas y salidas, por tanto sigue siendo repetitivo y difícil de rellenar (Anexo A).

Por lo antes expuesto, el presente trabajo de tesis busca mejorar el proceso de captura de las entradas y salidas, buscando la manera de hacer más dinámica la captura, considerando el factor de corrección como principal premisa.

2.2. Justificación

La Universidad del Mar campus Puerto Escondido es una institución educativa que cuenta con un almacén, este provee de materiales a todas las áreas de la misma. En este trabajo de tesis, se desarrolla un sistema informático, el cual busca agilizar el proceso de captura, al momento de realizar una entrada o salida de material.

El software que se desarrollará será de beneficio para el usuario final (Encargado de Almacén), ya que podrá realizar el proceso de captura de entradas y salidas de manera correcta, dinámica y sin necesidad de memorizar datos, esto le ayuda a reducir el tiempo dedicado a dichos procesos.

El software que se realizará será de apoyo para los empleados que interactúan directamente con los servicios que presta el almacén, ya que al contar con un sistema que agilice las entradas y salidas, podrán disponer de los materiales existentes con mayor rapidez.

Además será de utilidad para los administradores (Contraloría interna, Vice-Rector Administrativo y Jefe del Departamento de Recursos Materiales y Adquisiciones) que interactúan directamente con el Almacén de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido, ya que el Encargado del Almacén podrá proporcionar información actualizada y oportuna sobre las existencias de materiales con los que cuenta el almacén, también proporcionará una estimación de los costos de entradas y salidas realizadas.

El sistema informático será de gran importancia porque:

- Agilizará el proceso de captura de datos al momento de realizar una entrada o una salida, mediante una adecuada y dinámica interfaz.
- El sistema concentrará toda la información de los materiales que se encuentran o que han pasado por el Almacén.
- Llevará el control de las entradas (facturas) que cada proveedor realiza, además de las salidas (entregas) a cada una de las áreas de la universidad.

- Se tendrá acceso a la información de las existencias de cualquier material, en cualquier momento (inventario actualizado).
- Ayudará a la creación de reportes en tiempo y forma.
- Contará con elementos de búsqueda, los cuales permitirán al usuario encontrar datos de algún material con mayor rapidez.
- El software será una contribución al patrimonio de la Universidad del Mar.

2.3. Planteamiento del problema

En la actualidad las organizaciones necesitan llevar un registro de todos los movimientos que se realizan en sus almacenes, los movimientos más importantes son la entrada y salida de los materiales; las organizaciones necesitan saber cuándo llegan los materiales, quién se los entrega, qué áreas hacen uso de ellos, etc. Dichos datos deben ser registrados de manera inmediata, para que la información refleje los movimientos de entrada o salida que se realizan físicamente. Para ello se necesita de un sistema que contemple las necesidades del usuario final y las políticas de la organización.

Las organizaciones se apoyan de sistemas informáticos para obtener datos de los movimientos de entradas y salidas de materiales, pero si la forma en que el sistema interactúa con el usuario no es la correcta, el usuario no utilizará el sistema o lo utilizará de manera incorrecta (Schach 2006), tal es el caso del sistema que se encuentra instalado en el Almacén de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido, llamado Sistema de Control de Materiales (SISCOMAT), en el sistema se capturan más datos de los necesarios al momento de realizar una entrada o salida de material, y la forma en que se capturan los datos en dicho sistema es complicada, se necesita de varios minutos para ir rellenando los formularios o todos los espacios, a tal grado que el Encargado del Almacén prefiere rellenar un formato en papel y esperar al final del día para que comience a capturar los datos en el sistema, provocando que el usuario realice un esfuerzo innecesario y arriesgando a que se cometan errores al capturar los datos. Actualmente la compañía KadaSoftware ha tratado de mejorar el sistema llamado SISCOMAT y se ha instalado otro sistema llamado VEEÑAA, pero los cambios no mejoran significativamente el proceso de captura de entradas y salidas; el análisis realizado se presenta en el Anexo A.

Solución

Para solucionar la anterior problemática se decidió desarrollar un sistema que contemple las necesidades de la organización, con un enfoque en la mejora del proceso de captura de entradas y salidas.

En el módulo de entradas y salidas, el sistema informático contempla las políticas (folio a cada entrada y salida, cada salida tiene una justificación) y procedimientos (los materiales de una salida pertenecen al mismo proyecto y recurso) establecidos por la institución y además debe ser el software correcto para el usuario.

El software que se presenta tiene como objetivo agilizar y mejorar el proceso de captura al momento de realizar entradas y salidas de materiales y la propuesta de solución se presenta en el capítulo 4.

Se aclara que un sistema informático puede administrar la información que la persona o empresa le proporcione, pero no puede corroborar por sí solo que dicha información sea verídica, es decir, un usuario puede modificar voluntariamente o accidentalmente la información, es por ello que se considera una herramienta para llevar el control de la información, mas no llevará el control de entradas y salidas de manera física.

Metodología de la solución

Para desarrollar el sistema se usó el modelo de desarrollo evolutivo con prototipos y en cada prototipo se realizaban las etapas de requerimientos, análisis (especificación), diseño, codificación, implementación y pruebas del software.

La primera tarea fue adquirir una buena comprensión del dominio de la aplicación, es decir, el entorno específico en el que operará el producto de software en cuestión, en el Anexo B se muestra la lista de los requerimientos que necesitan ser satisfechos por el sistema del almacén.

En la fase de análisis se afirmaron los requerimientos, esto con el fin de conseguir la comprensión detallada de los requerimientos primordiales para desarrollar el software correcto, en este caso el requerimiento principal fue optimizar el proceso de entrada y salida. En la fase de diseño se estructuró la información en módulos, como resultado se obtuvo un diagrama de base de datos relacional y una serie de clases que pertenecen al

dominio del problema y de la solución. En esta fase se diseñaron interfaces gráficas de usuario, para organizar la ubicación de la información.

En la fase de codificación, se tradujeron los algoritmos a un lenguaje de programación orientado a objetos.

En la fase de implementación se buscaron computadoras con determinadas características para poner en marcha el sistema.

En la fase de pruebas se realizaron evaluaciones de la interfaz de usuario para mostrar la corrección del sistema.

Estas fases se repetían con el objetivo de encontrar la manera de optimizar el proceso de captura de las entradas y salidas de materiales del almacén.

2.4. Objetivos

Objetivo General

Crear una herramienta de automatización para mejorar el proceso de captura, al momento de realizar entradas y salidas de los materiales que se encuentran en el Almacén de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido.

Objetivos específicos

- Realizar un análisis de los datos que participan y que se requieren en el Almacén de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido, al momento de realizar una entrada o salida de material.
- Crear una aplicación visual en un lenguaje de programación orientada a objetos para registrar las entradas y salidas; la aplicación debe contar con los módulos de entradas y salidas.

2.5. Alcances y límites

El proyecto se centró en mejorar los procesos de captura, al realizar entradas o salidas de materiales, usando una interfaz correcta, un lector de código de barras y métodos de

búsqueda. Además se realizaron pruebas para verificar que se cumpliera con el objetivo principal de este trabajo de tesis.

Alcances

- Se realizaron pruebas con casos reales.
- Se desarrolló una aplicación visual orientada a objetos.
- Se realizó un manual de instalación para ser consultado cuando sea necesario.
- Se realizó un manual de usuario para ser consultado cuando sea necesario.
- Se desarrolló una aplicación con una base de datos remota.
- Se implementaron métodos de búsqueda en cada uno de los catálogos.
- Se desarrollaron reportes de entradas y salidas.
- Se desarrolló un módulo para administrar usuarios.

Límites

- El sistema no maneja sesiones.
- No se cuenta con privilegios para los usuarios.
- Es una aplicación mono-usuario con una base de datos remota.
- Se limita a llevar el control de existencias y tener una estimación de costos.

CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se aborda la teoría que fundamenta el trabajo de tesis, se habla sobre, el concepto de almacén, los sistemas de información y los sistemas informáticos, la ingeniería de software, software de aplicación y base de datos relacional.

3.1. Almacén

La Real Academia Española (2007) define la palabra **Almacén** como: Edificio o local donde se depositan géneros de cualquier especie, generalmente mercancías. La palabra proviene del árabe hispano *almahzán*.

La palabra almacén puede tener diferentes significados para las personas, de acuerdo a la función de las expectativas o vivencias profesionales que pudieran haber tenido en su vida; pero se entiende fácilmente que no es lo mismo un almacén de productos farmacéuticos para la distribución, que un almacén de materiales industriales para la

construcción. Como tampoco tienen los mismos requerimientos un almacén de materiales químicos que un almacén de materiales de construcción. Cualquiera que sea el caso de ejemplo como almacén, conviene señalar que, etimológicamente, la palabra almacén sugiere una instalación específica para el albergue de productos o materiales de diferente naturaleza (materiales, productos comerciales, herramientas, mobiliarios, etc.) (Anaya 2008).

Sin embargo, de acuerdo al enfoque que se pretende dar al trabajo de tesis, la palabra almacén hará referencia al almacén que se encuentran dentro de una organización. Para la Universidad del Mar campus Puerto Escondido el almacén tiene el objetivo de albergar y mantener materiales para después distribuirlos a las diferentes áreas, siendo así el almacén un centro regulador de materiales. Para comprender el resto del documento es necesario definir los conceptos propios del almacén (Tabla I).

Tabla I. Conceptos propios del almacén.

CONCEPTO	DEFINICIÓN
Entrada	Proceso de captura de los datos que aparecen en una factura (Anexo A.1).
Material	Descripción breve de productos o mercancías.
Folio Interno	Número consecutivo para contar las entradas o salidas realizadas.
Fecha Entrada	Fecha en que llegan los materiales al almacén.
Proveedor	Empresa o negocio que vende o distribuye materiales.
Fecha Factura	Fecha que trae la factura o comprobante de pago.
Folio Factura	Clave alfanumérica que usa el proveedor para identificar las facturas.
Código	Clave alfanumérica asignada a cada material.
Categoría	Agrupaciones para identificar los diferentes tipos de materiales que existen, por ejemplo MATERIAL DE COMPUTO, EQUIPO DE COMPUTO, MATERIAL DE LIMPIEZA, etc. Son conocidas como partidas presupuestales y en total existen 18 categorías.
Unidad	Unidad de medida de peso, longitud, capacidad o volumen.
Salida	Proceso de captura de los datos de un pedido o solicitud de material por parte de un trabajador (Anexo A.2).
Fecha Salida	Fecha de entrega de los materiales a los responsables.
Recurso	Los recursos son aportaciones monetarias realizadas por el gobierno, la misma institución o programas de apoyo para las diferentes actividades o proyectos que se desarrollan en la Universidad. Por ejemplo: El recurso llamado SUBSIDIO es

	una aportación monetaria que otorga el gobierno del Estado de Oaxaca.
Proyecto	Diferentes tipos de trabajos para el beneficio de la institución o comunidad, por ejemplo los proyectos del departamento de promoción al desarrollo y proyectos internos de la Universidad.
Credencial	El número de trabajador asignado por la institución, dicho número aparece en la credencial del trabajador.
Área	Espacio o lugar de la institución, por ejemplo la Biblioteca, Cafetería, Rectoría.
Justificación	Motivo por el cual se realiza una salida.
Actividad	Trabajos de rutina que se realizan en las áreas, por ejemplo dar clases o docencia, limpieza, mantenimiento, etc.
Responsable	Persona que está a cargo de una o más áreas.

3.2. Sistemas de información y los sistemas informáticos

Los sistemas de información pueden ser manuales aunque son desgastantes (Norton 1999), y un sistema de información no necesariamente necesita de una computadora.

Un sistema de información es cualquier elemento compuesto cuyas partes se relacionan entre sí, para cumplir con el objetivo de administrar información.

Peter Norton afirma que existen diferentes tipos de sistemas de información: sistemas de automatización de oficinas, sistemas para procesamiento de transacciones, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, sistemas de información para la administración y sistemas expertos.

Un sistema de información capta los datos necesarios del medio y de la propia organización y los procesa hasta obtener un producto utilizable llamado información, esto lo hace usando los sistemas de automatización de oficinas y los sistemas para procesamiento de transacciones.

Por otra parte los sistemas informáticos son parte integral de las organizaciones, y constituyen subsistemas de ellas (Mora & Molino 1985).

La informática es una ciencia enfocada al estudio de las necesidades de la información, de los mecanismos y sistemas requeridos para producirla y aplicarla (Sanders 1990).

Un sistema informático se compone de un conjunto de partes relacionadas entre sí con un objetivo preciso. Sus partes son hardware, software y los usuarios, los sistemas

informáticos típicos emplean una computadora que usa dispositivos programables para introducir, almacenar, procesar y emitir datos.

Con estos conceptos se concluye que los sistemas informáticos son parte de un sistema de información, por tanto el presente trabajo de tesis es un sistema informático, el cual se centra en el proceso de entradas y salidas de materiales en un Almacén.

3.3. Ingeniería de software

“La ingeniería de software es una disciplina o área de la Informática o Ciencias de la Computación, que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software de calidad que resuelven problemas de todo tipo.” (Pressman 2002, p. XXIX).

Para producir un software se realizan una serie de actividades coherentes a las cuales se les denomina el proceso del software. El proceso de software se define como un marco de trabajo de tareas que se requieren para construir un software de calidad. (Pressman 2002) Los procesos de software son complejos y, como todos los procesos intelectuales y creativos, dependen de las personas que toman las decisiones y juicios. (Sommerville 2005).

Un modelo del proceso de software es una representación abstracta de un proceso de software. Cada modelo de proceso representa un proceso desde una perspectiva particular, y así proporciona sólo información parcial sobre ese proceso.

El modelo en cascada. Considera las actividades fundamentales del proceso de especificación, desarrollo, validación y evolución, y los representa como fases separadas del proceso, tales como la especificación de requerimientos, el diseño de software, la implementación, las pruebas, etcétera.

El desarrollo evolutivo. Este enfoque entrelaza las actividades de especificación, desarrollo y validación. Un sistema inicial se desarrolla rápidamente a partir de especificaciones abstractas. Éste se refina basándose en las peticiones del cliente para producir un sistema que satisfaga sus necesidades.

El desarrollo evolutivo se basa en la idea de desarrollar una implementación inicial, exponiéndola a los comentarios del usuario y refiriéndola a través de las diferentes versiones hasta que se desarrolla un sistema adecuado (Sommerville 2005). En la figura 3.1

se muestra un diagrama del modelo de desarrollo evolutivo, las actividades de especificación, desarrollo y validación se entrelazan en vez de separarse, con la rápida retroalimentación entre éstas.

Existen dos tipos de desarrollo evolutivo:

El desarrollo exploratorio, donde el objetivo del proceso es trabajar con el cliente, en este caso, usuario final, para explorar sus requerimientos y entregar un sistema. El desarrollo empieza con las partes del sistema que se comprenden mejor. El sistema evoluciona agregando nuevos atributos propuestos por el cliente.

Prototipos desechables, donde el objetivo del proceso de desarrollo evolutivo es comprender los requerimientos del cliente y entonces desarrollar una definición mejorada de los requerimientos del sistema. “El prototipo se centra en experimentar con los requerimientos del cliente que no se comprenden del todo.” (Sommerville 2005, p.64)

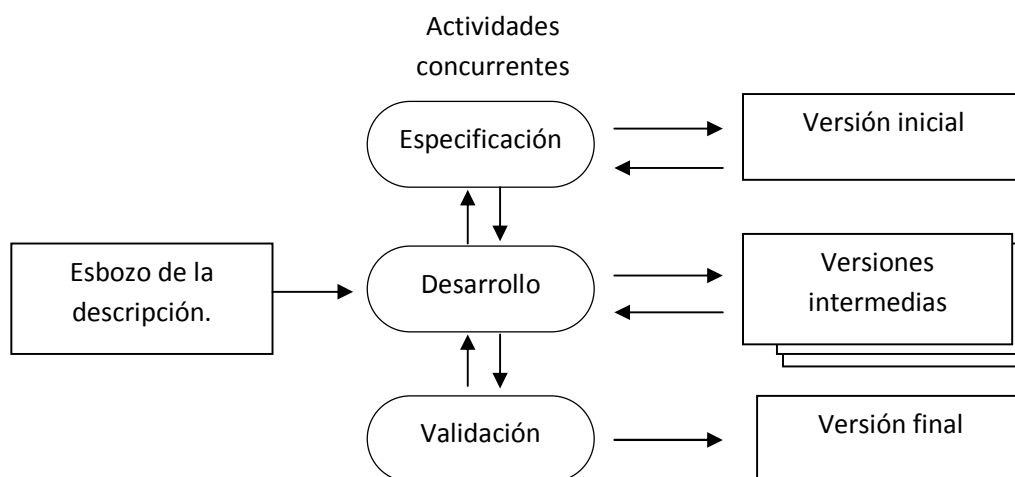


Figura 3.1. Modelo de desarrollo evolutivo.

Los modelos evolutivos son iterativos; los caracteriza la forma en que permiten que los ingenieros de software desarrollen versiones cada vez más completas del software.

Con frecuencia un cliente define un conjunto de objetivos generales para el software, pero no identifica los requisitos detallados de entrada, procesamiento o salida. En otros casos, el responsable del desarrollo del software está inseguro de la eficacia de un algoritmo, de la adaptabilidad de un sistema operativo o de la forma que debería tomar la

interacción humano-máquina. En éstas, y en muchas otras situaciones, un paradigma de construcción de prototipos puede ofrecer el mejor enfoque.

El paradigma de construcción de prototipos (Fig. 3.2) se inicia con la comunicación. El ingeniero de software y el cliente encuentran y definen objetivos globales para el software, identifican los requisitos conocidos y las áreas del esquema en donde es necesaria más definición. Entonces se plantea con rapidez una iteración de construcción de prototipos y se presenta el modelado (en la forma de un diseño rápido). El diseño rápido se centra en una presentación de aquellos aspectos del software que serán visibles para el cliente o el usuario final (por ejemplo, la configuración de la interfaz con el usuario y el formato de los despliegues de salida).

El diseño rápido conduce a la construcción de un prototipo. Después, el prototipo lo evalúa el cliente/usuario y con la retroalimentación se depuran los requisitos del software que se desarrollará. La iteración ocurre cuando el prototipo se ajusta para satisfacer las necesidades del usuario. Esto permite que el desarrollador entienda mejor lo que se debe hacer. (Pressman 2002)

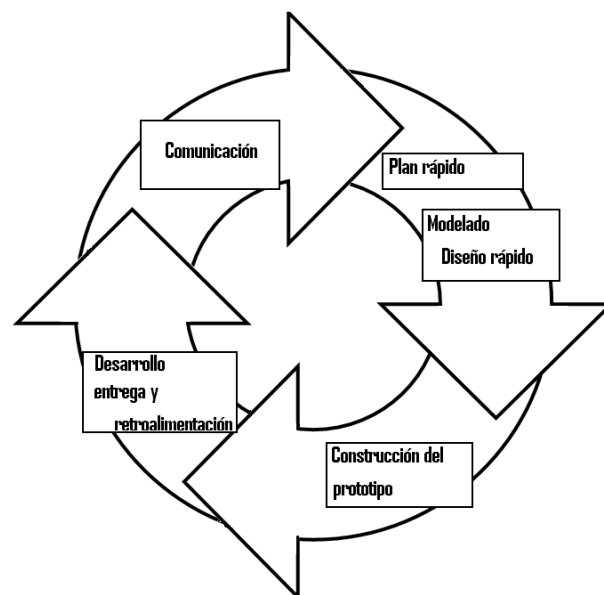


Figura 3.2. El modelo de construcción de prototipos.

Técnicas para la obtención de requerimientos

La etnografía es una técnica de observación para entender los requerimientos sociales y organizacionales. Consiste en relacionarse con el entorno laboral donde se utilizará el sistema y anotar las tareas reales en la que los participantes están involucrados. Esto se hace

porque a las personas les resulta difícil articular detalles de su propio trabajo debido a que lo asumen como algo completamente natural. (Sommerville 2005)

La observación directa consiste en que el personal que desarrolla el sistema observe y registre las acciones de los empleados mientras ellos desempeñan sus labores. (Schach 2006)

Diseño de la interfaz de usuario (Pressman 2002)

Para diseñar un interfaz grafica de usuario se deben tomar en cuenta tres reglas:

Dar el control al usuario. Esta regla se refiere a definir las formas de interactuar la interfaz con el usuario, este no debe realizar acciones innecesarias o indispensables; debido a que los usuarios interactúan de diferentes formas (teclado, mouse) es necesario que la interfaz sea flexible; se debe poder interrumpir y deshacer la interacción del usuario con la computadora en cualquier momento. El usuario siente que tiene el control cuando manipula la interfaz de manera parecida a como lo haría con un objeto real.

Reducir la carga en la memoria del usuario. La interfaz se debe diseñar para que reduzca la necesidad de recordar acciones y resultados anteriores. Esto se logra al proporcionar pistas visuales que permitan al usuario reconocer acciones anteriores sin tener que recordarlas. Para esto se necesita definir valores por defecto que tengan significado, definir accesos directos intuitivos (por ejemplo, Alt-G para guardar) que estén unidos a una acción de manera que resulte fácil de recordar (la primera letra de la función solicitada); el formato visual de la interfaz debe basarse en un metáfora tomada de la realidad, si se trata de capturar los datos de una factura, esta debe parecerse a un formato real, con la intención de que el usuario dependa de pistas visuales que comprende bien, en lugar de memorizarse una misteriosa secuencia de interacciones y por último la información debe presentarse de manera progresiva, es decir, de lo general a lo particular.

Lograr que la interfaz sea consistente. Esto se refiere a que toda la información visual debe estar organizada de acuerdo con un estándar de diseño que se mantenga en todas las presentaciones de la pantalla.

El proceso general para analizar y diseñar una interfaz de usuario empieza con la creación de diferentes modelos de función del sistema. Luego se delinean las tareas orientadas al ser humano y el equipo que se requieren para lograr el funcionamiento del

sistema, se toman en cuenta los temas de diseño que se aplican a todos los diseños de interfaces; se emplean herramientas para crear prototipos e implantar finalmente el modelo de diseño, y los usuarios finales evalúan la calidad del resultado. Para construir una interfaz de usuario efectiva, se debe comenzar por comprender quienes son los usuarios de destino o usuarios finales. Los usuarios se pueden clasificar como principiantes, esporádicos y frecuentes; los principiantes son aquellos que no tienen conocimientos de los mecanismos de interacción requeridos para usar la interfaz de manera efectiva y no conocen las funciones y los objetivos del sistema; los esporádicos son aquellos que tiene conocimientos de las funciones y objetivos del sistema, pero han usado poco los mecanismos de interacción requeridos. Lo últimos usuarios son los frecuentes o avanzados, estos conocen las funciones y objetivos que debe realizar un sistema y tienen conocimientos suficientes de los mecanismos de interacción.

Para comenzar con el diseño de la interfaz gráfica de usuario, primero se tiene que comprender a las personas (usuarios finales) que interactúan con el sistema por medio de la interfaz; las tareas que los usuarios finales deben realizar para hacer su trabajo; el contenido que se presenta como parte de la interfaz y el entorno en el que se realizan las tareas.

3.4. Software de aplicación

“...Los programas que ayudan a la gente a realizar tareas específicas se denominan software de aplicación. Se ha desarrollado software de aplicación para hacer cualquier tarea imaginable, desde procesamiento de palabras hasta seleccionar una universidad para inscribirse a ella.” (Norton 1999, p.23)

Existen varias aplicaciones, las cuales están divididas en las siguientes categorías:

- Software de procesamiento de palabras.
- Hoja de cálculo.
- Software para la administración de bases de datos.
- Aplicaciones gráficas, multimedia y de presentación.
- Software de entretenimiento y educación.
- Utilidades.
- Software de comunicación.

El sistema que se desarrolló en esta tesis pertenece a la categoría de software para la administración de bases de datos, ya que estos sistemas tienen como meta recopilar grandes volúmenes de datos y procesarlos para convertirlos en información útil (Norton 1999).

Se usó el paradigma de Programación Orientada a Objetos, el cual es un método de implementación en el que los programas se organizan como colecciones cooperativas de objetos, cada uno de los cuales representa una instancia de alguna clase y cuyas clases son, todas ellas, miembros de una jerarquía de clases unidas mediante relaciones de herencia. (Booch 1998).

3.5. Base de datos relacional

Una base de datos es un conjunto de datos persistentes que es utilizado por los sistemas de aplicación de alguna empresa dada (Date 2001).

La base de datos contiene una colección de elementos relacionados, ordenados en una estructura específica.

En una base de datos computarizada, se introducen los datos en una tabla bidimensional que consiste de columnas y filas. Cada fila representa un registro, el cual es un conjunto de datos para cada entrada en la base de datos. Cada columna de la tabla representa un campo, el cual agrupa cada pieza o elemento de los datos entre los registros en categorías o tipos específicos de datos. La colección entera de datos relacionados en la tabla se denomina archivo.

Un archivo de base datos que consta de una sola tabla de datos es un base de datos de archivo simple, este tipo de base de datos es útil para un usuario único o grupos pequeños, en especial para mantener listas como directorios de direcciones o inventarios. Los datos que se almacenan, manejan y manipulan en una hoja de cálculo electrónica son otro ejemplo de una base de datos de archivo plano.

Una base de datos relacional es una base de datos formada por un conjunto de tablas, un campo común existente en cualquiera de las dos tablas crea una relación entre éstas. Por ejemplo el campo código de un material aparece tanto en la tabla factura

como en la tabla `material`. La estructura de la base de datos relacional es la más frecuente en las organizaciones comerciales actuales. (Norton 1999)

En esta tesis se realizó una base de datos relacional, ya que se adecua a las necesidades del usuario y la organización.

CAPÍTULO 4. DESARROLLO DEL TEMA

En el planteamiento del problema (sección 2.3) se mostró la metodología utilizada para resolver la problemática de las entradas y salidas de materiales en el Almacén de la Universidad del Mar y en este capítulo se expondrán los métodos y procedimientos que se utilizaron para obtener los resultados finales de la tesis.

Para empezar a optimizar o mejorar un proceso es necesario hacer un estudio sobre el cómo se realiza dicho proceso, de esta manera se puede buscar y encontrar tareas y actividades del proceso que pueden “optimizarse”, claro está que para realizar el estudio se tiene que delimitar el proceso a mejorar.

La palabra optimizar se define como “Buscar la mejor manera de realizar una actividad” (Real Academia Española 2007) en este trabajo de tesis se usa la palabra optimizar como sinónimo de mejorar, y se busca mejorar un proceso de captura de datos de entradas y salidas de materiales mediante el uso de un sistema informático.

Para ello, primero se realizó el proceso llamado ingeniería de requerimientos, en el cual se identificaron las necesidades del usuario, se realizó la obtención y análisis de requerimientos, todo esto con la intención de entender la situación en la que se encuentra el almacén. Como resultado se obtiene una lista de requerimientos funcionales, posteriormente se realizan las propuestas de soluciones enfocándose a mejorar el proceso de entrada y salida de material, por último se procede a realizar el diseño, implementación y pruebas tanto de la aplicación como de la base de datos. Al final se expone a los comentarios y necesidades del usuario final. Tomando en cuenta las necesidades y comentarios del usuario, se procede a crear un nuevo prototipo iniciando desde el proceso que sea necesario.

4.1. Análisis de requerimientos

Dominio del problema

Para comenzar a entender el problema se tuvo que interactuar con el sistema informático actual llamado Sistema de Control de Materiales (SISCOMAT) ubicado en el Almacén de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido y realizar diversas sesiones para aplicar la técnica de etnografía al usuario (Almacenista o Encargado del almacén) y obtener la información necesaria sobre el dominio del problema, cabe mencionar que el área de Almacén tiene sólo una persona a cargo.

Las actividades que se realizan en el almacén son:

1. Recibir mercancías (materiales o productos).
2. Ordenar los materiales en los estantes.
3. Archivar comprobantes de compra, solicitudes de materiales, entrega de materiales.
4. Capturar la información relevante de los materiales, proveedores, empleados, áreas, categorías, recursos y proyectos.
5. Capturar la información que aparece en los comprobantes de pago.
6. Capturar información necesaria para entregar materiales a las diferentes áreas.
7. Realizar consultas e imprimir reportes.

De manera superficial se puede decir que en el Almacén de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido existe una base de datos que tiene en su catálogo entre 1500 y 1700 materiales, surtidos por 100 a 150 proveedores, dichos materiales son distribuidos a 117 áreas. Aproximadamente se registran entre 5 y 10 entradas diarias, cada entrada trae en promedio 15 materiales y se registran entre 10 y 20 salidas diarias, cada salida trae en promedio 10 materiales.

Este trabajo de tesis se enfocará al registro de entradas y salidas, en el Anexo A se muestran los procesos de entrada y salida en los sistemas SISCOMAT y VEEÑAA.

El tiempo aproximado en realizar una entrada con 15 materiales varía entre 15 y 30 minutos, y el tiempo aproximado en realizar una salida con 10 materiales varía entre 6 y 15 minutos, dependiendo de qué tan familiar o común sea el material para el usuario y considerando que todos los nombres de los materiales están previamente capturados.

El usuario realiza actividades propias de oficina, además tiene que entregar herramienta en calidad de préstamo al personal de mantenimiento, aunque esta área no sea parte del Almacén. Asimismo, el usuario está a cargo de una máquina despachadora de productos de galletas y jugos, al mismo tiempo tiene que estar pendiente de otras actividades que de alguna manera se relacionan con el almacén, como son: estar pendiente de la caducidad de los materiales, verificar su separación y orden, tener cuidado con los materiales frágiles y los que necesitan condiciones y tratos especiales.

A manera de resumen, son diversas las actividades que realiza el usuario en su área de trabajo y fuera de ella. El usuario requiere un software, con el cual, pueda apoyarse para administrar la información de los proveedores, materiales, áreas, proyectos y recursos, dicha administración implica agregar, modificar, eliminar y consultar. El usuario pide de manera general que el sistema le ayude a realizar el proceso de entradas y salidas de manera eficaz, en el que no tenga que capturar datos innecesarios; necesita que el sistema le proporcione información oportuna y no tenga que memorizar claves y códigos, para que no le consuma mucho tiempo capturar la información.

Realizar una entrada de material consiste en capturar los datos que aparecen en un comprobante de pago (Factura, Nota de remisión, Recibo y Nota sencilla). Realizar una salida de material consiste en capturar los datos de un pedido o solicitud de material por parte de un trabajador. Para ambos casos, se genera un comprobante de estas operaciones.

Se tiene que analizar y diseñar una técnica para que la información de una entrada o salida de material sea capturada de manera eficaz. Además el sistema deberá contar con alguna técnica o método que evite memorizar grandes cantidades de información detallada al usuario. Para conocer los datos que se necesitan al momento de capturar información y saber cuál es la información oportuna se usó la técnica de etnografía y/u observación directa.

Para obtener las tareas que se realizan al momento de realizar una entrada o una salida, se tuvo que interactuar con el sistema SISCOMAT y VEEÑAA, para mayor detalle consultar el Anexo A.

Para demostrar que las tareas se podían mejorar, se tuvo que realizar un sistema informático totalmente nuevo, al cual se le denominó **SI-ES Almacén**. Para ello se definió un objetivo claro (crear una herramienta de automatización para buscar la mejor manera de realizar el proceso de entradas y salidas del almacén) y una lista de requerimientos por parte del almacenista, después de presentar cuatro prototipos se llegó a la lista de requerimientos funcionales y de dominio que se encuentra en el Anexo B.

Durante la observación se notó que el encargado se estresaba y/o desesperaba al no tener datos que son necesarios, como son el identificador para entradas y salidas o el nombre de los responsables de cada área. También se observó que perdía tiempo al capturar el RFC de los proveedores, buscando datos de las áreas o verificando que el número de salida no estuviera repetido.

Si al usuario se le proporciona la información necesaria durante el proceso de captura de información, el usuario se estresará menos, porque no tendrá que memorizar o recordar datos al capturar información.

Propuesta de solución para mejorar el proceso de entrada

Después del análisis realizado sobre el proceso de entrada de los sistemas SISCOMAT y VEEÑAA mostrado en la sección A.1, se propone un nuevo formulario (Fig. 4.1) con la intención de mejorar el proceso de captura, para ello, el sistema informático denominado **SI-ES Almacén** propone realizar las siguientes actividades:

- El sistema deberá generar un identificador para cada factura, para que el usuario no tenga que llevar un conteo de manera externa (**Folio interno**).

- La Fecha de Entrada será el primer dato a seleccionar, se deberá usar un calendario, en el cual sólo se seleccione la fecha, por defecto mostrará la fecha actual.
- El resto de los datos estará dividido en dos secciones o segmentos (datos de la factura y datos de los materiales)

En el segmento Datos de la factura:

- El usuario podrá seleccionar el nombre del Proveedor, no es necesario que el usuario memorice el Registro Federal de Contribuyentes (R.F.C.)
- El usuario podrá seleccionar la Fecha de la Factura de un calendario.
- El usuario deberá capturar Folio Factura que trae la factura. También llamado número de factura.

En el segmento Datos de los materiales:

- El usuario podrá agregar los materiales a una tabla de diferentes formas.
- El usuario podrá seleccionar de una lista el nombre o descripción del material.
- El usuario podrá anotar el código del material.
- La tabla deberá contener los datos de los materiales:
 - o Código
 - o Material
 - o Cantidad
 - o Costo Unitario
 - o % IVA
 - o SubTotal
 - o Recurso
 - o Proyecto
- El usuario podrá modificar algunos datos desde la tabla, es decir, podrá modificar la Cantidad, el Costo Unitario, el %IVA así como el Recurso y el Proyecto al que pertenecen.
- El usuario podrá quitar materiales de la tabla.

- El usuario tendrá una opción para guardar la información en una base de datos local o remota.

Entrada de Materiales

Folio Interno: 16 Fecha Entrada: 27/04/2011

Datos de la factura:

Proveedor: SUPER CHE S. A DE C.V. Fecha Factura: 27/04/2012 Folio Factura: AZF-9E

R.F.C.: TCH850701RM1

Dirección: Calle: AV. OAXACA No 5 Col: CENTRO Cd: PUERTO ESCONDIDO, OAX

Datos de los materiales:

Código: MC-0060 Material: TONER AMARILLO HPQ6002A P/LASERJET 2600N Desglosar IVA Agregar

Código	Descripción	Cantidad	Costo Unit.	%IVA	SubTotal	Recurso	Proyecto
MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	4	43	16	199.52	SUBSIDIO	STOCK ALMA...
CL-0023	ACEITE 4 TIEMPOS	1	80	16	92.8	SUBSIDIO	STOCK ALMA...
ML-0001	ACIDO MURIATICO	1	24	16	27.84	SUBSIDIO	CAFETERIA
MC-0060	TONER AMARILLO HPQ6002A ...	4	900	16	4,176	CONACYT	SALAS DE CO...

Existencia: 0.0

Categoría: MATERIAL DE COMPUTO Unid: Quitar

Unidad: PIEZA TOTAL: \$ 4496.16

Salir Guardar

Figura 4.1. Propuesta de solución para el formulario de entrada de material en el sistema SI-ES Almacén.

Aspectos para facilitar el proceso de entrada

- Cada entrada tendrá un número consecutivo, esto con la intención de llevar un conteo del número de entradas realizadas, los dos sistemas anteriores no cuentan con este dato.

En el segmento Datos de la factura:

- El usuario anotará las iniciales del nombre de los proveedores, para buscar el nombre del proveedor, el sistema le mostrará información del R.F.C. y Dirección.
- Se eliminarán los datos del número de cheque, banco y número de cuenta, debido a que el usuario desconoce la forma de pago.
- El segmento datos de entrada se unirá al segmento datos de los materiales.
- Se eliminará el campo área, debido a que no es necesario porque todos los materiales llegan al área de almacén.

En el segmento **Datos de los materiales**:

- El campo Tipo o Categoría se unirán al nombre del material, es decir, con el nombre del material, automáticamente se conocerá a que tipo o categoría pertenece.
- Para agregar un material, se podrá realizar de dos formas, se podrá anotar directamente el código o seleccionar el nombre de una lista, en ambos casos se presionará la tecla <Enter> o la opción **Agregar** para agregar el material a una tabla.
- Se cambiará el orden de captura, en el nuevo sistema primero se anotará la cantidad, el precio unitario y porcentaje de IVA, a diferencia de los anteriores que primero se captura la cantidad, el subtotal e IVA.
- El orden de captura de los materiales será dinámico. Se podrá agregar materiales y después se podrá indicar el precio y la cantidad a cada uno de ellos.
- El sistema actual será capaz de recordar la cantidad, precio unitario e IVA de la última entrada de dicho material, así como la existencia y la unidad.
- En la práctica, las facturas traen materiales para diferentes proyectos y de diferentes recursos, por lo tanto el sistema que se propone será capaz de agrupar los materiales en diferentes proyectos y recursos pero en la misma entrada.
- El usuario usará la opción **Guardar**, para almacenar la información en una base de datos local o remota.

Propuesta de solución para mejorar el proceso de salida

Después del análisis realizado sobre el proceso de salida de los sistemas SISCOMAT y VEEÑAA mostrado en la sección A.2, se propone un nuevo formulario (Fig. 4.2) con la intención de mejorar el proceso de captura, para ello, el sistema informático denominado **SI-ES Almacén** propone realizar las siguientes actividades:

- El sistema deberá generar automáticamente un folio interno para llevar un conteo de las salidas.
- El primer dato que se deberá capturar es la fecha de salida, ésta se deberá seleccionar de un calendario, por defecto el calendario mostrará la fecha actual.

- El resto de los datos estará dividido en dos secciones o segmentos (**Datos de los materiales** y **Datos del área**) para no causar confusión al usuario.

En el segmento **Datos de los materiales**:

- El usuario deberá seleccionar de una lista el recurso y el proyecto, ya que por política del almacén todas las salidas son agrupadas por recurso y proyecto.
- El usuario podrá indicar o seleccionar de una lista filtrada por recurso y proyecto los materiales que saldrán del almacén.
- Al mostrar la lista de materiales el sistema mostrará los siguientes datos de los materiales:
 - o Código.
 - o Descripción.
 - o Cantidad.
 - o Precio promedio.
 - o Actividad.
 - o SubTotal.
- El usuario podrá modificar **Cantidad** y **Actividad** directamente en la lista.
- El usuario podrá quitar materiales de la lista usando la opción **Quitar**.

En el segmento **Datos del área**:

- El usuario podrá agregar un área de dos formas:
 - o El usuario podrá anotar el número de trabajador que está a cargo del área.
 - o El usuario podrá seleccionar el nombre del área de una lista.
- El usuario deberá agregar una justificación o motivo de la salida.
- El usuario usará la opción **Guardar**, para almacenar la información en una base de datos local o remota.

Salida de Materiales

Folio: 8 Fecha Salida: lun, 31-oct-2011

Datos de los materiales:

Recurso: SUBSIDIO Proyecto: STOCK ALMACEN

Código: MO-0010 Nombre: LAPICERO NEGRO **Agregar**

Código	Descripción	Cantidad	Precio Promedio	Actividad	SubTotal
MO-0010	LAPICERO NEGRO	3	2.9	DOCENCIA	8.7
MO-0011	LAPICERO ROJO	1	2.9	DOCENCIA	2.9

Existencias: 13.0
Categoría: MATERIAL PARA OFICINA
Unidad: PIEZA **Quitar** **TOTAL: \$ 11.60**

Datos del área:

Credencial: 1346 Área: ALMACÉN Nombre del responsable: LIC. JOSE ANTONIO VICENTE MATUS

Justificación:

Salir **Guardar**

Figura 4.2. Propuesta de solución para el formulario de salida de material en el sistema SI-ES Almacén.

Aspectos que facilitarán el proceso de salida

- Cada entrada tendrá un número consecutivo, esto con la intención de llevar un conteo de las salidas realizadas, tanto SISCOMAT como VEEÑAA no cuentan con esta característica.

En el segmento **Datos de los materiales:**

- Se respetará el recurso y el proyecto antes de realizar cada salida, con la intención de no asignar material a proyectos que no les corresponde.
- El campo tipo o categoría se unirá en el campo **Nombre**, es decir, con el nombre del material, automáticamente se conocerá a que tipo o categoría pertenece.
- Para agregar un material, se podrá realizar de dos formas, se podrá anotar directamente el código o seleccionar el nombre de una lista, en ambos casos se

presionará la tecla <Enter> o la opción **Agregar** para agregar el material a una tabla.

- Al agregar un material el sistema le proporcionará información sobre su unidad, existencia (del proyecto y recurso) y categoría a la que pertenece.
- Los campos estarán ordenados y separados para no causar confusión al usuario.
- El usuario podrá modificar la cantidad y actividad directamente en la tabla.
- El sistema será capaz de proporcionar información de la última actividad realizada en cada material.
- El sistema deberá proporcionar el nombre del trabajador que está a cargo del área, en el formulario.
- El sistema podrá agregar un área de destino, con el número de empleado.
- El sistema proporcionará un espacio para capturar la justificación o motivo de la salida, tanto SISCOMAT como VEEÑAA no cuentan con esta característica.

4.2. Diseño

Diseño de la base de datos

Para construir la base de datos, se analizaron los requerimientos, el objetivo principal, el planteamiento del problema y las observaciones realizadas; de toda la información acumulada se hizo un análisis para identificar las tablas, campos y relaciones. Al ir identificando cada tabla y campos, se va definiendo o explicando cada uno de estos, para tener el diccionario de datos (Anexo C), además ayuda a no causar ambigüedad o confusión. Finalmente se construyó el diseño visual de la base de datos o modelo relacional (Fig. 4.3) usando la herramienta MySQL Workbench 5.2 CE para tener un panorama general de la estructura de los datos.

Para realizar pruebas a la base de datos, se migró el modelo relacional al manejador MySQL. En el manual de instalación se muestra el proceso para instalar MySQL (Anexo E).

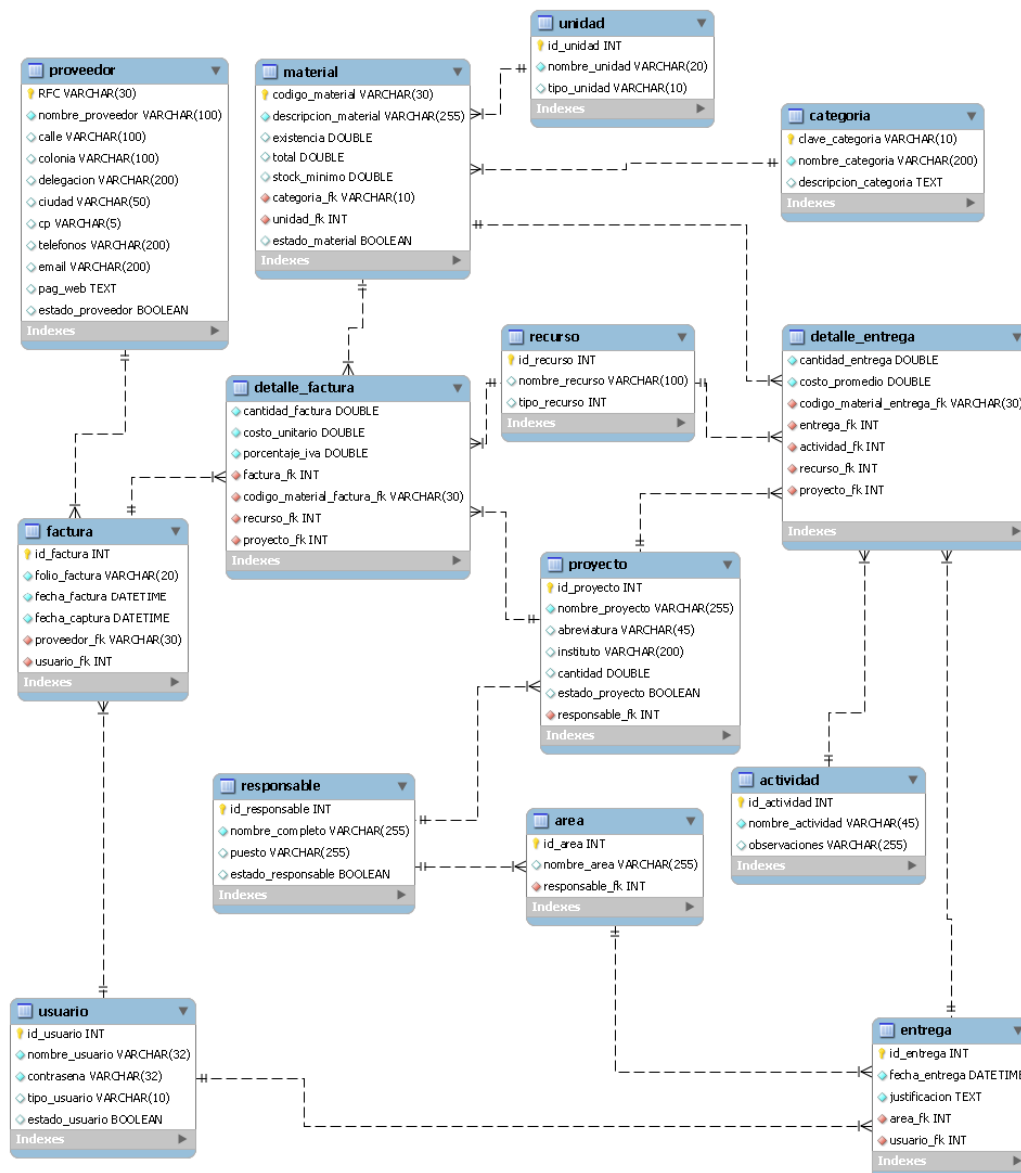


Figura 4.3. Modelo relacional en MySQL WorkBench 5.2.

Diseño de la interfaz de usuario

Para realizar el diseño de la interfaz de usuario primero se realizaron bosquejos de ventanas en papel, desafortunadamente el usuario no podía percibir el comportamiento de las mismas, así que se tuvieron que desarrollar prototipos en el entorno de desarrollo de NetBeans IDE 6.9.1. Después de cuatro prototipos se obtuvieron las siguientes ventanas. Dichas ventanas servían para analizar los datos que se capturan al momento de realizar una

entrada o una salida. A continuación se muestra el resultado final de las ventanas de entrada y salida, la figura 4.4 muestra el formulario que se tiene que rellenar para realizar una entrada y la figura 4.5 muestra el formulario de una salida de material.

Entrada de Materiales

Folio Interno: 8 Fecha Entrada: 10/10/2011

Datos de la factura:

Proveedor: SUPER CHE S. A DE C.V. Fecha Factura: 10/10/2011 Folio Factura: GU 3654

R.F.C.: TCH050701RM1

Dirección: Calle: AV. OAXACA No 5 Col.: CENTRO Cd.: PUERTO ESCONDIDO, OAX

Datos de los materiales:

Código: SD-778 Material: HUEVO BA BCO 18PZ Desglosar IVA Agregar

Código	Descripción	Cantidad	Costo Unit.	%IVA	SubTotal	Recurso	Proyecto
SD-0269	LECHE POLV. ALPURA	1	32.3	0	32.3	SUBSIDIO	CAFETERIA
SD-0279	CARAMELO	2	12.44	0	24.88	SUBSIDIO	CAFETERIA
SD-777	CHILE CHIP LA COST	1	11.95	0	11.95	SUBSIDIO	CAFETERIA
SD-777	CHILE CHIP LA COST	3	10.7	0	32.1	SUBSIDIO	CAFETERIA
SD-778	HUEVO BA BCO 18PZ	2	32.25	0	64.5	SUBSIDIO	CAFETERIA

Existencia: 2.0

Categoría: SUMINISTROS DIVERSOS Unidad: PIEZA

TOTAL: \$ 165.73

Salir Guardar

Figura 4.4. Pantalla de entrada de material.

En la ventana de entrada y salida de materiales es necesario tener datos previamente capturados en otros módulos, por ejemplo, para seleccionar el proveedor, éste debe estar dado de alta o registrado en el módulo de proveedores.

Figura 4.5. Pantalla de salida de material.

Diagrama de clases

Las clases que se identificaron como parte del problema se muestran en la figura 4.6, la base de la aplicación está dada por dichas clases. En dicha figura sólo se muestran el nombre de la clase y sus atributos, los métodos de éstas siguen el estándar de los JavaBeans.

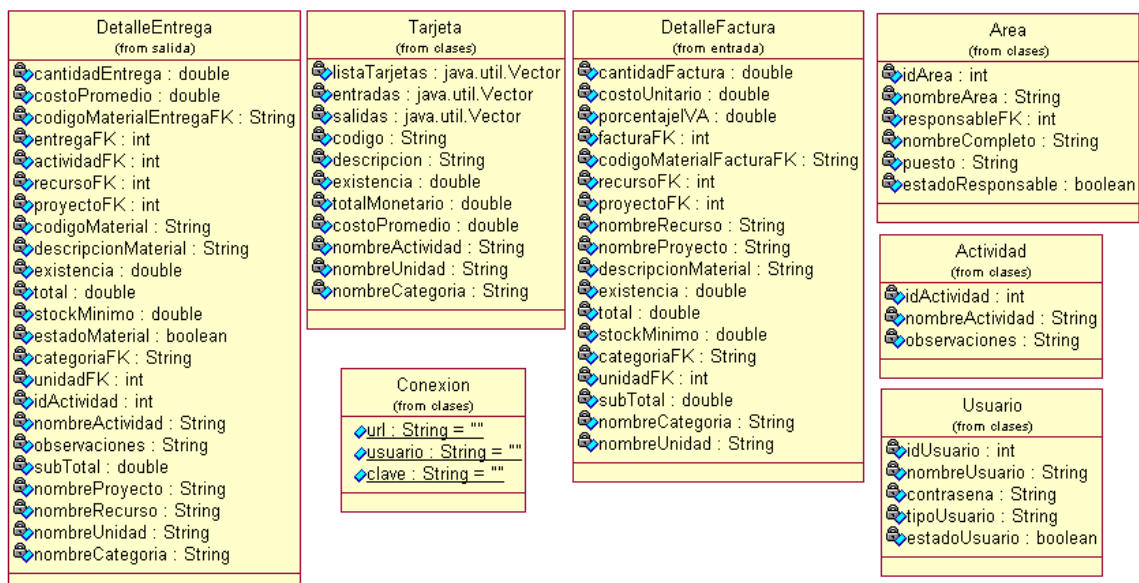


Figura 4.6. Clases del dominio del problema.

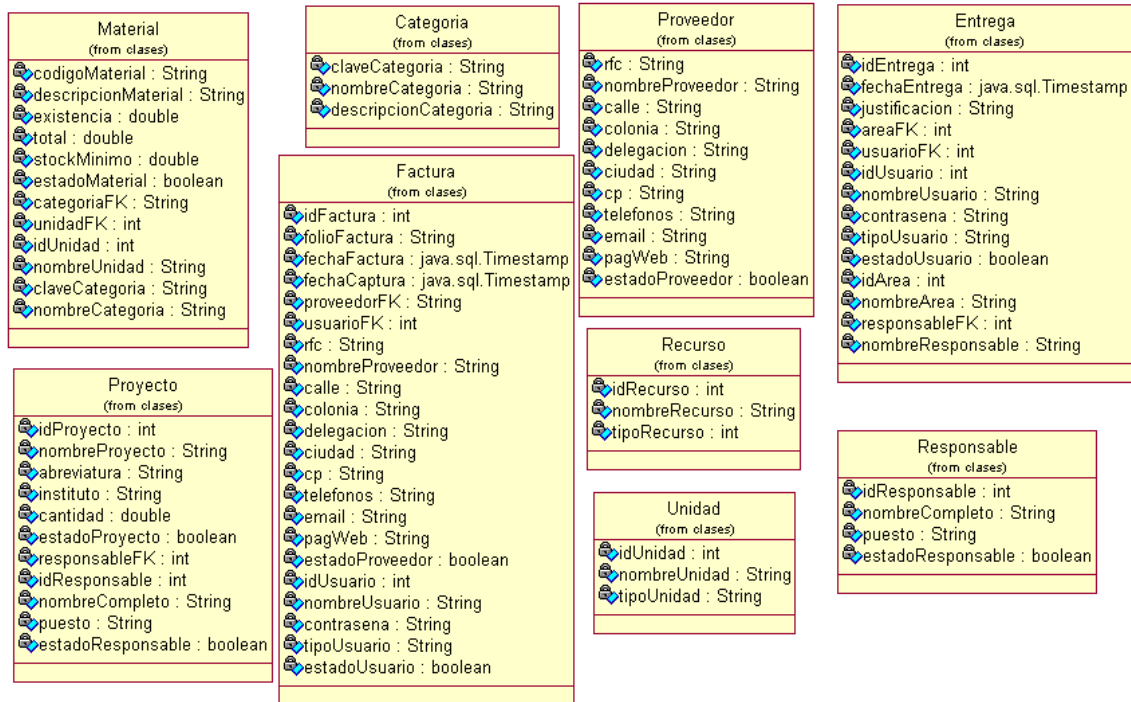


Figura 4.6. Clases del dominio del problema (continuación).

Es muy importante definir las clases del dominio del problema en el análisis, ya que los cambios de dichas clases afectan gran parte al sistema.

Debido al tamaño del diagrama de clases sólo se muestran los nombres y principales relaciones en el diagrama (Fig. 4.7)

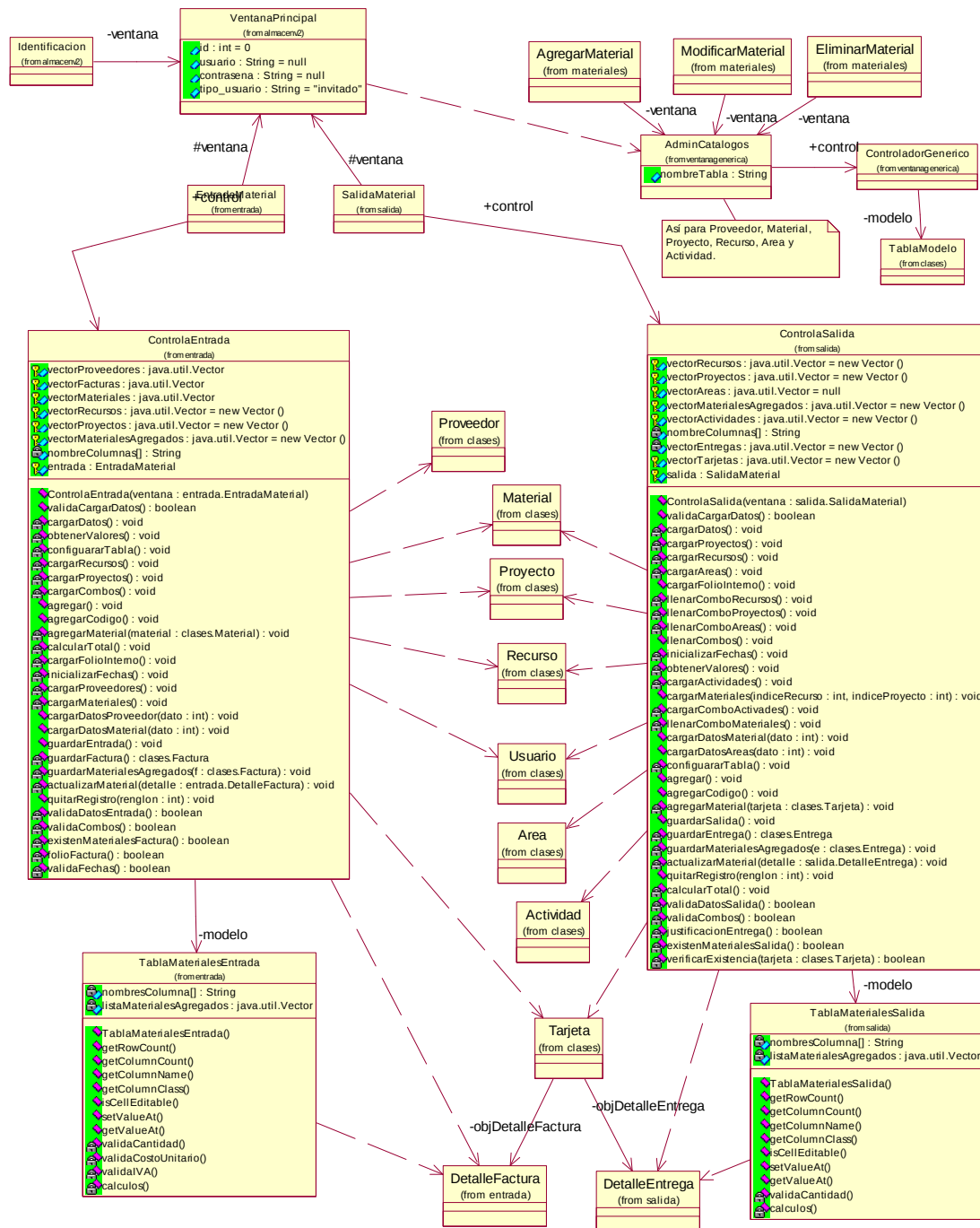


Figura 4.7. Diagrama de clases del sistema SI-ES Almacén.

4.3. Codificación

En esta etapa se programaron las clases del dominio del problema y las clases del dominio de la solución.

En la etapa de codificación se programaron las ventanas en Netbeans y se realizó la conexión entre la aplicación y la base de datos. Se codificaron los métodos para consultar, insertar, modificar y eliminar los datos de las entradas y las salidas.

Codificación de los principales métodos usados en el sistema

En el código 1 se muestra el método que se utiliza para extraer la información necesaria de un archivo, sirve para establecer comunicación con una base de datos remota. Este método pertenece a la clase `Conexion`. Esto se hizo con el objetivo de tener la facilidad para cambiar la base de datos de una computadora a otra.

```
public static void leerArchivo(){
    File archivo = null;
    FileReader fr = null;
    BufferedReader br = null;
    try{
        //Apertura del fichero y creación de BufferedReader para poder
        //hacer una lectura cómoda y disponer del método readLine()
        archivo = new File("configuracion/conexion.txt");
        fr = new FileReader(archivo);
        br = new BufferedReader(fr);
        //Lectura del fichero
        String IP=br.readLine();
        String puerto=br.readLine();
        String BD=br.readLine();
        url="jdbc:mysql://" + IP + ":" + puerto + "/" + BD;
        usuario=br.readLine();
        clave=br.readLine();
    }catch(Exception e){
        JOptionPane.showMessageDialog(null, "Problemas para leer el archivo de
        conexión.", "Aviso al administrador.", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
    }finally{
        //En finally cerramos el fichero, para asegurarnos
        //que se cierra al momento de finalizar el proceso
        try{
            if(null != fr ){
                fr.close();
            }
        }catch(Exception e2){
            JOptionPane.showMessageDialog(null, "Problemas para cerrar el
            archivo de conexión.", "Aviso al administrador.", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
        }
    }
}
```

Código 1. Método para obtener información de la ubicación de la base de datos.

El código 2 muestra el método para establecer comunicación con la base de datos y se encuentra en la clase **Conexion**.

```

/**
 * @return Connection
 */
public static Connection getConexion(){
    try{
        Class.forName("com.mysql.jdbc.Driver");
        leerArchivo();
        return
        DriverManager.getConnection(url,usuario,clave);
    }catch(Exception ex){
        JOptionPane.showMessageDialog(null,
        "Problemas al conectarse al servidor","Aviso al
        administrador", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
    }
    return null;
}

```

Código 2. Método para realizar la conexión a la base de datos.

En la figura 4.8 se muestra el acoplamiento de la clase **Conexion**. En dicha figura se muestran todas las clases que hacen uso de la clase **Conexion**.

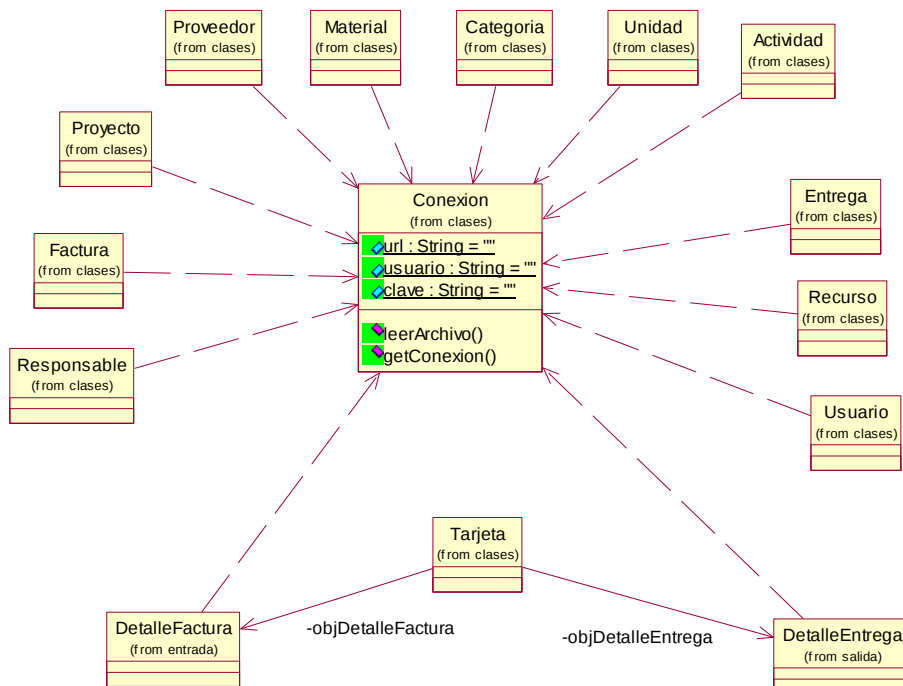


Figura 4.8. Clases que hacen uso de la clase **Conexion**.

El código 3 muestra un método para almacenar información en la base de datos, todas las clases que se conectan a la clase `Conexion` usan un método para insertar información a la base de datos, la estructura es similar para todas las clases, lo único que cambia son los parámetros en la sentencia SQL y el objeto que recibe el método.

```
public boolean insertarMaterial(Material material){
    boolean registro=true;
    Connection cn=null;
    PreparedStatement pr=null;
    try{
        cn=Conexion.getConnection();
        String sql="INSERT INTO material
        (codigo_material,descripcion_material,"+
        "existencia,total,stock_minimo,estado_material,"+
        "categoria_fk,unidad_fk)"+ "VALUES(?,?,?,?,?,?,?,?)";
        pr=cn.prepareStatement(sql);
        pr.setString(1, material.getCodigoMaterial());
        pr.setString(2, material.getDescripcionMaterial());
        pr.setDouble(3, material.getExistencia());
        pr.setDouble(4, material.getTotal());
        pr.setDouble(5, material.getStockMinimo());
        pr.setBoolean(6, material.isEstadoMaterial());
        pr.setString(7, material.getCategoriaFK());
        pr.setInt(8, material.getUnidadFK());
        if(pr.executeUpdate()==1){
            registro=true;
        }else{
            registro=false;
        }
    }catch(SQLException ex){
        registro=false;
        ex.printStackTrace();
    }finally{
        try{
            pr.close();
            cn.close();
        }catch(Exception ex){
            ex.printStackTrace();
        }
    }
    return registro;
}
```

Código 3. Método `insertarMaterial` para almacenar datos del material.

El código 4 muestra un método para modificar información en la base de datos, la mayoría de las clases que se conectan a la clase `Conexion` usan un método para modificar información a la base de datos, la estructura es similar para todas las clases, lo único que cambia son los parámetros en la sentencia SQL y el objeto que recibe el método.

```

/**
 * @param material
 * @return retorna un valor verdadero si los datos fueron modificados
correctamente.
 */
public boolean modificarMaterial(Material material){
    boolean actualizo=false;
    Connection cn=null;
    PreparedStatement pr=null;
    try{
        cn=Conexion.getConnection();
        String sql="UPDATE material SET ";
        sql+="descripcion_material=?, ";
        sql+="stock_minimo=?, ";
        sql+="estado_material=?, ";
        sql+="categoria_fk=?, ";
        sql+="unidad_fk=? ";
        sql+="WHERE codigo_material=?";
        pr=cn.prepareStatement(sql);
        pr.setString(1, material.getDescripcionMaterial());
        pr.setDouble(2, material.getStockMinimo());
        pr.setBoolean(3, material.isEstadoMaterial());
        pr.setString(4, material.getCategoriaFK());
        pr.setInt(5, material.getUnidadFK());
        pr.setString(6, material.getCodigoMaterial());

        if(pr.executeUpdate()==1){
            actualizo=true;
        }else{
            actualizo=false;
        }

    }catch(SQLException ex){
        actualizo=false;
        ex.printStackTrace();
    }finally{
        try{
            pr.close();
            cn.close();
        }catch(Exception ex){
            ex.printStackTrace();
        }
    }
    return actualizo;
}

```

Código 4. Método `modificarMaterial` para realizar cambios en la base de datos.

El código 5 muestra un método para eliminar información de la base de datos, la mayoría de las clases que se conectan a la clase `Conexion` usan un método para eliminar información de la base de datos, la estructura es similar para todas las clases, lo único que cambia son los parámetros en la sentencia SQL y el nombre del parámetro que recibe.

```

/**
 * @param codigoMaterial recibe el código del material.
 * @return retorna un valor verdadero si los datos fueron
eliminados correctamente.
 */
public boolean eliminarMaterial(String codigoMaterial){
    boolean elimino=false;
    Connection cn=null;
    PreparedStatement pr=null;
    try{
        cn=Conexion.getConnection();
        String sql="DELETE FROM material WHERE
codigo_material=?";
        pr=cn.prepareStatement(sql);
        pr.setString(1,codigoMaterial);
        if(pr.executeUpdate()==1){
            elimino=true;
        }else{
            elimino=false;
        }
    }catch(SQLException ex){
        elimino=false;
        ex.printStackTrace();
    }finally{
        try{
            pr.close();
            cn.close();
        }catch(Exception ex){
            ex.printStackTrace();
        }
    }
    return elimino;
}

```

Código 5. Método eliminarMaterial de la clase Material.

En la figura 4.9 se muestran las clases que participan al realizar una entrada de materiales, en la figura se muestra la clase **ControlaEntrada**, en la cual se muestran los atributos y métodos que se utilizan para realizar una entrada de material. En el código 6 se muestra el método para agregar materiales a la lista dinámica, los códigos 7 y 8 muestran los métodos principales para guardar una entrada en la base de datos.



Figura 4.9. Clases que participan en la entrada de material.

```

/**
 * Este método se utiliza para agregar materiales a tabla dinámica.
 * @param material
 */
private void agregarMaterial(Material material){
    DetalleFactura detalle=new DetalleFactura();
    cargarCombos();
    //consulta el ultimo material ingresado con el método obtenerDetalleFactura
    //Si el material ya tuvo una entrada anterior, recuerda algunos datos.
    detalle=detalle.obtenerUltimoDetalleFactura(material.getCodigoMaterial());
    if(detalle!=null){
        detalle.setDescripcionMaterial(material.getDescripcionMaterial());
        detalle.setSubTotal(detalle.getCantidadFactura()*(detalle.getCostoUnitario()*((detalle.getPorcentajeIVA()/100)+1)));
        detalle.setNombreProyecto(detalle.getNombreProyecto());
        detalle.setNombreRecurso(detalle.getNombreRecurso());
    }else{
        detalle=new DetalleFactura();
        detalle.setCodigoMaterialFacturaFK(material.getCodigoMaterial());
        detalle.setDescripcionMaterial(material.getDescripcionMaterial());
        detalle.setCantidadFactura(1.0);
        detalle.setCostoUnitario(1.0);
        detalle.setPorcentajeIVA(16.0);
        detalle.setSubTotal(detalle.getCantidadFactura()*(detalle.getCostoUnitario()*((detalle.getPorcentajeIVA()/100)+1)));
        detalle.setNombreProyecto(comboProyectos.getSelectedItem().toString());
        detalle.setNombreRecurso(comboRecursos.getSelectedItem().toString());
    }
    vectorMaterialesAgregados.add(detalle);
    modelo.fireTableRowsInserted(vectorMaterialesAgregados.size(),
    vectorMaterialesAgregados.size());
}
  
```

```
    calcularTotal();
}
```

Código 6. Método agregarMaterial de la clase ControlaEntrada.

```
/**
 * Esta método captura los datos necesarios para guardar los datos de la factura
 * @return retorna un objeto Factura.
 */
private Factura guardarFactura(){
    Factura factura=new Factura();
    factura.setIdFactura(Integer.parseInt(entrada.txtIdFactura.getText()));
    factura.setFolioFactura(entrada.txtFolioFactura.getText());
    Timestamp sqlTime=new
Timestamp(entrada.fechaFactura.getCalendar().getTimeInMillis());
    factura.setFechaFactura(sqlTime);
    Timestamp sqlTime2=new Timestamp(entrada.fechaCaptura.getDate().getTime());
    factura.setFechaCaptura(sqlTime2);
    Proveedor proveedor= (Proveedor)
vectorProveedores.elementAt(entrada.comboProveedores.getSelectedIndex()-1);
    factura.setProveedorFK(proveedor.getRfc());
    factura.setUsuarioFK(entrada.ventana.id);
    if(factura.insertarFactura(factura)){
        return factura;
    }else{
        return null;
    }
}
```

Código 7. Método guardarFactura de la clase ControlaEntrada.

```
/**
 * Este método se utiliza para guardar cada uno de los materiales que
 * están en la tabla dinámica.
 * @param f Recibe un objeto Factura.
 */
private void guardarMaterialesAgregados(Factura f){
    DetalleFactura detalle;
    for(int i=0; i<this.vectorMaterialesAgregados.size(); i++){
        detalle=(DetalleFactura)this.vectorMaterialesAgregados.elementAt(i);
        //establecer número de proyecto
        Proyecto proyecto;
        for(int p=0; p<vectorProyectos.size(); p++){
            proyecto=(Proyecto) vectorProyectos.elementAt(p);
            if(proyecto.getNombreProyecto().compareTo(detalle.getNombreProyecto())==0){
                detalle.setProyectoFK(proyecto.getIdProyecto());
                break;
            }
        }
        //establecer número de recurso
        Recurso recurso;
        for(int r=0; r<vectorRecursos.size(); r++){
            recurso= (Recurso) vectorRecursos.elementAt(r);
            if(recurso.getNombreRecurso().compareTo(detalle.getNombreRecurso())==0){
                detalle.setRecursoFK(recurso.getIdRecurso());
                break;
            }
        }
        //establecer el número de la factura.
        detalle.setFacturaFK(f.getIdFactura());
        if(detalle.insertarDetalleFactura(detalle)){
            //cada vez que guarda un material, debe actualizarlo
            actualizarMaterial(detalle);
        }else{
            JOptionPane.showMessageDialog(entrada, "Problema al guardar, revise la
factura", "Error", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
            break;
        }
    }
}
```

Código 8. Método guardarMaterialesAgregados de la clase ControlaEntrada.

En la figura 4.10 se muestran las clases que participan al realizar una salida de materiales, se muestran los atributos y métodos que se utilizan para realizar una salida de material.

En el código 9 se muestra el método para agregar materiales a la lista dinámica (agregaMaterial), el código 10 y 11 muestran los métodos (guardarEntrega, guardarMaterialesAgregados) principales para guardar una salida en la base de datos.

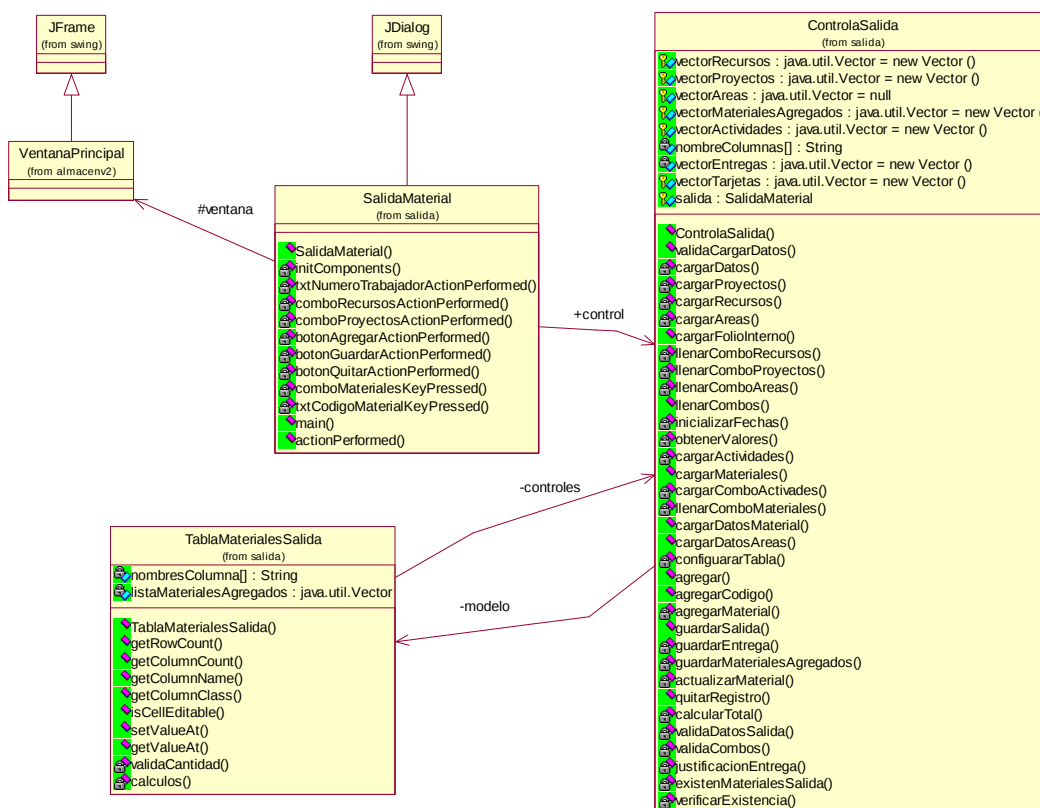


Figura 4.10. Clases que participan en la salida de material.

```

/**
 * Este método se utiliza para agregar materiales la tabla dinámica.
 * agrega materiales siempre y cuando haya en existencias.
 * @param tarjeta
 */
private void agregarMaterial(Tarjeta tarjeta){
    //validar que en el vector no esté excediendo la existencia
    if(verificarExistencia(tarjeta)){
        cargarComboActivades();
        DetalleEntrega detalle=new DetalleEntrega();
        detalle.setCodigoMaterialEntregaFK(tarjeta.getCodigo());
        detalle.setDescripcionMaterial(tarjeta.getDescripcion());
        if(tarjeta.getExistencia()>1){
            detalle.setCantidadEntrega(1);
        }else{
            detalle.setCantidadEntrega(tarjeta.getExistencia());
        }
        if(tarjeta.getNombreActividad()!=null){
            detalle.setNombreActividad(tarjeta.getNombreActividad());
        }else{
            detalle.setNombreActividad(comboActividades.getSelectedItem().toString());
        }

        detalle.setCostoPromedio(tarjeta.getCostoPromedio());
        detalle.setSubTotal(detalle.getCantidadEntrega()*detalle.getCostoPromedio());
        detalle.setExistencia(tarjeta.getExistencia());
        vectorMaterialesAgregados.add(detalle);
        modelo.fireTableRowsInserted(vectorMaterialesAgregados.size(),
        vectorMaterialesAgregados.size());
        calcularTotal();
    }
}

```

Código 9. Método agregarMaterial de la clase ControlaSalida.

```

/**
 * Esta método captura los datos necesarios para guardar los datos de la salida o
 entrega
 * @return retorno un objeto Entrega.
 */
private Entrega guardarEntrega(){
    Entrega entrega=new Entrega();
    entrega.setIdEntrega(Integer.parseInt(salida.txtFolioInterno.getText()));
    Timestamp sqlTime2=new Timestamp(salida.fechaSalida.getDate().getTime());
    entrega.setFechaEntrega(sqlTime2);
    entrega.setJustificacion(salida.txtJustificacion.getText());
    Area area=(Area) vectorAreas.elementAt(salida.comboAreas.getSelectedIndex()-1);
    entrega.setAreaFK(area.getIdArea());
    entrega.setUsuarioFK(salida.ventana.id);
    if(entrega.insertarEntrega(entrega)){
        return entrega;
    }else{
        return null;
    }
}

```

Código 10. Método guardarEntrega de la clase ControlaSalida.

```

/**
 * Este método se utiliza para guardar cada uno de los materiales que
 * están en la tabla dinámica.
 * @param e Recibe un objeto Entrega.
 */
private void guardarMaterialesAgregados(Entrega e){
    DetalleEntrega detalle;
    for(int i=0; i<this.vectorMaterialesAgregados.size(); i++){
        detalle=(DetalleEntrega)this.vectorMaterialesAgregados.elementAt(i);
        //establecer actividad
        Actividad actividad;
        for(int a=0; a<vectorActividades.size(); a++){
            actividad=(Actividad) vectorActividades.elementAt(a);
            if(actividad.getNombreActividad().compareTo(detalle.getNombreActividad())==0){
                detalle.setActividadFK(actividad.getIdActividad());
                break;
            }
        }
        //establecer número de proyecto
        Proyecto proyecto=(Proyecto)
vectorProyectos.elementAt(salida.comboProyectos.getSelectedIndex());
        detalle.setProyectoFK(proyecto.getIdProyecto());
        //establecer nuemrode recurso
        Recurso recurso= (Recurso)
vectorRecurso.elementAt(salida.comboRecurso.getSelectedIndex());
        detalle.setRecursoFK(recurso.getIdRecurso());
        detalle.setEntregaFK(e.getIdEntrega());
        if(detalle.insertarDetalleEntrega(detalle)){
            actualizarMaterial(detalle);
        }else{
            JOptionPane.showMessageDialog(salida, "Problema al guardar, revise la
entrega", "Error", JOptionPane.ERROR_MESSAGE);
            break;
        }
    }
}

```

Código 11. Método guardarMaterialesAgregados de la clase ControlaSalida.

Método del cálculo del subtotal

En la ecuación 1, se describe el cálculo del *Subtotal*, matemáticamente el orden de los factores no altera el producto, por lo cual, se reordena el calculo del *Subtotal*, como lo describe la ecuación 2.

En la ecuación 1 el porcentaje de IVA se calcula globalmente, y en la ecuación 2 el porcentaje de IVA se obtiene únicamente al costo unitario de cada material.

En el código 12 se muestra el método calculos, en el cual se muestra la codificación de la ecuación 2.

$$Subtotal = (Cantidad \times Costo Unitario) \times \left[1 + \left(\frac{\%IVA}{100} \right) \right] \quad (1)$$

$$Subtotal = Cantidad \times \left[Costo Unitario \times \left(1 + \left(\frac{\%IVA}{100} \right) \right) \right] \quad (2)$$

```

/**
 * Este método calcula el subtotal de cada uno de los registros de la
tabla
 * y calcula el total de toda la tabla
 * @param detalle
 * @param index
 */
private void calculos(DetalleFactura detalle, int index){
detalle.setSubTotal(detalle.getCantidadFactura()*(detalle.getCostoUnitario()*
((detalle.getPorcentajeIVA()/100)+1)));
this.fireTableRowsUpdated(index, index);
//calculo del total.
double total=0;
for(int i=0; i<controles.vectorMaterialesAgregados.size();i++){
DetalleFactura df=(DetalleFactura)
controles.vectorMaterialesAgregados.elementAt(i);
total+=df.getSubTotal();
}
DecimalFormat formato=new DecimalFormat("#.00");
controles.entrada.etiquetaTotal.setText("$ "
+formato.format(total));
}

```

Código 12. Método calculos de la clase TablaMaterialesEntrada.

4.4. Implementación

Para realizar la implementación del sistema se usaron dos computadoras con sistema operativo Windows XP Profesional, se tomó este sistema porque el usuario final domina dicho sistema operativo; ambas computadoras cuentan con 1GB en memoria RAM, Disco Duro de 80 GB y un Procesador Intel Pentium 4 a 2.3 GHz, una computadora almacena la base de datos y la otra contiene la aplicación.

En la computadora que funge como servidor se instaló el programa MySQL y se configuró de acuerdo al manual de instalación (Anexo E) y en la computadora del usuario final se puso en marcha el programa. El objetivo de tener una computadora remota es para dar seguridad a los datos y para que en un futuro se puedan realizar consultas vía web.

El sistema SI-ES Almacén se puso en marcha durante dos meses en los cuales se mantuvo estable.

Cabe mencionar que la aplicación, en las computadoras de desarrollo, permite la conexión de un lector de código de barras con puerto ps/2, pero no fue posible usarlo en las pruebas reales del almacén, porque por política del almacén todos los materiales tienen un código o clave definida por el almacén general, el cual se ubica en la Universidad del Mar campus Puerto Ángel. Sin embargo, el sistema cuenta con la opción para leer el código de barras de un material, asignarlo como código del material y realizar entradas y salidas usando dicho código.

4.5. Pruebas y resultados

A continuación se documentan las pruebas de verificación que se le hicieron al sistema informático y los resultados que se obtuvieron.

Para implementar el sistema se migraron todos los datos de los catálogos del sistema llamado SISCOMAT, el sistema estuvo en marcha durante dos meses, en este lapso se obtuvieron resultados satisfactorios y se propusieron nuevas formas de realizar la captura.

Durante las pruebas se implementaron otros módulos que son necesarios para promover su uso cotidiano, para así poder entregar un programa funcional.

Para evaluar y verificar que se ha realizado la aplicación correcta se toman los aspectos que dificultan el proceso en los sistemas SISCOMAT y VEEÑAA.

Dificultades en la entrada de material

- El sistema (SISCOMAT y VEEÑAA) no genera un identificador interno para cada entrada.
- Para solucionar el problema se incorporó un contador al nuevo sistema, para que cada entrada tenga un número y éste no se repita.
- El usuario tiene que memorizarse los RFC de los proveedores.

Para no tener que memorizar este dato el sistema SI-ES Almacén incorpora una lista con los nombres de los proveedores y el usuario sólo tiene que recordar las letras iniciales de cada nombre. Cuantas más cosas tenga que recordar el usuario, más probabilidades habrá de que cometa errores al interactuar con el sistema. Siempre que sea posible, el sistema debe recordar la información pertinente y ayudar al usuario con un escenario de interacción que facilite el uso de la memoria (Pressman 2002).

- Los campos Banco y No. de Cheque no se utilizan.

En este caso, primero se verificó que efectivamente el usuario final no cuenta con dicha información, algunas compras no se realizan en el campus Puerto Escondido. Para solucionar el inconveniente, simplemente se quitaron los campos, porque el usuario no debe realizar acciones innecesarias, además se deben incluir valores por defecto.

- El campo Sub-Total causa ambigüedad, el usuario no sabe qué se debe poner allí, por la ubicación pareciera que debe poner el subtotal de toda la factura, puesto que

está en la sección de datos de la factura, pero en realidad debe poner el precio total de la compra de un material.

Para solucionar el inconveniente se desarrolló una interfaz basándose en una metáfora de la realidad, como en este caso se están capturando los datos de una factura, entonces la interfaz es parecida a la factura. Esto permite que el usuario dependa de pistas visuales que comprende bien, en lugar de memorizarse una misteriosa secuencia de interacciones (Pressman 2002).

- En el campo Tipo: El usuario tiene que memorizarse a qué tipo de material o categoría pertenece cada material que trae la factura. En el campo Nombre: El usuario tiene que recordar la clave de los materiales o recorrer toda la lista para encontrar el material que va a agregar.

Para quitar la dificultad de memorizarse y recordar claves se diseña una interfaz que reduce la necesidad de memorizar y recordar acciones y resultados anteriores. Esto se logra al proporcionar orden alfabético en las listas y reduciendo pasos innecesarios, en este caso no es necesario que el usuario recuerde a qué categoría pertenece el material, simplemente tiene que recordar las letras iniciales del nombre del material o recordar parte de la descripción del material.

- En el campo Área: El usuario siempre selecciona el área de almacén, porque todos los materiales llegan a dicha área y en caso de que físicamente no lleguen al área de almacén, el usuario tiene que registrarlos en dicha área. Por lo tanto se concluye que es un campo innecesario.

Para corregir este dato simplemente se quita el campo, ya que no es necesario ésta tarea.

- El campo Recurso: Se toma en cuenta en la entrada y en la salida, pero no existen ninguna restricción, es decir, el material puede entrar de alguna aportación monetaria perteneciente al Recurso X y salir como parte del Recurso Y, para no tener problemas con este dato el usuario opta por usar un único Recurso (SUBSIDIO).
- El campo Proyecto: Se toma en cuenta al momento de la entrada pero se ignoran al momento de la salida, es decir, algún material puede entrar para el Proyecto X y en la salida este dato no se toma en cuenta.

Para solucionar los dos puntos anteriores fue necesario modificar el diseño de la base de datos y se buscó la forma para que el usuario asignara fácilmente el recurso y el proyecto a cada material.

- El campo Unidad: En el sistema VEEÑAA este dato no se muestra, pero el usuario sí necesita ver dicho dato. En el sistema SISCOMAT el usuario tiene que capturar el dato unidad.

Para solucionar este problema, se hizo un análisis y se concluyó que el usuario no debe capturar el dato unidad (este dato se define al dar de alta un material en el catálogo de materiales), pero el sistema debe mostrar el dato unidad al momento de realizar una entrada.

Dificultades en la salida de material

- El sistema no respeta los recursos, es decir, no importa con que recurso se hayan comprado los materiales, en salida se puede asignar cualquier recurso. Por ejemplo el material puede entrar de alguna aportación monetaria perteneciente al Recurso X y salir como parte del Recurso Y.
- El sistema ignora los proyectos en la salida, es decir no toma en cuenta los proyectos.

Para solucionar los dos puntos anteriores fue necesario filtrar los materiales por recurso y proyecto para emitir salidas. El sistema sólo debe permitir sacar materiales de un recurso y un proyecto. El usuario tiene que seleccionar de una lista el recurso y el proyecto para poder emitir una salida de material, los recursos y proyectos deben estar ordenados por orden alfabético.

- En el campo Tipo: El usuario tiene que memorizarse a qué tipo de material o categoría pertenece cada material que está asentado en la factura, actualmente se usan 18 categorías o agrupaciones, el sistema no es capaz de agrupar todos los materiales sin importar la categoría a la que estos pertenecen, provocando que el usuario consulte en una hoja de cálculo la categoría a la que pertenece el material.
- En el campo Nombre: El usuario tiene que recordar la clave de los materiales o recorrer toda la lista para encontrar el material que va a agregar. El sistema no

permite avanzar sin haber seleccionado un tipo de material. El usuario se memoriza la clave de los materiales para no tener que recorrer la lista.

Para solucionar la dificultad de memorizarse y recordar claves se diseña una interfaz que reduce la necesidad de memorizar y recordar acciones y resultados anteriores. Esto se logra al proporcionar en orden alfabético las listas y reduciendo pasos innecesarios, en este caso no es necesario que el usuario recuerde a que categoría pertenece el material, simplemente tiene que recordar las letras iniciales del nombre del material o recordar parte de la descripción del material. Aparte se da la opción de escribir la clave si se conoce.

- En el campo folio, al capturar el folio el usuario debe anotar una clave alfanumérica de manera manual, de preferencia que no se repita, para llevar control de salidas, ya que el sistema no hace una validación de los folios.

Para solucionar el problema se asignó un identificador para cada salida, con el objetivo de que el usuario no tenga que capturar el dato manualmente.

- El usuario debe recordar la unidad del material, ya que puede confundirse, el material puede entrar en unidad de longitud y salir en unidad de peso.

En el nuevo sistema la unidad del material se captura desde que se da de alta el material y en la ventana de salida se le muestra la unidad al usuario.

- La distribución de los campos causa confusión al usuario, ya que la cantidad, unidad, precio unitario y precio total son datos del material, pero estos se encuentran en el segmento de datos de la salida.

Para solucionar el problema, el nuevo sistema cuenta con dos secciones (los datos del material y los datos del área) que no confunden al usuario.

- Para agregar otro material el usuario tiene que volver a rellenar los Datos del Material y rellenar los datos de unidad y cantidad.

Para solucionar el problema se realizó una interfaz gráfica de usuario dinámica para que el usuario pueda agregar los nombres de los materiales y después asignarle datos de cantidad y actividad. Esto ayuda a agilizar el proceso de captura y el usuario final se sienta con mayor libertad al momento de manipular la aplicación. El sistema avisa cuando falta algún dato y da una señal específica cuando un dato es incorrecto o inválido.

- El sistema no le proporciona información necesaria durante el proceso de salida, nombre de los responsables de las áreas, existencias de los materiales, unidad y categoría de los materiales.

Para solucionar esta dificultad se ha mostrado toda la información necesaria que el usuario requiere para capturar la información.

Pruebas a la interfaz gráfica de usuario

En el formulario de entrada del SISCOMAT los datos están desordenados, lo cual provoca que el usuario se confunda y se estrese; además la forma de la ventana no se basa en una metáfora de la realidad. En la figura 4.11 se observa la ventana o formulario para rellenar los datos de una factura y al lado se encuentra una factura real.

El sistema VEEÑAA intenta mejorar el proceso de entrada, pero la captura de datos sigue siendo lineal, en la figura 4.12 se muestra la comparación de la ventana con una factura real.

El sistema SI-ES Almacén se buscó la manera de realizar una similitud entre la factura real y una nueva ventana o formulario como se muestra en la figura 4.13, esta similitud de la realidad provoca que se reduzca la carga en la memoria del usuario, además el orden de captura de materiales puede variar, es decir, el usuario puede capturar todos los materiales de la factura y después asignarle un cantidad, costo y porcentaje de IVA directamente en la lista, esta forma agiliza el proceso de captura.

ENTRADA DE MATERIAL

Datos de la Factura

R.F.C.: No Cheque:

Proveedor: Sub-Total:

No Factura: L.V.A.:

Fecha de Factura: 14/11/2008

Banco:

No. Cuenta:

Datos del Material

Tipo:

Nombre:

Datos de Entrada

Área: Unidad:

Recurso: Cantidad:

Proyecto: P. Unitario:

Fecha de Entrada: 14/11/2008

Datos del Proveedor

R.F.C.:

Nombre:

Escriba el nombre del proveedor y presione ENTER para realizar la búsqueda

FACTURA

Serie/Folios: GU 3454

Factura

Folio fiscal: 9409C934-C400-4B6E-8191-3F3B6D5DFEAD

No de Serie del Certificado del Emisor: 0000100000010302042

No de Serie del Certificado del SAT: 0000100000010302042

Fecha y hora de certificación: 2011-10-10T12:12:58

DATOS FISCAL RECEPTOR

Nombre: UNIVERSIDAD DEL MAR

Domicilio: CIUDAD UNIVERSITARIA SIN PUERTO ANGEL

Colonia: C.P. : 70902

Delegación y/o Municipio: SAN PEDRO POCHUTLA

Ciudad: SAN PEDRO POCHUTLA

R.F.C.: UMA920905440

Forma de Pago

EN UNA SOLA EXHIBICION

Fecha y Hora Emisión

2011-10-10T12:12:58

CANT.	DESCRIPCIÓN	P.UNIT.	IMPORTE
1.000	Lach Polv Alpura	32.30	32.30
2.000	CARMELOS RELLENOS	12.44	24.88
1.000	CHI Chip La Cost	11.95	11.95
3.000	CHI Chip La Cost	10.70	32.10
2.000	Huo Ba Bco 18oz	32.25	64.50

10 OCT 2011

Este documento es una representación impresa de un CFDI

Figura 4.11. Comparación entre la ventana del sistema SISCOMAT y una factura.

administrador

REGISTRO EDICIÓN CONSULTAS CATALOGOS REPORTES MOVIMIENTOS

Registro de Entrada de Material

Datos de la Factura

R.F.C. Proveedor: GACG-670415-OK-3 No Cheque:

No. Factura: Banco: BANAMEX

Fecha de Factura: 2010-03-31 No. Cuenta: 65500634101

Datos de Entrada

Área: 001 | MANTENIMIENTO

Recurso: R1 | FOMES 97 FONDO PIMOD. DE LA EDUC. SUP.

Proyecto: 2000-41-01 | MODERNIZACIÓN Y EQUIP. DE LA INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES, RED. DE COMPUTO Y SIST. DE SEG. ELECTRICA Y ELECTRONICA

Fecha de Entrada: 2010-03-31

Datos del Material

Tipo: Seleccione el tipo de material

Nombre:

Cantidad: Sub-Total: L.V.A.:

Unitario: Total:

Cantidad	Artículo	Precio unitario	L.V.A.	Subtotal	Precio total	Eliminar
10	M11-1064 ADAPTADOR 1 JACK A 1 JA	\$2.31	\$3.20	\$20.00	\$23.20	X
20	M1-714 ADHESIVO EN AEROSOL SUPER 77 DE 180GRS./295ML. NEGRO	\$11.60	\$32.00	\$200.00	\$232.00	X

FACTURA

Serie/Folios: GU 3454

Factura

Folio fiscal: 9409C934-C400-4B6E-8191-3F3B6D5DFEAD

No de Serie del Certificado del Emisor: 0000100000010302042

No de Serie del Certificado del SAT: 0000100000010302042

Fecha y hora de certificación: 2011-10-10T12:12:58

DATOS FISCAL RECEPTOR

Nombre: UNIVERSIDAD DEL MAR

Domicilio: CIUDAD UNIVERSITARIA SIN PUERTO ANGEL

Colonia: C.P. : 70902

Delegación y/o Municipio: SAN PEDRO POCHUTLA

Ciudad: SAN PEDRO POCHUTLA

R.F.C.: UMA920905440

Forma de Pago

EN UNA SOLA EXHIBICION

Fecha y Hora Emisión

2011-10-10T12:12:58

CANT.	DESCRIPCIÓN	P.UNIT.	IMPORTE
1.000	Lach Polv Alpura	32.30	32.30
2.000	CARMELOS RELLENOS	12.44	24.88
1.000	CHI Chip La Cost	11.95	11.95
3.000	CHI Chip La Cost	10.70	32.10
2.000	Huo Ba Bco 18oz	32.25	64.50

10 OCT 2011

Este documento es una representación impresa de un CFDI

Figura 4.12. Comparación entre la ventana del sistema VEEÑAA y una factura.

Entrada de Materiales

Folio Interno: 8 Fecha Entrada: 10/10/2011

Datos de la factura:

Proveedor: SUPER CHE S. A DE C.V. Fecha Factura: 10/10/2011 Folio Factura: GU 3654

R.F.C.: TCH850701RM1

Dirección: Calle: AV. OAXACA No 5 Col: CENTRO Cd: PUERTO ESCONDIDO, OAX

Datos de los materiales:

Código: SD-778 Material: HUEVO BA BCO 18PZ Desglosar IVA Agregar

Código	Descripción	Cantidad	Costo Unit.	%IVA	SubTotal	Recurso	Proyecto
SD-0269	LECHE POLV. ALPURA	1	32.3	0	32.3	SUBSIDIO	CAFETERIA
SD-0279	CARAMELO	2	12.44	0	24.88	SUBSIDIO	CAFETERIA
SD-777	CHILE CHIP LA COST	1	11.95	0	11.95	SUBSIDIO	CAFETERIA
SD-777	CHILE CHIP LA COST	3	10.7	0	32.1	SUBSIDIO	CAFETERIA
SD-778	HUEVO BA BCO 18PZ	2	32.25	0	64.5	SUBSIDIO	CAFETERIA

Existencia: 2.0

Categoría: SUMINISTROS DIVERSOS

Unidad: PIEZA

TOTAL: \$ 165.73

Salir Guardar

FACTURA

Tiendas Chedraui S.A. de C.V.
R.F.C.: TCH850701RM1
Av. Constituyentes 1180
Col. Lomas Altas, Miguel Alemán, Mérida Y.P. C.P. 97000

Serial: 8017 SUPER CHE PUERTO ESCONDIDO
Lugar Expedición: Av. Oaxaca 50, Centro
San Pedro Pochutla, Oaxaca Oaxaca México C.P. 71800

Folio Fiscal: 9409C6M-CA00-4B6E-8191-3F3B605DCEAD

No de Serie del Certificado del Emisor: 00000000000000000000

No de Serie del Certificado del SAT: 00000000000000000000

Fecha y hora de certificación: 2011-10-10T12:12:58

DATOS DEL CLIENTE

Nombre: UNIVERSIDAD DEL MAR
Dirección: CIUDAD UNIVERSITARIA SAN PUERTO ANGEL
Código Postal: 70902
Estado: OAXACA
País: MEXICO

Forma de Pago

EN UNA SOLA EMISIÓN

Fecha y Hora Emisión: 2011-10-10T12:12:58

CANT.	DESCRIPCIÓN	P.UNIT.	IMPORTE
1.000	Lach Pala Altura	32.30	32.30
2.000	CARAMELOS RELENOS	12.44	24.88
3.000	Chil Chip La Cost	11.95	35.85
3.000	Chil Chip La Cost	10.70	32.10
2.000	Huevos Ba Bco 18pz	32.25	64.50

10 OCT 2011

Cantidad con IVA: Cero moneda y cinco Pesos 70.16 M.N.

PAC Autorizado: WasterEDI SA DE CV No. de Autorización: 88030

SUB-TOTAL: \$ 165.73

IVA 0 %: \$ 0.00

IEPS 0 %: \$ 0.00

TOTAL: \$ 165.73

Sello digital del Emisor:

Seño digital del SAT:

Cadena original del complemento de certificación digital del SAT

Figura 4.13. Comparación entre la ventana del sistema SI-ES Almacén y una factura.

La figura 4.13 cuenta con los requerimientos de entrada que ha pedido el usuario, el usuario requiere que lleve un control de todas las entradas realizadas, para ello se ha agregado un folio interno el cual lleva el conteo de todas las entradas, al lado se encuentra un calendario para seleccionar la fecha en que llegaron los materiales al almacén. La ventana cuenta con dos secciones para identificar los datos que son de la factura y los datos que pertenecen a los materiales, en la primera sección se encuentra una lista de todos los proveedores que se encuentran en el catálogo, al lado se encuentra una opción para seleccionar la fecha de la factura, también se encuentra un espacio para capturar el folio de dicha factura. En la segunda sección correspondiente a los datos de los materiales se encuentra una lista con la descripción de todos los materiales que se encuentran en el catálogo, al lado de la lista se encuentra un espacio para capturar el código de cada material, el usuario puede agregar materiales a la tabla que se encuentra debajo de la lista seleccionando el material de la lista y luego presionando Agregar o la tecla <Enter>, o puede escribir directamente el código del material; el usuario puede anotar las primeras letras de la descripción del material que desea agregar. La tabla contiene el código, la descripción, la cantidad, el precio unitario, el porcentaje de IVA, el subtotal, el recurso y el

proyecto, estos dos últimos se pueden seleccionar de una lista. Si el usuario se equivoca al agregar un material, lo puede quitar con sólo seleccionarlo y presionar la opción **Quitar**. Debajo de la tabla se encuentra la sumatoria de todos los subtotales, con el objetivo de verificar si la operación de la factura coincide. Al final de la ventana se muestran las opciones de **Salir** y **Guardar**, la primera es para abandonar el proceso de captura y la segunda para guarda los datos de la entrada.

Un punto importante, para reducir la carga de la memoria del usuario, es que el sistema le ayuda a recordar datos o le proporciona información oportuna, por ejemplo al seleccionar un proveedor el sistema le proporciona datos del RFC y la dirección; cuando selecciona un material o producto el sistema le informa cuántos tiene en existencia, a qué categoría pertenecen y la unidad. Al agregar un material, el sistema busca la última entrada del material y le informa al usuario cuántos entraron, el costo unitario y el porcentaje de IVA que tenía.

Cabe mencionar que algunas comprobantes de pago no traen el IVA desglosado (Fig. 4.14), es decir, en cada costo unitario traen el IVA incluido, esto dificulta la captura, ya que el usuario tiene que ir quitando el porcentaje de IVA a cada material, para reducir dicha tarea se ha implementado una opción para que el usuario capture el costo unitario con IVA incluido (Fig. 4.14), al final sólo se indica a la aplicación que debe desglosar el IVA (Fig. 4.15), esto reduce significativamente el proceso de captura de costos unitarios.

CAPÍTULO 4. DESARROLLO DEL TEMA

ÁREA SOLICITANTE PE-10 ALMACEN PUERTO ESCONDIDO
RESPONSABLE DEL LIC. JOSE ANTONIO VICENTE MATUS
JUSTIFICACIÓN SOLICITUD DE MATERIAL PARA STOCK

TIPO DE MATERIAL	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDAD	CANTIDAD SURTIDA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
M4 MATERIAL DE INSTALACION					
R1 SUBSIDIO					
M4-207	MANGUERA/LAVABO 1/2 X 1/2	PIEZA	10.00	34.39	343.90
M4-95	CODO DE COBRE 3/4 X 45°	PIEZA	20.00	18.40	368.00
M4-187	LAMPARA VAPOR SODIO 150W 220-250	PIEZA	24.00	98.82	2371.68
					\$ 3,083.58
M5 MATERIAL DE TALLER					
R1 SUBSIDIO					
M5-139	CLAVO ESTANDAR 2" C/CABEZA	KILO	5.00	29.53	147.67
M5-19	CANDADO DE LATON CL-20	PIEZA	3.00	60.83	182.49
					\$ 330.16
M7 COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES					
R1 SUBSIDIO					
M7-19	LUBRICANTE WD-40	PIEZA	10.00	48.86	488.60
					\$ 488.60
TOTAL			72.00		\$ 3,902.34

RECIBE  ENTREGA
NOMBRE/FIRMA NOMBRE/FIRMA

SELO

Datos de los materiales:

Código: Material: Desglosar IVA

MT-0056 LUBRICANTE WD-40 Agregar

Código	Descripción	Cantidad	Costo Unit.	%IVA	SubTotal	Recurso	Proyecto
M4-207	MANGUERA/LAVABO 1/2 X 1/2	10	34.39	16	398.924	SUBSIDIO	STOCK ALMAC.
M4-95	CODO DE COBRE 3/4 X 45°	20	18.4	16	426.88	SUBSIDIO	STOCK ALMAC.
M4-187	LAMPARA VAPOR SODIO 150W	24	98.82	16	2,751.149	SUBSIDIO	STOCK ALMAC.
M5-139	CLAVO ESTANDAR 2" CABEZA	5	29.53	16	171.274	SUBSIDIO	STOCK ALMAC.
M5-19	CANDADO DE LATON CL-20	3	60.83	16	211.688	SUBSIDIO	STOCK ALMAC.
MT-0056	LUBRICANTE WD-40	10	48.86	16	566.776	SUBSIDIO	STOCK ALMAC.

Existencia: 0.0

Categoría: MATERIAL PARA TALLERES

Unidad: PIEZA

Quitar

TOTAL: \$ 4526.69

Figura 4.14. Factura con IVA incluido en el costo unitario.

Datos de los materiales:

Código: Material: Desglosar IVA

MT-0056 LUBRICANTE WD-40 Agregar

Código	Descripción	Cantidad	Costo Unit.	%IVA	SubTotal	Recurso	Proyecto
M4-207	MANGUERA/LAVABO 1/2 X 1/2	10	29.647	16	343.9	SUBSIDIO	STOCK ALMAC.
M4-95	CODO DE COBRE 3/4 X 45°	20	15.862	16	368	SUBSIDIO	STOCK ALMAC.
M4-187	LAMPARA VAPOR SODIO 150W	24	85.19	16	2,371.68	SUBSIDIO	STOCK ALMAC.
M5-139	CLAVO ESTANDAR 2" CABEZA	5	25.457	16	147.65	SUBSIDIO	STOCK ALMAC.
M5-19	CANDADO DE LATON CL-20	3	52.44	16	182.49	SUBSIDIO	STOCK ALMAC.
MT-0056	LUBRICANTE WD-40	10	42.121	16	488.6	SUBSIDIO	STOCK ALMAC.

Existencia: 0.0

Categoría: MATERIAL PARA TALLERES

Unidad: PIEZA

Quitar

TOTAL: \$ 3902.32

Salir Guardar

Figura 4.15. Uso de la opción Desglosar IVA.

Interfaz gráfica de usuario para la salida de material

En la figura 4.16 se muestra la ventana de la salida de material, la cual cumple con los requisitos que ha pedido el usuario.

Salida de Materiales

Folio: 2 Fecha Salida: mar, 07-jun-2011

Datos de los materiales:

Recurso: SUBSIDIO Proyecto: STOCK ALMACEN

Código: Nombre: MO-0044 LAPIZ ADHESIVO RESISTOL Agregar

Código	Descripción	Cantidad	Precio Promedio	Actividad	SubTotal
MO-0010	LAPICERO NEGRO	1	2.9	DOCENCIA	2.9
MO-0011	LAPICERO ROJO	1	2.9	DOCENCIA	2.9
MO-0043	LAPIZ	1	2.088	DOCENCIA	2.088

Existencias: 10.0
 Categoría: MATERIAL PARA OFICINA
 Unidad: PIEZA TOTAL: \$ 7.89

Datos del área:

Credencial: 19223 Área: ALMACÉN Nombre del responsable: Regina Villanueva

Justificación: Material para realizar inventario.

Salir Guardar

Figura 4.16. Ventana de salida de material en el sistema SI-ES Almacén.

La figura 4.16 se muestra un folio, el cual, lleva el control interno de todas las salidas realizadas, al lado se encuentra una opción para seleccionar la fecha de la salida, por defecto se muestra la fecha actual. La ventana cuenta con dos secciones para separar los datos que son de los materiales y los datos que son del área; la primera sección cuenta con tres listas, una para nombrar los recursos, otra para nombrar los proyectos y una más para nombrar los materiales, esta última está restringida por las dos anteriores.

Al elegir un material se puede hacer eligiendo de la lista y presionando Agregar o la tecla <Enter>, también se puede introducir el código del material o el código de barras en el espacio correspondiente al código. El usuario puede buscar los materiales presionando las primeras letras de la descripción, además puede ir agregando materiales a la tabla que se encuentra debajo de la lista (Fig. 4.16). En la tabla se muestran los datos del código, la descripción, la cantidad, el costo promedio, la actividad y el subtotal de cada material. El usuario puede modificar la cantidad dando clic sobre la misma, y la actividad de cada material se modifica dando clic y eligiendo de una lista que aparece allí mismo. Si el

usuario se equivoca al agregar un material, puede seleccionar este último y presionar la opción **Quitar**. Debajo de la tabla se encuentra la sumatoria de todos los subtotales de los materiales.

La ventana también cuenta con la lista de todas las áreas, el usuario puede seleccionar de la lista el área o puede anotar el número del trabajador, el número puede ser anotado o leído desde una credencial del trabajador (proporcionada por la institución) usando un lector de código de barras. La ventana cuenta con un espacio para agregar una justificación o dar un motivo de la salida. Al final de la ventana se encuentran dos opciones una para **Salir** del proceso de salida y la otra opción es para **Guardar** todos los datos de la salida.

Comparación del tiempo promedio al capturar entradas de materiales

Cuando se desea demostrar que un sistema tiene mayor facilidad de uso que otro, es válido establecer una métrica, en este caso se estableció una medida de tiempo al realizar la captura, se comparó el programa SISCOMAT con el SI-ES Almacén y las pruebas se realizaron con el usuario final; estas pruebas consistían en capturar entradas y salidas de materiales, las cuales cumplían con ciertas características. Los resultados que se obtuvieron al momento de capturar entradas (facturas) de materiales con 1, 5 y 10 materiales NO comunes y comunes con un usuario frecuente (usuario que conoce el proceso y sabe manejar los dispositivos de entrada) se muestran en la tabla II.

Tabla II. Comparación de tiempos promedio de captura con entradas de materiales.

Sistema Proceso	SISCOMAT Usuario frecuente	SI-ES Almacén Usuario frecuente
Entrada con 10 materiales NO comunes	6 min 51 s	2 min 44 s
Entrada con 10 materiales comunes	4 min 52 s	2 min 11 s
Entrada con 5 materiales NO comunes	4 min 10 s	33 s
Entrada con 5 materiales comunes	2 min 10 s	1 min 21 s
Entrada con 1 material NO común	48 s	15 s
Entrada con 1 material común	40 s	13 s

Total	19 min 36 s	7 min 17 s
-------	-------------	------------

Por cada proceso se realizaron tres pruebas, la mayoría se realizó los días sábados por la mañana, debido a que en la semana se tenían muchas interrupciones al momento de capturar. En la figura 4.17 se muestra una gráfica en la que se comparan los tiempos promedio que el usuario final tarda en capturar entradas de materiales con diferentes características. En todos los casos el usuario final realiza menos tiempo usando el sistema SI-ES Almacén.

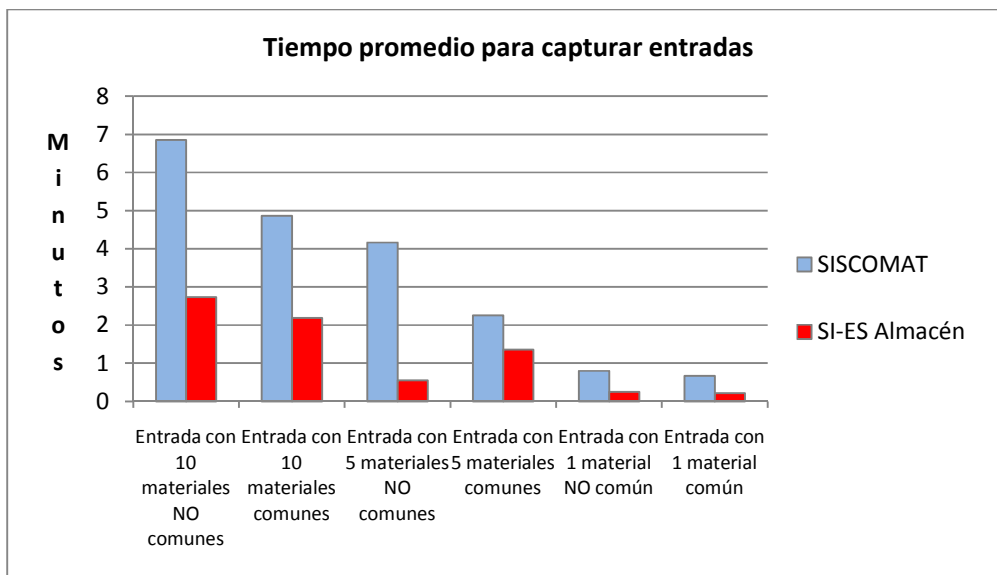


Figura 4.17. Gráfica del tiempo promedio para capturar entradas.

Los tiempos promedio que se obtuvieron al momento de capturar salidas (entregas) de materiales con 1, 5 y 10 materiales comunes y NO comunes, se muestran la tabla III.

Tabla III. Comparación de tiempos de captura con salidas de materiales.

Sistema	SISCOMAT	SI-ES Almacén
Proceso	Usuario frecuente	Usuario frecuente
Salida con 10 materiales NO comunes	4 min 55 s	1 min 18 s
Salida con 10 materiales comunes	3 min 2 s	1 min
Salida con 5 materiales NO comunes	3 min 1 s	50 s
Salida con 5 materiales comunes	2 min 9 s	55 s

Salida con 1 material NO común	30 s	13 s
Salida con 1 material común	30 s	20 s
Total	14 min 7 s	4 min 36 s

Al igual que las entradas, se realizaron tres pruebas, la mayoría los días sábados. En la figura 4.18 se muestra una gráfica en la que se comparan los tiempos promedio que realiza el usuario final al capturar salidas de materiales en los dos sistemas, las salidas cuentan con características diferentes.

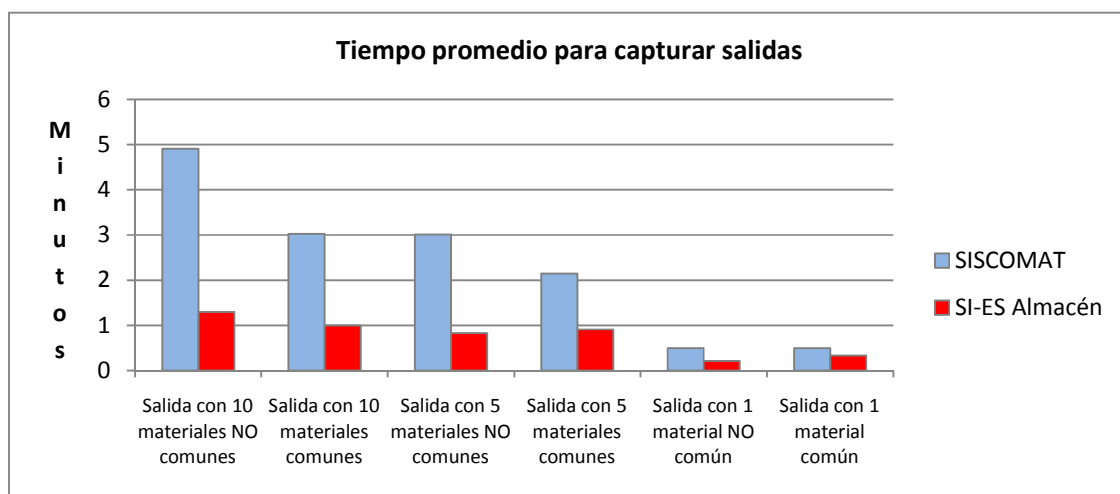


Figura 4.18. Gráfica del tiempo promedio para capturar salidas.

En la gráfica de la figura 4.18 se muestra que entre más datos tenga una factura es mayor la reducción de tiempo, porque el sistema SI-ES Almacén tiene un proceso de captura que no es lineal, el usuario tiene la libertad de seleccionar primero la descripción de los materiales y después capturar las cantidades, precios unitarios y porcentajes de IVA en la misma lista.

En las tablas II y III sólo se incluye a un usuario frecuente o avanzado en el SISCOMAT debido al ambiente controlado que el almacenista tiene. Cabe aclarar que durante el proceso de pruebas el sistema VEEÑAA no estaba en funcionamiento en el campus Puerto Escondido, pero tomando en cuenta que el sistema VEEÑAA es una actualización del sistema SISCOMAT y que la forma de captura es similar se considera que los tiempos no varían significativamente.

CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En este último capítulo de la tesis, se darán a conocer las conclusiones obtenidas luego de haber terminado el sistema. También se plantearán algunas ideas para utilizar el sistema en algunos proyectos o trabajos futuros.

Conclusiones

En el presente trabajo de tesis se muestra que si se facilita la forma de captura, se reduce el tiempo en esta actividad, en consecuencia, se mejoran los procesos de entradas y salidas de materiales de un almacén.

Esta reducción de tiempo fue posible porque se usó un lenguaje de programación orientado a objetos, el cual permite un comportamiento no lineal de la aplicación.

Esta aplicación permitió ampliar el área de captura, dado a que los programas usados anteriormente no permiten el “saltar” entre los diferentes datos necesarios.

El sistema desarrollado le permite al usuario acelerar el proceso de captura y le proporciona formas o métodos para que no tenga que memorizarse grandes cantidades de

información, esto se logra porque la interfaz y los procesos de entrada y salida son más intuitivos y parecidos a la realidad.

Se llega a la conclusión que los tiempos de captura en los procesos de entrada y salida se redujeron más de la mitad en ambos casos, comparado con el SISCOMAT.

Cabe mencionar que el cálculo del tiempo de captura depende de varios factores como la habilidad con el uso del teclado, mouse y otros dispositivos; la familiaridad con los materiales y la experiencia del usuario en el área de trabajo. Además de las interrupciones propias del trabajo.

Para finalizar el sistema SI-ES Almacén demuestra ser más eficiente y eficaz en los procesos de entrada y salida que el sistema SISCOMAT y VEEÑAA.

Trabajos futuros

Como trabajo futuro para este sistema se podrá:

- Migrar los procesos y algoritmos para crear un sistema vía web.
- Agregar una matriz de privilegios a los usuarios en los cuales cada usuario tenga un status, el cual le permita realizar ciertos movimientos, por ejemplo, el usuario *admin*, puede realizar cambios de salidas, pero usuario *invitado* sólo puede consultarlas.
- Eliminar usuarios con base a la matriz de privilegios, por ejemplo, un usuario *invitado* no puede eliminar a un usuario con status *admin*.
- Agregar un módulo para ir agregando reportes.
- Agregar un módulo para configurar los datos de la organización, y éste pueda ser implementado en otra universidad que cumpla con los requisitos solicitados o que los cambios no sean relevantes.
- Agregar el módulo de cierre de mes, es decir, que después de cerrar el mes no se pueda modificar ninguna entrada o salida de material.
- Conforme se vayan capturando los productos el sistema proponga a un proveedor o un área tomando como base entradas o salidas anteriores.
- Agregar la documentación de los reportes personalizados con información detallada de cada uno de los catálogos.

- Realizar tarjetas de almacén en determinados periodos o en determinadas fechas.
- Implementar un borrado lógico de información. Se ha agregado un campo adicional con el prefijo “estado_” seguido del nombre de la tabla (proveedor, material, proyecto, responsable y usuario) en la base de datos (Fig. 4.3).
- Implementar los procesos (entrada y salida) en un sistema multiusuario.

Cabe señalar que parte del código y el diseño de la base de datos pueden ser reutilizadas para otras aplicaciones de tipo administrativo como son el control de préstamo de libros, el control de alumnos a la sala de cómputo y control de asistencia, entre otros.

ANEXO A. ANÁLISIS DE ENTRADAS Y SALIDAS

En este Anexo A se documentan los procesos de entrada y salida de material que se llevan a cabo en el área de almacén de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido.

Mediante el uso de la técnica de observación directa (Schach 2006) y etnografía (Sommerville 2005) se obtiene la siguiente información.

A.1. Proceso para realizar una entrada de material

El proveedor entrega la mercancía con factura o nota de remisión (comprobante de pago) al almacenista o encargado del almacén, este último verifica que los datos de la factura o comprobante de pago coincidan con la mercancía, esto se puede hacer de manera conjunta con el proveedor o de manera independiente. Una vez cotejada la mercancía, el almacenista sella de recibido y emite una copia fotostática del comprobante de pago y entrega la factura original sellada al proveedor, para que este último pase por el cobro a la Vice-Rectoría Administrativa. Cabe mencionar que durante este proceso el encargado del almacén y el

vice-rector administrativo están en comunicación, esto con el objetivo de aclarar cualquier duda, problema o inconveniente tanto de la mercancía como de la factura. Por último, el almacenista se dispone a acomodar la mercancía en los estantes. Cuando se confirma el pago de la mercancía el encargado del almacén o usuario procede a capturar los datos del comprobante de pago o factura en el Sistema de Control de Materiales (SISCOMAT), para ello ingresa al formulario de entradas (Fig. A.1) y realiza las siguientes actividades:

1. Capturar R.F.C. Proveedor: Este dato ya debe estar dado de alta en el catálogo de proveedores y debe capturarse de manera correcta para que se muestre en la parte Datos del proveedor.
2. Capturar No Factura: Es el número que aparece en la factura, también llamado folio de factura.
3. Seleccionar o capturar Fecha de Factura: Todas las facturas indican la fecha en que se realizó la compra.
4. Seleccionar Banco: Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de bancos.
5. Capturar No Cheque: El usuario desconoce la forma de pago, por tanto este dato no se captura.
6. Capturar Sub-Total: Este dato provoca ambigüedad, porque pareciera que es el Sub-Total de la factura completa, pero se refiere al Sub-Total de un material.
7. I.V.A.: Es un campo, al cual, siempre se le asigna el 16 % de IVA, y el botón sin IVA lo cambia a 0%.
8. Total: Es un espacio que se llena automáticamente y es el resultado de la suma del Sub-Total más el IVA.

En el segmento Datos del Material:

9. Seleccionar Tipo: Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de categorías, tipo de material se refiere al nombre de la categoría.
10. Seleccionar Nombre: Este dato debe estar previamente dado de alta en el catálogo de materiales, y se refiere a seleccionar de una lista la clave del material, restringido por la categoría, es decir, el nombre aparecerá, siempre y cuando pertenezca al tipo de material.

En el segmento **Datos de Entrada**:

11. **Seleccionar Área**: Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de áreas, y se refiere a seleccionar el nombre del área al cual llega el material.
12. **Seleccionar Recurso**: Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de recursos, y se refiere a seleccionar de una lista el nombre del recurso.
13. **Seleccionar Proyecto**: Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de proyectos, y se refiere a seleccionar de una lista el nombre del proyecto. No tiene ninguna relación con el Recurso.
14. **Seleccionar o capturar Fecha de Entrada**: Consiste en elegir una fecha del calendario o anotar la fecha en que llegó el material al almacén.
15. **Seleccionar Unidad**: Este dato debe estar dado de alta en el catálogo unidades. Se debe seleccionar el nombre de la unidad de medida a la que pertenece el material, estas unidades de medida pueden ser piezas, kilogramos, litros, etc.
16. **Capturar Cantidad**: Es el número de materiales con la misma unidad de medida, los cuales llegan al almacén.
17. El precio unitario (**P. Unitario**) es un espacio que se rellena automáticamente y es el resultado de la división entre el **Total** (con IVA incluido) y la **Cantidad**.

Al hacer clic en guardar, se guardará el primer material de la factura. Si se desea guardar otro material que aparece en la misma factura, se debe hacer clic en nuevo, para volver a capturar el segmento de Datos de materiales y los campos Unidad, Cantidad, Sub-Total e IVA. El ciclo se repite desde punto 9 hasta el punto 17, y hasta terminar con los datos del comprobante de pago.

Al final el usuario anota en la copia fotostática de la factura un número consecutivo, el cual se ha asignado desde la puesta en marcha del sistema.

ENTRADA DE MATERIAL

Datos de la Factura

R.F.C.: No Cheque:

Proveedor: Sub-Total:

No Factura: L.V.A.:

Fecha de Factura: 14/11/2008 Total:

Banco:

No. Cuenta:

Datos del Material

Tipo:

Nombre:

Datos de Entrada

Área: Unidad:

Recurso: Cantidad:

Proyecto: P. Unitario:

Fecha de Entrada: 14/11/2008

Datos del Proveedor

R.F.C.:

Nombre:

Escriba el nombre del proveedor y presione ENTER para realizar la búsqueda

Figura A.1. Formulario de entrada de material en el sistema SISCOMAT.

Aspectos que dificultan el proceso de entrada en el sistema SISCOMAT

- El sistema no genera un identificador para cada entrada, el usuario por su parte se apoya de una hoja de cálculo para llevar el conteo de las facturas que han entrado desde la puesta en marcha del sistema y cada vez que realiza una entrada tiene que consultar la hoja de cálculo.

En el segmento Datos de la Factura:

- El usuario tiene que memorizar los RFC de los proveedores, debido a que el sistema no le permite agregarlos por nombre, además el sistema le proporciona una “ayuda” que confunde al usuario por que en la parte de abajo de la figura A.1 se muestra una leyenda que dice “Escriba el nombre del proveedor...” pero en realidad está pidiendo que capture el RFC del proveedor.
- Los campos Banco y No de Cheque no se utilizan, debido a que el usuario no tiene acceso a dicha información, es decir, el usuario desconoce la forma del pago de la factura.
- El campo Sub-Total causa ambigüedad, el usuario no sabe qué se debe poner allí, por la ubicación pareciera que debe poner el subtotal de toda la factura, puesto que está en la sección de datos de la factura, pero en realidad debe poner el precio total de la compra de un material, el usuario no sabe si el subtotal es con IVA o sin IVA; lo mismo sucede con el campo I.V.A. Definitivamente, esos dos campos están en el segmento incorrecto, además, no es común pedir el Sub-Total; lo común es pedir el precio unitario (P. Unitario) y la Cantidad de materiales para realizar el cálculo del subtotal.
- El campo Total se rellena automáticamente. Sin embargo es un campo editable y el usuario puede anotar cualquier valor. Cabe mencionar que el sistema no toma en cuenta dicho valor (calculado o escrito por el usuario), este campo sólo muestra información.

En el segmento Datos del Material:

- En el campo Tipo: El usuario tiene que memorizarse a qué tipo de material o categoría pertenece cada material que trae la factura, actualmente se usan 18 categorías o agrupaciones, el sistema no es capaz de agrupar todos los materiales sin importar la categoría a la que estos pertenecen, provocando que el usuario consulte en una hoja de cálculo la categoría a la que pertenece el material. Por ejemplo la categoría MATERIAL MEDICO y MATETIAL DE LABORATORIO son muy parecidas y el usuario suele confundirse, al igual que EQUIPO DE CÓMPUTO y MATERIAL DE CÓMPUTO.

- En el campo **Nombre**: El usuario tiene que recordar la clave de los materiales o recorrer toda la lista para encontrar el material que va a agregar. El sistema no permite avanzar sin haber seleccionado un tipo de material. El usuario se memoriza la clave de los materiales para no tener que recorrer la lista. Y no debería ser nombre sino clave.

En el segmento **Datos de Entrada**:

- En el campo **Área**: El usuario siempre selecciona el área de almacén, porque todos los materiales llegan a dicha área y en caso de que físicamente no lleguen al área de almacén, el usuario tiene que registrarlos en dicha área. Por lo tanto se concluye que es un campo innecesario.
- El campo **Recurso**: Se toma en cuenta en la entrada y en la salida, pero no existen ninguna restricción, es decir, el material puede entrar de alguna aportación monetaria perteneciente al Recurso X y salir como parte del Recurso Y, para no tener problemas con este dato el usuario opta por usar un único Recurso (SUBSIDIO).
- En el campo **Unidad**: Sucede lo mismo que en el campo Recurso, es decir la unidad pueden ser Kilogramos en la entrada y en la salida el usuario puede decir que la unidad son Litros, por citar un ejemplo.
- El campo **Proyecto**: Se toma en cuenta al momento de la entrada pero se ignoran al momento de la salida, es decir, algún material puede entrar para el Proyecto X y en la salida este dato no se toma en cuenta.
- El campo **Precio Unitario (P. Unitario)**: Este campo se calcula automáticamente, pero es editable y confunde al usuario, además no es común pedir el Sub-Total; lo común es pedir el precio unitario (P. Unitario) y la Cantidad de materiales

Debido a los inconvenientes manifestados, el usuario del campus Puerto Escondido ha solicitado a los jefes inmediatos una mejora o reestructuración del sistema. Por su parte las autoridades correspondientes han solicitado a la empresa KadaSoftware mejorar el Sistema de Control de Materiales (SISCOMAT); la empresa por su parte ha presentado al

sistema informático VEEÑAA, el cual es considerado una mejora del sistema de control de materiales, dicho sistema realiza el proceso de entrada de material (Fig. A.2) de manera similar a SISCOMAT. Se vuelven a redactar los pasos para realizar el análisis y verificar los cambios realizados.

En el segmento Datos de la Factura:

1. Seleccionar R.F.C. Proveedor. Este dato ya debe estar dado de alta en el catálogo de proveedores. Se debe seleccionar el Registro Federal de Contribuyentes (RFC).
2. Capturar No. Cheque: El usuario no tiene acceso esta información, es decir, el usuario desconoce las formas de pago de la factura, por tanto este dato no se captura.
3. Capturar No. Factura: Es el número que aparece en la factura, también llamado folio de factura.
4. Seleccionar o capturar Fecha de Factura: Este dato consiste en elegir una fecha del calendario o anotar la fecha en que llegó el material al almacén.
5. Seleccionar Banco: Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de bancos.
6. Seleccionar el número de cuenta (No. Cuenta).

En el segmento Datos de Entrada:

7. Seleccionar Área: Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de áreas, y se refiere a seleccionar el nombre del área al cual llega el material.
8. Seleccionar Recurso: Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de recursos, y se refiere a seleccionar de una lista el nombre del recurso.
9. Seleccionar Proyecto: Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de proyectos, y se refiere a seleccionar de una lista el nombre del proyecto.
10. Seleccionar o capturar Fecha de Entrada, consiste en elegir una fecha del calendario o anotar la fecha en que llegó el material al almacén.

En el segmento Datos del Material:

11. Seleccionar Tipo: Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de categorías, tipo de material se refiere al nombre de la categoría.

12. **Seleccionar Nombre:** Este dato debe estar previamente dado de alta en el catálogo de materiales, y se refiere a seleccionar de una lista la clave del material, restringido por la categoría, es decir, el nombre aparecerá, siempre y cuando pertenezca al tipo de material.
13. **Capturar Cantidad:** Es el número de materiales, los cuales llegan al almacén.
14. **Capturar Sub-Total:** No es común pedir el Sub-Total; lo común es pedir el precio unitario de cada material.
15. **Presionar CON IVA** en caso de tener IVA, ahora por defecto es sin IVA y al presionar el botón **CON IVA** siempre pone el 16 % de IVA.
16. **Seleccionar la Unidad:** En este sistema desaparece este campo, el usuario no sabe qué unidades se están manejando.

El **Total** es un espacio que se llena automáticamente, y es la suma del Sub-Total más el IVA.

El precio unitario (**Unitario**) es un espacio que se rellena automáticamente y es el resultado del **Total** entre la **Cantidad**.

Al hacer clic en la imagen del carrito, se agregará el material de la factura a una lista. Se deshabilitará el segmento Datos de la Factura y Datos de Entrada ya que estos datos pertenecen a todos los materiales, es decir, todos los materiales de una factura pertenece a un proyecto y un recurso.

Si se desea guardar otro material que aparece en la misma factura, se deben capturar los campos del segmento de Datos del Material, el ciclo se repite desde el punto 11 hasta el punto 15, y hasta terminar con los datos de las facturas.

En este sistema se puede apreciar una lista, en la cual, se pueden eliminar materiales, limpiar la lista y Registrarlos en la base de datos.

administrador  Cerrar Sesión

REGISTRO EDICIÓN CONSULTAS CATÁLOGOS REPORTES MOVIMIENTOS

Entrada de Material
Salida de Material

Registro de Entrada de Material

Datos de la Factura

R.F.C. Proveedor: GACG-670415-CK-3 No. Cheque:

No. Factura: Banco: BANAMEX

Fecha de Factura: 2010-03-31 No. Cuenta: 65500634101

Datos de Entrada

Área: 001 | MANTENIMIENTO

Recurso: R1 | FOMES 97 FONDO P/MOD. DE LA EDUC. SUP.

Proyecto: 2000-41-01 | MODERNIZACION Y EQUIP. DE LA INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES, RED DE COMPUTO Y SIST. DE SEG. ELECTRICA Y ELECTRONICA

Fecha de Entrada: 2010-03-31

Datos del Material

Tipo: Seleccione el tipo de material

Nombre:

Cantidad: Sub-Total: I.V.A.: Con I.V.A.

Unitario: Total:

Cantidad	Artículo	Precio unitario	I.V.A.	Subtotal	Precio total	Eliminar
10	M11-1064 ADAPTADOR 1 JACK A 1 JA	\$2.31	\$3.20	\$20.00	\$23.20	
20	M1-714 ADHESIVO EN AEROSOL SUPER 77 DE 198GRS./295ML. NEGRO	\$11.60	\$32.00	\$200.00	\$232.00	

Registrar Entrada Limpiar Lista

Figura A.2. Formulario de entrada de material en el sistema VEEÑAA

Aspectos que dificultan el proceso de entrada en el sistema VEEÑAA

- El sistema sigue sin generar un identificador para cada entrada, el usuario por su parte se apoya de una hoja de cálculo para llevar el conteo de las facturas que han entrado desde la puesta en marcha del sistema y cada vez que realiza una entrada tiene que consultar la hoja de cálculo.

En el segmento **Datos de la Factura:**

- El usuario tiene que recordar las letras iniciales de los RFC de los proveedores, debido a que el sistema no le proporciona los nombres de las empresas proveedoras.
- Los campos **No. de Cheque**, **Banco** y **No. Cuenta** no se utilizan, debido a que el usuario desconoce la forma de pago.

En el segmento **Datos de Entrada:**

- En el campo **Área** el usuario siempre selecciona el área de almacén, porque todos los materiales llegan a dicha área y en caso de que físicamente no lleguen al área de almacén, el usuario tiene que registrarlo en dicha área. Por lo tanto se concluye que es un campo innecesario.
- El campo **Recurso** se toma en cuenta en la entrada y en la salida, pero no existen ninguna restricción, es decir, el material puede entrar de alguna aportación monetaria perteneciente al Recurso X y salir como parte del Recurso Y, para no tener problemas con este dato el usuario opta por usar un único recurso.
- El campo **Proyecto** se toma en cuenta al momento de la entrada pero se ignoran al momento de la salida, es decir, algún material puede entrar para el proyecto X y en la salida este dato no se toma en cuenta.
- En el sistema VEEÑAA las unidades no se muestran al usuario, este último tiene que abrir el catálogo de materiales para consultar la unidad del material.

En el segmento **Datos del Material:**

- En el campo **Tipo** el usuario tiene que memorizarse a qué tipo de material o categoría pertenece el material que trae la factura.
- El campo **Nombre** fue mejorado debido a que el usuario ya no tiene que aprenderse las claves, pero aún tiene que memorizar a que tipo o categoría pertenece el material.
- El orden de captura de los campos **Cantidad**, **Sub-Total** e **I.V.A.** no es común para el usuario. Lo común es capturar como aparece en la factura (cantidad, costo unitario y porcentaje de IVA).

- Una vez que el material ha sido agregado a la lista, no puede modificarse.
- Todos los materiales de la factura son dirigidos al mismo recurso y al mismo proyecto.
- El sistema no le proporciona información sobre la existencia del material que está siendo agregado.

A.2. Proceso para realizar una salida de material

Para realizar una salida de material, un trabajador rellena un formato llamado “solicitud de material”, en el cual tiene que anotar los datos relevantes del material; posteriormente lleva esta lista a Vice-Rectoría administrativa para recibir el visto bueno (Vo. Bo.). Una vez recibida la firma de autorización o Vo. Bo. el trabajador lleva la solicitud con el encargado del almacén, el cual se dispone a surtir el material que se indica en la solicitud; el almacenista verifica que todos los materiales estén en existencia, captura la información en el sistema, después imprime la salida, el encargado del almacén sella y firma la hoja de salida; después entrega el material al trabajador, este último firma la salida, el encargado obtiene una copia fotostática de la salida para el trabajador y la original se archiva.

Los campos que el usuario rellena (Fig. A.3) para realizar una salida en el Sistema de Control de Materiales (SISCOMAT) se explican de la siguiente manera:

En el segmento **Datos del Material** se necesita:

1. **Seleccionar el Recurso:** Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de recursos, y se refiere a seleccionar de una lista el nombre del recurso.
2. **Seleccionar Tipo:** Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de categorías, en el formulario aparece como tipo de material.
3. **Seleccionar Descripción:** Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de materiales, y se refiere a seleccionar de una lista la clave o código del material, restringido por la categoría, es decir, el nombre aparecerá, siempre y cuando pertenezca a la categoría.

En el segmento **Datos de Salida** se necesita:

4. **Seleccionar Fecha de salida:** Se puede seleccionar la fecha de un calendario o capturar una fecha válida.
5. **Capturar Folio:** En el campo folio se debe capturar una clave alfanumérica, la cual el sistema no valida que ya exista. Con el objetivo de llevar el control de salidas.
6. **Seleccionar Área:** Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de áreas, y se refiere a seleccionar el nombre del área de destino, cabe mencionar que en muchas ocasiones el usuario necesita el nombre del trabajador que se encuentra a cargo de dicha área, debido a que el sistema no le proporciona dicho dato, el usuario tiene que consultar el dato en una aplicación externa, provocando un retraso en el proceso de salida.
7. **Seleccionar Actividad:** Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de actividades.
8. **Seleccionar Unidad:** Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de unidades. Se debe seleccionar el nombre de la unidad de medida a la que pertenece el material, estas unidades de medida pueden ser piezas, kilogramos, litros, etc. Se debe poner atención en este dato, porque un material puede entrar con una unidad y salir con otra, por ejemplo el material “Aceite” puede entrar como piezas y salir como kilogramos, el sistema no valida las unidades de medida de cada material.
9. **Capturar Cantidad:** Se refiere a la cantidad de materiales que se destinarán a dicha área, el sistema hace una validación para que la cantidad no se exceda a la existencia.
10. **El Precio Unitario y Precio Total** se muestran automáticamente aunque los campos son editables. En alguna parte del sistema guarda los valores de dichos precios, porque al momento de modificarlos y guardar la información estos no son tomados en cuenta.
11. La tabla **Existencia** muestra la **Cantidad** que se tiene en existencia del material solicitado, así como el precio unitario (**P. Unitario**), **Saldo** y **Fecha**. Cabe mencionar la mayoría de las veces no muestra los datos o los muestra pero éstos no son los correctos, por tanto el usuario no toma en cuenta dichos datos.

12. La tabla **Existe** es un misterio, el usuario ignora esa tabla. Por lo regular muestra datos diferentes a los que aparecen en los reportes.

Al hacer clic en **Guardar**, se guardará el primer material de la salida. Si se desea guardar otro material que aparece en la misma salida, se debe hacer clic en **Nuevo**, para volver a capturar el segmento de **Datos del Material** y los campos **Unidad** y **Cantidad**. El ciclo se repite hasta terminar con todos los materiales que conforman la salida.

SALIDA DE MATERIAL.

Datos del Material

Recurso:

Tipo:

Descripción:

Datos de Salida

Fecha de salida:

Unidad:

Folio:

Cantidad:

Área:

Precio Unitario:

Actividad:

Precio Total:

Existencia

	Cantidad	P. Unitario	Saldo	Fecha

Existe

	Cantidad	P. Unitario	P. Promedio	Saldo	Fecha

Figura A.3. Formulario de salida de material en el sistema SISCOMAT.

Aspectos que dificultan el proceso de salida en el sistema SISCOMAT

En el Segmento Datos del Material:

- El sistema no respeta los recursos, es decir, no importa con que recurso se hayan comprado los materiales, en salida se puede asignar cualquier recurso. Por ejemplo el material puede entrar de alguna aportación monetaria perteneciente al Recurso X y salir como parte del Recurso Y.
- El sistema ignora los proyectos en la salida, es decir no toma en cuenta los proyectos.
- En el campo Tipo: El usuario tiene que memorizarse a qué tipo de material o categoría pertenece cada material que trae la factura, actualmente se usan 18 categorías o agrupaciones, el sistema no es capaz de agrupar todos los materiales sin importar la categoría a la que estos pertenecen, provocando que el usuario consulte en una hoja de cálculo la categoría a la que pertenece el material.
- En el campo Descripción: El usuario tiene que recordar la clave de los materiales o recorrer toda la lista para encontrar el material que va a agregar. El sistema no permite avanzar sin haber seleccionado un tipo de material. El usuario se memoriza la clave de los materiales para no tener que recorrer la lista.

En el segmento Datos de Salida:

- En el campo Folio, al capturar el folio el usuario debe anotar una clave alfanumérica de manera manual, de preferencia que no se repita, para llevar control de salidas, ya que el sistema no hace una validación de los folios.
- El usuario debe recordar la unidad del material, ya que puede confundirse, el material puede entrar en unidad de longitud y salir en unidad de peso.
- La distribución de los campos causa confusión al usuario, ya que la Cantidad, Unidad, Precio Unitario y Precio Total son datos del material, pero estos se encuentran en el segmento Datos de Salida.
- El sistema no le proporciona información necesaria durante el proceso de salida, nombre de los responsables de las áreas, existencias de los materiales, unidad y categoría de los materiales.

Debido a los inconvenientes, se ha implantado el nuevo sistema llamado VEEÑAA, en la figura A.4 se muestra la ventana del formulario de salida de dicho sistema, y el proceso se realiza de la siguiente forma.

En el segmento **Datos de Salida** se necesita:

1. **Seleccionar Fecha de Salida:** Se puede seleccionar la fecha de un calendario o capturar una fecha válida.
2. **Capturar Folio:** Se debe anotar un folio de manera manual, de preferencia que no se repita, para llevar control de salidas, ya que el sistema no hace una validación de los folios.
3. **Seleccionar Área:** Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de áreas, y se refiere a seleccionar el nombre del área de destino. Este dato presenta el mismo problema del sistema SISCOMAT.
4. **Seleccionar Actividad:** Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de actividades, y se refiere a seleccionar el nombre de la actividad (Docencia, Mantenimiento, etc.).
5. **Seleccionar Recurso:** Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de recursos, y se refiere a seleccionar de una lista el nombre del recurso.

En el segmento **Datos del Material:**

6. **Seleccionar Tipo:** Este dato debe estar dado de alta en el catálogo de categorías, tipo de material se refiere al nombre de la categoría.
7. **Seleccionar Descripción:** Este dato debe estar previamente dado de alta en el catálogo de materiales, y se refiere a seleccionar de una lista la clave del material, restringido por la categoría, es decir, el nombre aparecerá, siempre y cuando pertenezca al tipo de material.
8. **Capturar Cantidad:** Se refiere al número de materiales que se destinarán a dicha área, el sistema hace una validación para que la cantidad no se exceda a la existencia.

Al hacer clic en la imagen del carrito, se agregará el material a una lista. Para agregar otro material a la lista se rellenan los campos del segmento Datos del Material, también se pueden modificar los datos del Área, Actividad y Recurso.

La opción Limpiar Lista sirve para quitar todos los registros de la tabla.

La opción Registrar Salida se utiliza para guardar la salida.

La X que se encuentra al final de cada registro se utiliza para quitar un registro en específico.

Fecha Salida	Folio	Área	Actividad	Recurso Material	Artículo	Cantidad Unitario	Total
2010-04-02	1235	TRANSPORTE	INVESTIGACION	R1	M1	2.0	1.15
2010-04-02	1235	TRANSPORTE	DIF. A LA CULTURA	R1	M10-602	5.0	1.15

Figura A.4. Formulario de salida de material en el sistema VEEÑAA.

Aspectos que dificultan el proceso de salida en el sistema VEEÑAA

En el Segmento Datos de Salidas:

- El sistema no respeta los recursos, es decir, no importa con que recurso se hayan comprado los materiales, en salida se puede asignar cualquier recurso. Por ejemplo

el material puede entrar de alguna aportación monetaria perteneciente al Recurso X y salir como parte del Recurso Y.

- El sistema ignora los proyectos en la salida, es decir no toma en cuenta los proyectos.
- El sistema no muestra al usuario el nombre del trabajador que se encuentra a cargo del área, hasta que imprime el reporte de salida.
- Al capturar Folio, el usuario debe anotar un número de manera manual, de preferencia que no se repita ya que el sistema no hace una comprobación de números existentes.

En el Segmento Datos del Material:

- En el campo Tipo: El usuario tiene que memorizar a qué tipo de material o categoría pertenece cada material que desglosa la factura, el sistema no es capaz de agrupar todos los materiales sin importar la categoría a la que estos pertenecen, provocando que el usuario consulte en una hoja de cálculo la categoría a la que pertenece el material.
- El usuario no puede realizar modificaciones en la lista que se encuentra abajo, si se equivoca en la cantidad o en la actividad tiene que quitar el registro completo.
- El sistema no le muestra al usuario la existencia, la unidad, ni el proyecto, el usuario tiene que apoyarse de otra ventana, provocando demora en el proceso de salida.
- El sistema no le proporciona un espacio para capturar una justificación o motivo de la salida. El usuario necesita agregar dicho dato.

ANEXO B. LISTA DE REQUERIMIENTOS

Los requerimientos para un sistema son la descripción de los servicios proporcionados por el sistema y sus restricciones operativas. Estos requerimientos reflejan las necesidades de los clientes de un sistema que ayude a resolver algún problema. En algunos casos, un requerimiento es simplemente una declaración abstracta de alto nivel de un servicio que debe proporcionar el sistema o una restricción de éste (Sommerville 2005).

Requerimientos del usuario y del sistema

La lista de requerimientos del usuario son declaraciones en lenguaje natural de los servicios que se espera que el sistema proporcione y de las restricciones bajo las cuales debe funcionar, mientras que los requerimientos del sistema establecen con detalle las funciones, módulos, servicios y restricciones operativas. En la siguiente lista se muestran los requerimientos del usuario de manera abstracta o como simples módulos con los cuales debe contar el sistema y los requerimientos del sistema se detallan debajo de cada módulo.

Acceso

- R1. El sistema deberá contar con una ventana, solicitando el nombre de usuario y contraseña para entrar al sistema. Si alguno de los datos (usuario y contraseña) son incorrectos, mostrar un mensaje de error.

Entrada

- R2. El sistema deberá contar con una opción para realizar entradas de materiales a la base de datos. El sistema llevará un control interno del número de entradas realizadas.
- R3. El sistema llevará un control interno de todas las entradas realizadas.
- R4. Al momento de realizar una entrada, el sistema mostrará un calendario para ingresar la fecha de entrada de los materiales al almacén. La fecha de factura no debe ser posterior a la fecha de entrada
- R5. Al momento de realizar una entrada, el sistema enlistará por nombre a los proveedores previamente capturados.
- R6. Al momento de realizar una entrada, el sistema mostrará un calendario para seleccionar la fecha de la factura.
- R7. Al momento de realizar una entrada, el sistema contará con un espacio para ingresar el folio de la factura.
- R8. Al momento de realizar una entrada, el sistema enlistará por su descripción todos los productos previamente capturados.
- R9. Al momento de realizar una entrada, el sistema contará con un espacio para introducir el código de barras del producto. El código de barras debe ser el código del material o producto.
- R10. Al momento de realizar una entrada, el usuario podrá agregar productos introduciendo solamente el código de barras. Siempre y cuando el código de barras sea la clave de material.
- R11. Al momento de realizar una entrada, el sistema contará con una opción para realizar una búsqueda de materiales en la lista.
- R12. Al momento de realizar una entrada, el sistema agregará a una tabla todos los materiales que el usuario vaya agregando.

- R13. Al momento de realizar una entrada, el sistema mostrará en una tabla: el código, la descripción, la cantidad, precio unitario, el porcentaje de IVA, el subtotal, el recurso y el proyecto al que va dirigido el material.
- R14. Al momento de realizar una entrada, el usuario solo podrá modificar de la tabla la cantidad, el costo unitario, el recurso y el proyecto.
- R15. Al momento de realizar una entrada, el sistema tendrá la opción de quitar materiales de la tabla.
- R16. Al momento de ir agregando materiales a la tabla, el sistema realizará el cálculo del subtotal y los irá sumando para obtener el total de los materiales agregados.
- R17. Al momento de realizar una entrada, el sistema enlistará todos los recursos y proyectos con los que cuenta la Universidad de Mar campus Puerto Escondido.
- R18. Al momento de realizar una entrada, el sistema contará con una opción para guardar en la base de datos la entrada de materiales.

Cancelar Entrada

- R19. El usuario podrá hacer cancelaciones de las entradas de materiales realizadas.
- R20. Antes de realizar la cancelación el sistema pedirá confirmación del usuario.
- R21. Se podrán realizar cancelaciones de entradas de materiales siempre y cuando la existencia lo permita.

Salida

- R22. El sistema deberá contar con una opción para realizar salidas de materiales a las áreas con las que cuenta la Universidad del Mar campus Puerto Escondido.
- R23. El sistema llevará un control interno de las salidas realizadas.
- R24. Al momento de realizar una salida, el sistema contará con un calendario para agregar la fecha en la que se realiza la salida.
- R25. El sistema enlistará los nombres de los recursos y los proyectos.
- R26. Al momento de realizar una salida, el sistema enlistará todos los productos que tenga en existencia y solo mostrará los que pertenezcan al recurso y proyecto seleccionado.

- R27. Al momento de realizar una salida, el sistema contará con un espacio para introducir el código del material o código de barras.
- R28. Al momento de realizar una salida, el usuario podrá agregar materiales a la tabla, introduciendo el código del material o eligiendo el nombre de una lista.
- R29. Al momento de realizar una salida, el sistema agregará a la tabla todos los materiales que el usuario vaya agregando.
- R30. Al momento de realizar una salida, el sistema mostrará en una tabla: el código, la descripción, la cantidad, el costo promedio, actividad y el subtotal; después de la tabla mostrará el total de la factura.
- R31. Al momento de realizar una salida, el usuario solo podrá modificar de la tabla la cantidad y la actividad.
- R32. Al momento de realizar una salida, el sistema tendrá la opción de quitar materiales de la tabla.
- R33. Al momento de realizar una salida, el sistema realizará la suma de todos los subtotales de cada material.
- R34. Al momento de realizar una salida, el sistema enlistará todas las áreas previamente capturadas.
- R35. Al momento de realizar una salida, el sistema contará con una opción para seleccionar un área, tomando como referencia el número del trabajador, ya sea escribiéndolo o leyéndolo de la credencial con el lector de código de barras.
- R36. Al momento de realizar una salida, el sistema contará con un espacio para agregar alguna justificación.
- R37. El sistema contará con una opción para guardar los datos de la salida de material.

Cancelar Salidas

- R38. El usuario podrá cancelar las salidas de materiales.
- R39. Antes de realizar la cancelación el sistema pedirá confirmación del usuario.

Reportes Entradas

- R40. El sistema podrá realizar un reporte de las entradas en un periodo determinado.
- R41. El sistema podrá realizar un reporte de todas las entradas realizadas.

R42. El sistema podrá mostrar una entrada en específico.

Reportes Salidas

R43. El sistema deberá mostrar un reporte por cada salida realizada.

R44. El sistema podrá realizar reportes de salidas en un periodo determinado.

R45. El sistema podrá realizar reportes de todas las salidas realizadas.

R46. El sistema podrá mostrar una salida en específico.

Módulo Materiales

R47. El sistema contará con un módulo para llevar un control de los datos de los materiales.

R48. El módulo materiales deberá mostrar los siguientes datos: código, descripción, existencia, total, stock mínimo, estado, categoría y el nombre de unidad.

R49. El sistema podrá agregar los datos de los materiales a la base de datos.

R50. Para agregar o modificar los datos de los materiales, es necesario contar con la categoría y la unidad previamente dadas de alta.

R51. El sistema podrá modificar los datos de los materiales excepto el código.

R52. El sistema podrá eliminar los datos de los materiales, siempre y cuando no existan movimientos de entrada y salida.

R53. El sistema contará con una opción de búsqueda de los datos de los materiales.

Módulo Proveedores

R54. El sistema contará con un módulo para llevar el control de los datos de los proveedores.

R55. El modulo proveedores deberá mostrar los siguientes datos: RFC, nombre, calle, colonia, delegación, ciudad, cp, número telefónico, email, página web y un estado.

R56. El sistema podrá agregar los datos de los proveedores a la base de datos.

R57. El sistema podrá modificar los datos de los proveedores excepto el RFC.

R58. El sistema podrá eliminar los datos de los proveedores, siempre y cuando no existan movimientos de entrada.

R59. El sistema contará con una opción de búsqueda de los datos de los proveedores.

Módulo Áreas

- R60. El sistema contará con un módulo para llevar el control de los datos de las áreas con las que cuenta la Universidad del Mar campus Puerto Escondido.
- R61. El módulo áreas deberá mostrar los siguientes datos: número, nombre y el nombre del responsable.
- R62. El sistema contará con una opción para agregar los datos de las áreas a la base de datos.
- R63. Para agregar o modificar los datos de las áreas es necesario que el responsable de dicha área esté previamente dado de alta.
- R64. El sistema contará con una opción para modificar los datos de las áreas, de la base de datos, excepto la clave del área.
- R65. El sistema contará con una opción para eliminar los datos de las áreas de la base de datos, siempre y cuando no existan movimientos de salida.
- R66. El sistema contará con una opción de búsqueda de los datos de las áreas.

Módulo Categorías

- R67. El sistema contará con un módulo para llevar el control de los datos de las categorías a las que pertenecen los materiales.
- R68. El módulo categorías deberá mostrar los siguientes datos: clave, nombre y una descripción de dicha categoría.
- R69. El sistema contará con una opción para agregar los datos de las categorías a la base de datos.
- R70. El sistema contará con una opción para modificar los datos de las categorías excepto la clave de misma.
- R71. El sistema contará con una opción para eliminar los datos de las categorías, siempre y cuando no existan materiales asociados.
- R72. El sistema contará con una opción de búsqueda de los datos de las categorías.

Módulo Proyectos

- R73. El sistema contará con un módulo para llevar el control de los datos de los proyectos.
- R74. El módulo proyecto deberá mostrar los siguientes datos: número, nombre, una abreviatura, el nombre del instituto, una cantidad, un estado y el nombre de un responsable.
- R75. El sistema podrá agregar los datos de los proyectos a la base de datos.
- R76. Para agregar o modificar los datos de un proyecto, es necesario que el responsable de dicho proyecto esté previamente dado de alta.
- R77. El sistema podrá modificar los datos de los proyectos excepto el número.
- R78. El sistema podrá eliminar los datos de los proyectos, siempre y cuando no existan movimientos de entrada.
- R79. El sistema contará con una opción de búsqueda de los datos de los proyectos.

Módulo Recursos

- R80. El sistema contará con un módulo para llevar el control de los datos de los recursos.
- R81. El módulo recursos deberá mostrar los siguientes datos: número, nombre y el tipo.
- R82. El sistema podrá agregar los datos de los recursos a la base de datos.
- R83. El sistema podrá modificar los datos de los recursos excepto la clave.
- R84. El sistema podrá eliminar los datos de los recursos, siempre y cuando no haya habido movimientos de entrada.
- R85. El sistema contará con una opción de búsqueda de los datos de los recursos.

Módulo Unidades

- R86. El sistema contará con un módulo para llevar el control de los datos de las unidades (pieza, kilo, etc.)
- R87. El módulo recursos deberá mostrar los siguientes datos: número consecutivo, nombre y el tipo.
- R88. El sistema contará con una opción para agregar los datos de las unidades a la base de datos.

R89. El sistema contará con una opción para modificar los datos de las unidades en la base de datos.

R90. El sistema contará con una opción para eliminar los datos de las unidades, siempre y cuando un material no esté asociado a la unidad.

R91. El sistema contará con una opción de búsqueda de los datos de las unidades.

Módulo Actividades

R92. El sistema contará con un módulo para llevar el control de los datos de las actividades que se realizan en la Universidad.

R93. El módulo actividades deberá mostrar los siguientes datos: número, nombre y observaciones.

R94. El sistema contará con una opción para agregar los datos de las actividades a la base de datos.

R95. El sistema contará con una opción para modificar los datos de las actividades, a excepción del número de actividad.

R96. El sistema contará con una opción para eliminar los registros de las actividades, siempre y cuando la actividad no esté asociada a una salida.

R97. El sistema contará con una opción de búsqueda de los nombres de las actividades.

Módulo Responsables

R98. El sistema contará con un módulo para llevar el control de los datos de los responsables de cada área y/o proyecto.

R99. El modulo responsables deberá mostrar los siguientes datos: número de trabajador, el nombre completo, puesto y estado.

R100. El sistema contará con una opción para agregar los datos de los responsables a la base de datos.

R101. El sistema contará con una opción para modificar los datos de los responsables, a excepción del número de trabajador.

R102. El sistema contará con una opción para eliminar los registros de los responsables, siempre y cuando el registro no esté asociado a un área o proyecto.

R103. El sistema contará con una opción de búsqueda de los nombres de los responsables.

Módulo Usuarios

R104. El sistema contará con un módulo para llevar el control de los datos de los usuarios.

R105. El modulo usuarios deberá mostrar los siguientes datos: nombre, tipo y estado.

R106. El sistema podrá agregar los datos de los usuarios a la base de datos.

R107. El sistema podrá modificar la contraseña del usuario.

R108. El sistema contará con una opción para eliminar los registros de los usuarios, siempre y cuando el usuario no esté asociado a una entrada o salida de material.

R109. El sistema contará con una opción de búsqueda de los nombres de los usuarios.

Requerimientos generales

R1.El sistema deberá contar con la opción buscar en todos sus catálogos.

R2.El sistema deberá mandar un mensaje de confirmación antes de eliminar información de la base de datos.

R3.El sistema deberá contar la misma estructura gráfica al administrar los catálogos.

R4.El sistema estará diseñado para ser operado por sólo una persona en una sola estación de computadora.

R5.El sistema sólo emitirá reportes de los movimientos correspondientes a entradas y salidas.

R6.El sistema estará diseñado para atender las necesidades del campus Puerto Escondido de la Universidad del Mar.

ANEXO C. DICCIONARIO DE DATOS

En la tabla IV se muestra la lista de tablas en las cuales se guarda la información del sistema. La tabla V muestra el diccionario de datos o catálogo del sistema, en el cual se muestran los detalles de las tablas y campos que forman la estructura de la base de datos.

Tabla IV. Lista de tablas de la base de datos almacenv2.

Tabla	Descripción
actividad	Lista de actividades que se realizan en la universidad.
area	Lista de todas las áreas con su respectivo trabajador como responsable.
categoría	Lista de agrupaciones a las que pertenece un material.
detalle_entrega	Lista de todos los materiales que van en una entrega (salida).
detalle_factura	Lista de todos los materiales que van en una factura (entrada).
entrega	Lista de todas las salidas que emiten los usuarios hacia las áreas.
factura	Lista los datos de cada factura (entrada).
material	Lista de materiales que están en el almacén.
proveedor	Lista de empresas o negocios.
proyecto	Lista de los proyectos.
recurso	Lista de recursos (aportaciones de dinero).
responsable	Lista de empleados de la universidad (personal académico y administrativo) que son responsables de un área y/o proyecto.
unidad	Lista de unidades de medida.
usuario	Lista de personas que podrán usar el sistema.

Tabla V. Lista de tablas con sus campos.

Tabla	Campo	Tipo	Comentario
actividad	id_actividad	INTEGER	Número consecutivo para cada actividad.
	nombre_actividad	VARCHAR(45)	Nombre de la actividad. Ej. Docencia, Mantenimiento, etc. Dato obligatorio.
	observaciones	VARCHAR(255)	Características relevantes de la actividad. Admite cadena vacía.
area	id_area	INTEGER	Número del área asignado por el usuario.
	nombre_area	VARCHAR(255)	Nombre del área (cubículo, laboratorio, cancha). Dato obligatorio.
	responsable_fk	INTEGER	Llave foránea para relacionar con la tabla responsable.
categoría	clave_categoria	VARCHAR(10)	Llave primaria asignada por el usuario. Dato obligatorio.
	nombre_categoria	VARCHAR(200)	Nombre para consultar el tipo de material o partida presupuestal pertenece. Dato obligatorio.
	descripcion_categoria	TEXT	Característica u observación relevante. Admite cadena vacía.
detalle_entrega	id_detalle_entrega	INTEGER	Número asignado automáticamente por el SMBD.
	cantidad_entrega	DOUBLE	Cantidad de un mismo material. Dato obligatorio.
	costo_promedio	DOUBLE	Precio = (PrecioTotal/Existencias) incluye IVA.

	codigo_material_entrega_fk	VARCHAR(30)	Llave foránea, clave del material.
	entrega_fk	INTEGER	Llave foránea de la tabla entrega.
	actividad_fk	INTEGER	Llave foránea para relacionar con la tabla actividad.
	recurso_fk	INTEGER	Llave foránea para relacionar con la tabla recurso.
	proyecto_fk	INTEGER	Llave foránea para relacionar con la tabla proyecto.
detalle_factura	id_detalle_factura	INTEGER	Número asignado automáticamente por el SMBD.
	cantidad_factura	DOUBLE	Número de materiales que aparecen en factura. Dato obligatorio.
	costo_unitario	DOUBLE	Precio unitario (sin IVA) del material. Dato obligatorio
	porcentaje_iva	DOUBLE	0, 10, 11, 15, 16, etc. por defecto es 16, debido a que es el que se maneja actualmente por ley. Dato obligatorio.
	factura_fk	INTEGER	Llave foránea para relacionar con la factura.
	codigo_material_factura_fk	VARCHAR(20)	Llave foránea para relacionar con la tabla material.
	recurso_fk	INTEGER	Llave foránea para relacionar con la tabla recurso.
	proyecto_fk	INTEGER	Llave foránea para relacionar la tabla proyecto.
entrega	id_entrega	INTEGER	Número consecutivo asignado por la aplicación.
	fecha_entrega	DATETIME	Fecha en que se entrega un material. Dato obligatorio.
	justificacion	TEXT	Motivo de la salida. Dato obligatorio.
	area_fk	INTEGER	Llave foránea para relacionar con la tabla area.
	usuario_fk	INTEGER	Llave foránea para relacionar con la tabla usuario.
factura	id_factura	INTEGER	Número consecutivo asignado por el SMBD.
	folio_factura	VARCHAR(20)	Número de folio de la factura. Dato obligatorio.
	fecha_factura	DATETIME	Fecha que indica la factura. Dato obligatorio.
	fecha_captura	DATETIME	Fecha en la que llegaron los materiales al almacén. Dato obligatorio
	proveedor_fk	VARCHAR(30)	Llave foránea para relacionar con la tabla proveedor.
	usuario_fk	INTEGER	Llave foránea para relacionar con la tabla usuario.

material			
	codigo_material	VARCHAR(30)	Código de barra o clave del material asignada por el usuario. Dato obligatorio
	descripcion_material	VARCHAR(255)	Nombre del material incluyendo la presentación. Pj.: Papel caja con 12 rollos, marca X, color azul. Dato obligatorio
	existencia	DOUBLE	Cantidad de materiales que están en el almacén. Existencia es la diferencia entre la cantidad de materiales que entran menos la cantidad de materiales que salen.
	total	DOUBLE	Totalidad monetaria de la compra de dicho material, ayuda a calcular precio promedio.
	stock_minimo	DOUBLE	Cantidad mínima que debe haber en el almacén. El usuario lo utiliza para saber cuándo reabastecerse. Dato obligatorio.
	categoria_fk	VARCHAR(10)	Llave foránea para relacionar con la tabla categoria .
	unidad_fk	INTEGER	Llave foránea de para relacionar con la tabla unidad .
	estado_material	BOOLEAN	True=activo, false=inactivo. Borrado lógico, no implementado pero tomado en cuenta en el diseño de la base de datos.
proveedor			
	RFC	VARCHAR(30)	Registro Federal de Contribuyentes. Se utiliza como llave primaria. Dato obligatorio.
	nombre_proveedor	VARCHAR(100)	Nombre de la empresa o negocio. Dato obligatorio.
	calle	VARCHAR(100)	Calle y número. Admite cadena vacía
	colonia	VARCHAR(100)	Nombre de la colonia sin prefijo col. Admite cadena vacía
	delegacion	VARCHAR(100)	Delegación=Municipio. Admite cadena vacía
	ciudad	VARCHAR(50)	Nombre de la ciudad donde se ubica el proveedor. Admite cadena vacía
	cp	VARCHAR(5)	Código Postal. Admite cadena vacía
	telefonos	VARCHAR(200)	Teléfonos para contactar a la empresa o negocio. Admite cadena vacía
	email	VARCHAR(200)	Correo electrónico de la empresa o negocio. Admite cadena vacía
	pag_web	TEXT	Página de internet de la empresa o negocio. Admite cadena vacía
	estado_proveedor	BOOLEAN	True=activo, false=inactivo. Borrado lógico, no implementado

ANEXO C. DICCIONARIO DE DATOS

			pero considerado en el diseño de la base de datos.
proyecto	id_proyecto	INTEGER	Número consecutivo asignado por el SMBD.
	nombre_proyecto	VARCHAR(255)	Nombre del proyecto que recibirá los materiales. Dato obligatorio.
	abreviatura	VARCHAR(45)	Nombre corto o clave que se asignan a los proyectos. Admite cadena vacía
	instituto	VARCHAR(200)	Nombre del instituto o carrera que está a cargo. Admite cadena vacía
	cantidad	DOUBLE	Cantidad monetaria asignada al proyecto. Se utiliza sólo para consulta.
	estado_proyecto	BOOLEAN	True=activo, false=inactivo. Borrado lógico, no implementado pero tomado en cuenta en el diseño de la base de datos.
	responsable_fk	INTEGER	Llave foránea para relacionar con la tabla responsable. Nombre de la persona que está a cargo del proyecto (líder).
recurso	id_recurso	INTEGER	Número consecutivo generado por el SMDB.
	nombre_recurso	VARCHAR(100)	Nombre de quien asigna el dinero. Dato obligatorio.
	tipo_recurso	INTEGER	Clasificación de los recursos. Existen tres tipos de recursos, General es para todos los proyectos, Exclusivo es para un proyecto y Personalizado para algunos proyectos. No implementado pero considerado en la base de datos.
responsable	id_responsable	INTEGER	Número de trabajador. Dato obligatorio.
	nombre_completo	VARCHAR(255)	Nombre completo del trabajador incluyendo su grado. Dato obligatorio.
	puesto	VARCHAR(255)	Cargo que ocupa el trabajador. Admite cadena vacía.
	estado_responsable	BOOLEAN	True=activo, false=inactivo. Borrado lógico, no implementado pero tomado en cuenta en el diseño de la base de datos.
unidad	id_unidad	INTEGER	Número consecutivo para identificar las unidades.
	nombre_unidad	VARCHAR(20)	Nombre de la unidad (Pieza, Caja, Kilogramo, etc.). Dato obligatorio.
	tipo_unidad	VARCHAR(10)	Tipos: Entero o Decimal. Para validar que el usuario no asigne

			cantidades fraccionarias en las que deben ser enteras. No implementado pero considerado en el diseño de la base de datos.
usuario	id_usuario	INTEGER	Número consecutivo asignado por el SMBD.
	nombre_usuario	VARCHAR(32)	Nombre abreviado, apodo, nick del usuario. Dato obligatorio.
	Contraseña	VARCHAR(32)	Contraseña de hasta 32 caracteres. Dato obligatorio.
	tipo_usuario	VARCHAR(10)	Tipos: Invitado Capturista Admin
	estado_usuario	BOOLEAN	true=activo, false=inactivo. Borrado lógico, no implementado pero considerado en el diseño de la base de datos.

ANEXO D. MANUAL DE USUARIO

A continuación se anexa el manual de usuario obtenido como resultado del desarrollo del trabajo de tesis.

Aviso

Este manual y software al que se hace referencia, son propiedad de la Universidad del Mar campus Puerto Escondido con todos los derechos de autor y comerciales reservados.

De acuerdo a las leyes de propiedad intelectual, este manual y el software no pueden copiarse por ningún método conocido o por conocerse, ni total ni parcialmente sin el conocimiento previo y por escrito del autor.

El autor garantiza que el software y el manual de usuario se encuentran libres de defectos en su material y mano de obra en condiciones normales de uso y servicio.

En ningún caso el autor será responsable de cualquier daño o perjuicio, pérdidas de información, de utilidades o por cualquier causa, que sea imputable directa o indirectamente al usuario por el uso del sistema.

La información contenida en este documento está sujeta a cambio sin previo aviso.

Introducción

El sistema informático para optimizar las entradas y salidas del almacén UMAR Puerto Escondido (SI-ES Almacén), fue realizado con la finalidad de proporcionar al encargado del almacén, una herramienta que agilice el proceso de captura al momento de realizar una entrada o salida de material.

El sistema es alimentado con los datos contenidos en las facturas recibidas al momento de adquirir materiales (entrada de materiales), los datos capturados se almacenan en una base de datos para su control, posteriormente, cuando se entregan los diferentes materiales se genera una salida de material. El sistema genera reportes de las entradas y salidas, además cuenta con una serie de módulos los cuales contienen datos de los materiales, áreas, proveedores, categorías, recursos, proyectos, responsables, unidades, actividades y usuarios.

Entrar al sistema

1. Se hace doble clic sobre el icono del sistema (Fig. D.1).
2. Aparece la ventana principal con otra ventana de acceso o identificación (Fig. D.2).
3. Se anota el nombre de usuario y la contraseña y posteriormente se presiona **Aceptar**.
4. Si los datos del usuario y contraseña son correctos se accede a la ventana principal del sistema (Fig. D.3).
5. Si el usuario y/o la contraseña son incorrectos, se mostrará un mensaje de error (Fig. D.4).
6. Si se muestra un mensaje informando que existe un error al conectarse al servidor (Fig. D.5) entonces, verificar el manual de instalación y/o verificar en Panel de Control → Firewall de Windows → Excepciones → Agregar Puerto (Fig. D.6).
7. Para cerrar la ventana de acceso se presiona **Cancelar**.



Figura D.1. Icono del sistema.



Figura D.2. Ventana de acceso al sistema



Figura D.3. Ventana principal del sistema.

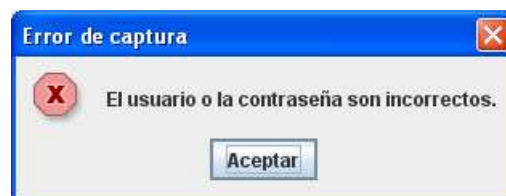


Figura D.4. Mensaje de error al acceder al sistema.

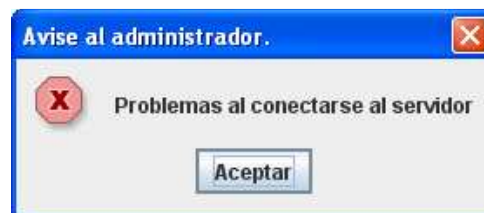


Figura D.5. Error al conectarse a la base de datos remota.

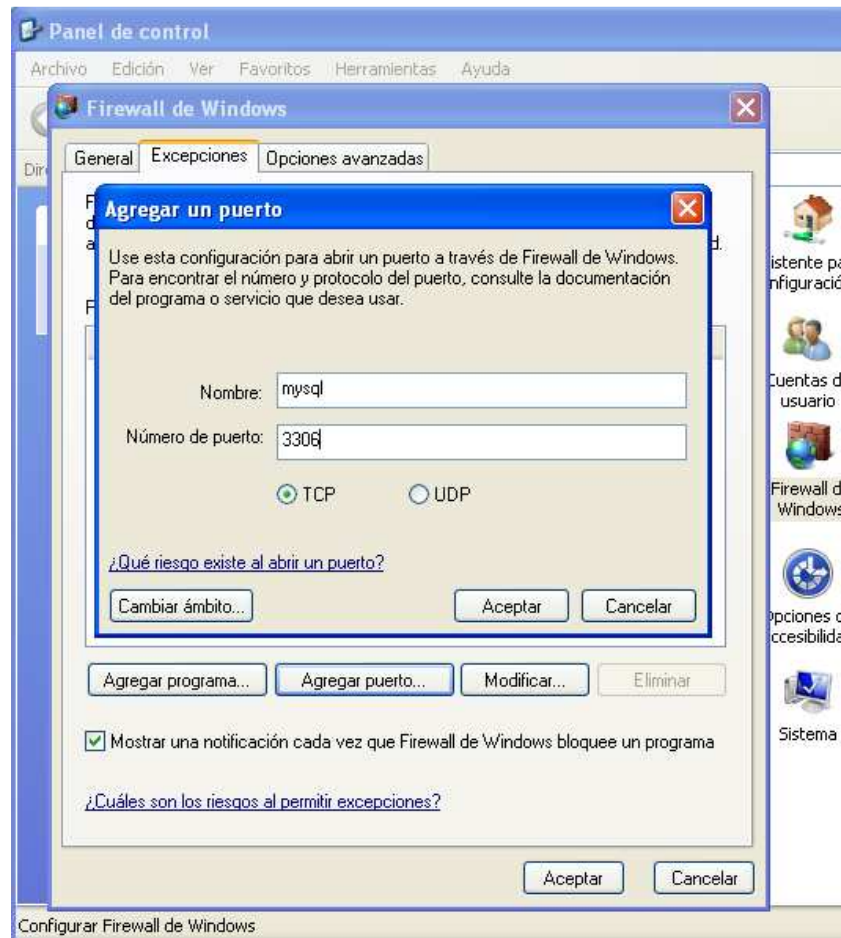


Figura D.6. Agregar el puerto 3306 al Firewall de Windows.

Catálogos

Cuando se comienza a utilizar el sistema por primera vez, se llenan los catálogos de Materiales, Proveedores, Áreas, Categorías, Proyectos, Responsables, Actividades, Recursos y Unidades.

Cada catálogo cuenta con una ventana de administración o control, la ventana de administración es igual para todos los catálogos y cuenta con las funciones de agregar, modificar, eliminar y buscar elementos del catálogo. A continuación se describen cada uno de los catálogos.

Administrar materiales

La figura D.7 muestra la ventana que administra los datos de los materiales, a través de ella se puede agregar, modificar, eliminar y buscar los datos, siempre y cuando se respeten las restricciones que se mencionan en la tabla VI.

Código	Descripción	Exist...	Total	Stoc...	Estado	Catego...	Unidad
MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	11.0	\$ 293.48	2.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MI-0029	ABRAZADERA 1/2	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MI-0030	ABRAZADERA 1/8	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MI-0031	ABRAZADERA 15/16	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MI-0370	ABRAZADERA GALV OMEGA 1/2	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MI-0364	ABRAZADERA GALV OMEGA 3/4	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MI-0273	ABRAZADERA HS-16 S/FIN 1 1/2	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MI-0266	ABRAZADERA HS-24 S/FIN 2 1/2	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MI-0265	ABRAZADERA HS-28 S/FIN 2 1/4	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MI-0433	ABRAZADERA HS-36 S/FIN 2 3/4	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MI-0395	ABRAZADERA HS-S/FIN 1/2 1"	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MI-0334	ABRAZADERA PVC DURALON 2"	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MI-0226	ABRAZADERA PVC OMEGA 2"	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MI-0393	ABRAZADERA S/F 1 1/2	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	MATE...	PIEZA
MT-0291	ABRAZADERA S/FIN 2"	0.0	\$ 0.00	0.0	Activ...	MATE...	PIEZA
CL-0006	ACEITE SAE 40	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	COMB...	PIEZA
CL-0001	ACEITE 2 TIEMPOS	0.0	\$ 0.00	1.0	Activ...	COMB...	PIEZA

Figura D.7. Ventana para administrar los datos de los materiales.

Tabla VI. Descripción de la tabla material.

Campo	Descripción	Restricciones y sugerencias
Código	Código de barras del material, puede ser una clave asignada por el usuario.	No se puede repetir, no puede quedar en blanco.
Descripción	Nombre del producto o material con alguna descripción adicional. Pj.: presentación y/o color.	No se puede quedar en blanco y la descripción debe ser breve y entendible.
Existencia	Número de unidades que hay en el almacén.	Es independiente del usuario, aumenta al realizar entradas y disminuye al realizar salidas.
Total	Es la cantidad monetaria acumulada por la existencia de los materiales.	Es independiente del usuario, aumenta al realizar entradas y disminuye al realizar salidas.
Unidad	Nombre de la unidad de medida del material.	Se debe elegir alguna de la lista, de lo contrario tomara la primera.
Categoría	Grupo al que pertenece el material.	Se debe elegir alguna de la lista, de lo contrario tomará la primera.
Stock	Número en el cual se debe mantener la	No se puede dejar en blanco.

	existencia.	Tiene que ser un número positivo o cero.
Estado	Servirá para dar de baja los materiales, sin necesidad de eliminarlos físicamente. No implementado, pero tomado en cuenta en el diseño de la base de datos	No se puede dejar en blanco. Se manejan dos valores Activado y Desactivado.

Agregar material

1. Se hace clic en **Agregar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> en la ventana **Administrar materiales** (Fig. D.7).
2. Después se ingresan los datos en el formulario (Fig. D.8).
3. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla VI.
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los datos en el sistema.
5. Si los datos son correctos se mostrará un mensaje de éxito (Fig. D.9).
6. Si los datos no son correctos se mostrará alguno de los siguientes mensajes de error:
 - a. El código no se puede quedar en blanco.
 - b. El código ya existe.
 - c. La descripción no se puede quedar en blanco.
 - d. La descripción ya existe.
 - e. El stock mínimo no puede quedar en blanco.
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

Figura D.8. Formulario o ventana para agregar material.



Figura D.9. Mensaje de éxito al agregar material.

Modificar material

1. Se elige el material que se desea modificar (Fig. D.7).
2. Se hace clic en **Modificar** o se presionan las teclas <Alt> + <M> en la ventana **Administrar materiales**.
3. Se modifican los datos del formulario (Fig. D.10).
4. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla VI.
5. Se presiona **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los cambios en el sistema.
6. Si los datos son correctos se muestra un mensaje de éxito (Fig. D.11).
7. Si los datos son incorrectos se muestra alguno de los siguientes mensajes de error:
 - a. La descripción no se puede quedar en blanco.
 - b. La descripción ya existe.
8. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Modificar material". It has a blue header bar with a close button (X) on the right. The main area contains several input fields and dropdown menus: "Código:" with the value "MC-0031"; "Descripción:" with the value "TONER LASERJET 1015 (Q2612A) T0296"; "Unidad:" with a dropdown menu showing "PIEZA"; "Categoría:" with a dropdown menu showing "MATERIAL DE COMPUTO"; "Stock mínimo:" with the value "1.0"; and "Estado:" with a dropdown menu showing "Activado". At the bottom, there are two buttons: "Cancelar" on the left and "Aceptar" on the right.

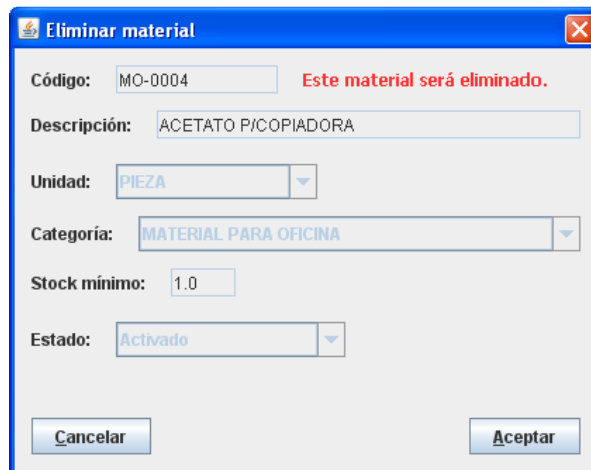
Figura D.10. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos del material.



Figura D.11. Mensaje de éxito al modificar datos del material.

Eliminar material

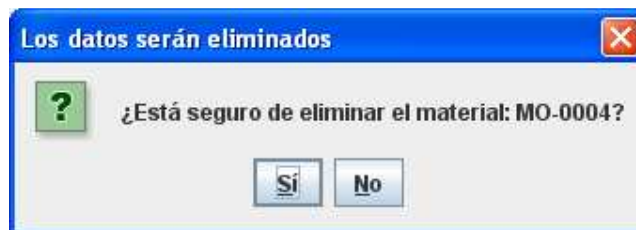
1. Se elige el material que se desea eliminar en la ventana **Administrar materiales** (Fig. D.7).
2. Se presiona **Eliminar** o se presionan las teclas <Alt> + <E> para eliminar el material del sistema.
3. Aparece una ventana con los datos del material que se desea eliminar (Fig. D.12).
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para confirmar la eliminación.
5. Si el material no está relacionado con ninguna entrada o salida, entonces se muestra el mensaje para confirmar la eliminación (Fig. D.13) y por último muestra un mensaje de éxito de la eliminación (Fig. D.14).
6. Si los datos del material están relacionados con alguna entrada y/o salida de material, no pueden ser eliminados y se mostrará un mensaje de error (Fig. D.15).
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o se las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.



The dialog box titled "Eliminar material" contains the following fields and controls:

- Código:** MO-0004
- Descripción:** ACETATO P/COPIADORA
- Unidad:** PIEZA (dropdown menu)
- Categoría:** MATERIAL PARA OFICINA (dropdown menu)
- Stock mínimo:** 1.0
- Estado:** Activado (dropdown menu)
- Buttons:** Cancelar and Aceptar
- Message:** Este material será eliminado.

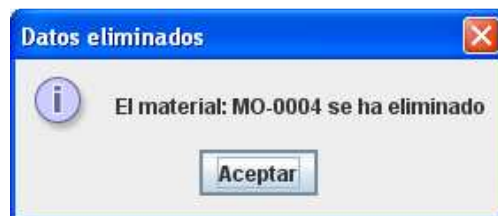
Figura D.12. Ventana que muestra los datos del material antes de ser eliminados.



The dialog box titled "Los datos serán eliminados" contains the following elements:

- Icon:** A green square with a white question mark.
- Text:** ¿Está seguro de eliminar el material: MO-0004?
- Buttons:** Si and No

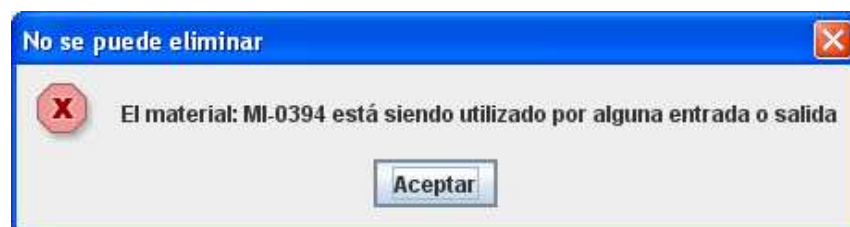
Figura D.13. Mensaje de confirmación para eliminar el material.



The dialog box titled "Datos eliminados" contains the following elements:

- Icon:** A blue circle with a white 'i'.
- Text:** El material: MO-0004 se ha eliminado
- Button:** Aceptar

Figura D.14. Mensaje de éxito al eliminar material.



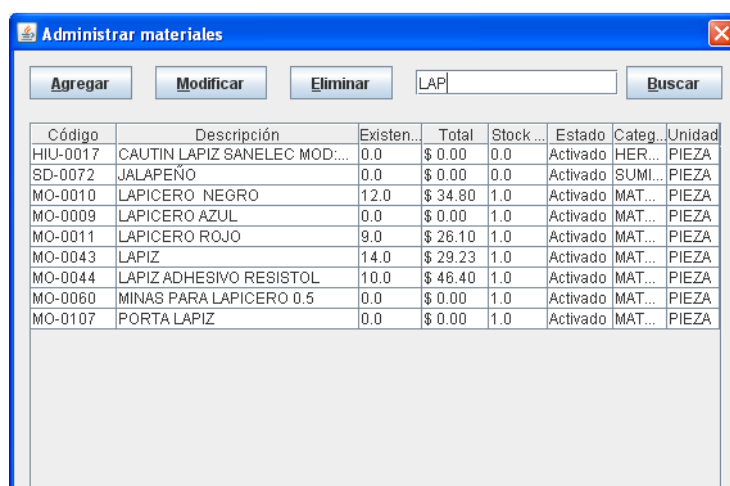
The dialog box titled "No se puede eliminar" contains the following elements:

- Icon:** A red circle with a white 'X'.
- Text:** El material: MI-0394 está siendo utilizado por alguna entrada o salida
- Button:** Aceptar

Figura D.15. Mensaje de error al eliminar material.

Buscar material

1. Se escribe una parte de la descripción o el código del material en el recuadro que está antes de la opción **Buscar** (Fig. D.16).
2. Para iniciar la búsqueda se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.
3. Si los datos coinciden se mostrarán sólo los resultados de la búsqueda.
4. Si los datos no coinciden se mostrará sólo los encabezados sin ningún registro.
5. Para ver todos los registros del catálogo se deja en blanco el recuadro de búsqueda y se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.



The screenshot shows a window titled 'Administrar materiales' with a search bar containing 'LAP' and a 'Buscar' button. Below the search bar is a table with the following data:

Código	Descripción	Existen...	Total	Stock ...	Estado	Categ...	Unidad
HIU-0017	CAUTIN LAPIZ SANELEC MOD:...	0.0	\$ 0.00	0.0	Activado	HER...	PIEZA
SD-0072	JALAPEÑO	0.0	\$ 0.00	0.0	Activado	SUMI...	PIEZA
MO-0010	LAPICERO NEGRO	12.0	\$ 34.80	1.0	Activado	MAT...	PIEZA
MO-0009	LAPICERO AZUL	0.0	\$ 0.00	1.0	Activado	MAT...	PIEZA
MO-0011	LAPICERO ROJO	9.0	\$ 26.10	1.0	Activado	MAT...	PIEZA
MO-0043	LAPIZ	14.0	\$ 29.23	1.0	Activado	MAT...	PIEZA
MO-0044	LAPIZ ADHESIVO RESISTOL	10.0	\$ 46.40	1.0	Activado	MAT...	PIEZA
MO-0060	MINAS PARA LAPICERO 0.5	0.0	\$ 0.00	1.0	Activado	MAT...	PIEZA
MO-0107	PORTA LAPIZ	0.0	\$ 0.00	1.0	Activado	MAT...	PIEZA

Figura D.16. Resultado de la búsqueda LAP.

Administrar proveedores

En la figura D.17 se muestra la ventana que administra los datos de los proveedores, a través de ella se puede agregar, modificar, eliminar y buscar los datos, siempre y cuando se respeten las restricciones que se mencionan en la tabla VII.



Figura D.17. Ventana para administrar los datos de los proveedores.

Tabla VII. Campos de los proveedores.

Campo	Descripción	Restricciones y sugerencias
RFC	Registro Federal de Contribuyentes.	No se puede repetir, no puede quedar en blanco.
Nombre	Descripción del proveedor.	Debe ser breve.
Calle	Nombre de la calle o avenida en la que se encuentra la empresa proveedor, incluye el número.	No se debe dejar en blanco. Se sugiere no incluir prefijos.
Colonia	Nombre de la colonia en el cual se encuentra la empresa proveedora.	Se puede quedar en blanco. Se sugiere no incluir prefijos.
Delegación	La delegación o municipio en el cual se encuentra la empresa proveedora.	Se puede quedar en blanco.
Ciudad	Ciudad en la que se encuentra la empresa proveedora.	Se puede quedar en blanco.
Código Postal	Dirección postal, número de 5 dígitos, indica la ubicación de la empresa.	Se puede quedar en blanco.
Teléfonos	Teléfonos con los cuales se puede poner en contacto con la empresa proveedora	Se puede quedar en blanco. Se sugiere que los teléfonos se separen por algún carácter.
Email	Dirección de correo electrónico para ponerse en contacto con la empresa.	Se puede quedar en blanco. Se sugiere dejar el carácter @.
Página web	Dirección de la página web de la empresa proveedora.	Se puede quedar en blanco. Se sugiere dejar www.
Estado	Sirve para dar de baja un proveedor, sin	Se manejan dos valores Activado y Desactivado.

necesidad de eliminarlo físicamente. No implementado pero considerado en la base de datos.

Agregar proveedor

1. Se hace clic en **Agregar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> en la ventana **Administrar proveedores** (Fig. D.17).
2. Después se ingresan los datos en el formulario (Fig. D.18).
3. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla VII.
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los datos en el sistema.
5. Si los datos son correctos se mostrará un mensaje de éxito (Fig. D.19).
6. Si los datos no son correctos se mostrará alguno de los siguientes mensajes de error.
 - a. El RFC no se puede dejar en blanco.
 - b. El nombre no se puede dejar en blanco.
 - c. El RFC del proveedor ya existe.
 - d. El nombre del proveedor ya existe.
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

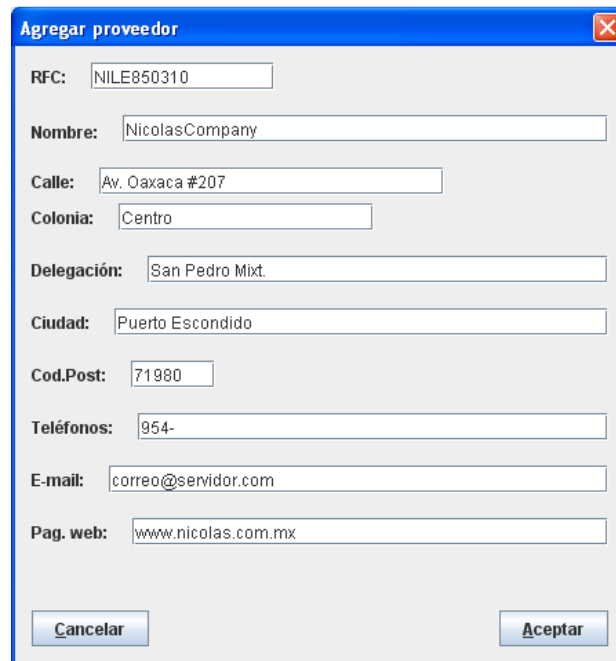
A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Agregar proveedor" with a red close button in the top right corner. The dialog contains several text input fields with labels: "RFC:" (containing "NILE850310"), "Nombre:" (containing "NicolasCompany"), "Calle:" (containing "Av. Oaxaca #207"), "Colonia:" (containing "Centro"), "Delegación:" (containing "San Pedro Mixt."), "Ciudad:" (containing "Puerto Escondido"), "Cod.Post:" (containing "71980"), "Teléfonos:" (containing "954-"), "E-mail:" (containing "correo@servidor.com"), and "Pag. web:" (containing "www.nicolas.com.mx"). At the bottom, there are two buttons: "Cancelar" on the left and "Aceptar" on the right.

Figura D.18. Formulario para agregar proveedor.

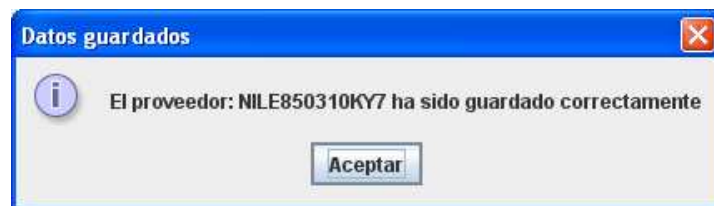


Figura D.19. Mensaje de éxito al agregar proveedor.

Modificar proveedor

1. Se elige el proveedor que se desea modificar en la ventana Administrar proveedores (Fig. D.17).
2. Se hace un clic en Modificar o se presionan las teclas <Alt> + <M> en la ventana Administrar proveedores.
3. Aparece un formulario en el que se pueden realizar los cambios (Fig. D.20).
4. Se realizan los cambios correspondientes, respetando las restricciones de la tabla VI.
5. Se hace clic en Aceptar o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los cambios en el sistema.
6. Si los datos son correctos se muestra un mensaje de éxito (Fig. D.21).
7. Si los datos son incorrectos se muestra un mensaje de error.

- a. El RFC no se puede dejar en blanco.
 - b. El nombre no se puede dejar en blanco.
 - c. El RFC del proveedor ya existe.
8. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

Modificar proveedor

RFC: AC0940706C12

Nombre: AGROQUIMICOS DE LA COSTA S.A DE C.V

Calle: 2A NORTE SIN AV. OAXACA 1 A PONIENTE

Colonia: CENTRO

Delegación: PUERTO ESCONDIDO

Ciudad: PUERTO ESCONDIDO, OAX

Cod.Post: 71980

Teléfonos: 954 58 2 09 55

E-mail: @

Pag. web: www

Estado: Activado

Cancelar Aceptar

Figura D.20. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos del proveedor.

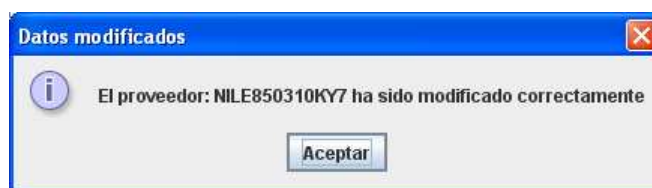
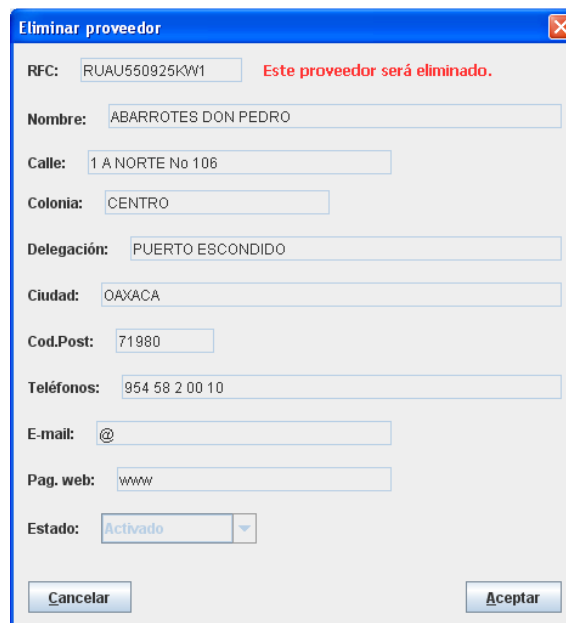


Figura D.21. Mensaje de éxito al modificar datos del proveedor

Eliminar proveedor

1. Se elige el proveedor que se desea eliminar en la ventana Administrar proveedores (Fig. D.17).
2. Se hace clic en **Eliminar** o se presionan las teclas <Alt> + <E> para eliminar el proveedor del sistema.

3. Aparece una ventana con los datos del proveedor que se desea eliminar (Fig. D.22).
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para confirmar la eliminación.
5. Si el proveedor no está relacionado con ninguna entrada, entonces se muestra un mensaje de confirmación (Fig. D.23), si se responde afirmativamente se muestra un mensaje de éxito en la eliminación (Fig. D.24).
6. Si los datos del proveedor están relacionados con alguna entrada de material, no pueden ser eliminados y se mostrará un mensaje de error (Fig. D.25).
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.



Eliminar proveedor

RFC: RUAU550925KW1 Este proveedor será eliminado.

Nombre: ABARROTES DON PEDRO

Calle: 1 A NORTE No 106

Colonia: CENTRO

Delegación: PUERTO ESCONDIDO

Ciudad: OAXACA

Cod.Post: 71980

Teléfonos: 954 58 2 00 10

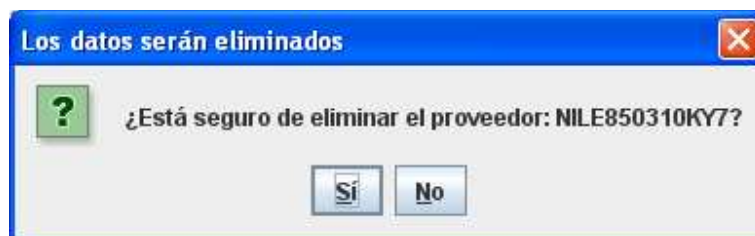
E-mail: @

Pag. web: www

Estado: Activado

Cancelar Aceptar

Figura D.22. Ventana que muestra los datos del proveedor antes de ser eliminados.



Los datos serán eliminados

¿Está seguro de eliminar el proveedor: NILE850310KY7?

Si No

Figura D.23. Mensaje de confirmación para eliminar el proveedor.



Figura D.24. Mensaje de éxito al eliminar proveedor.

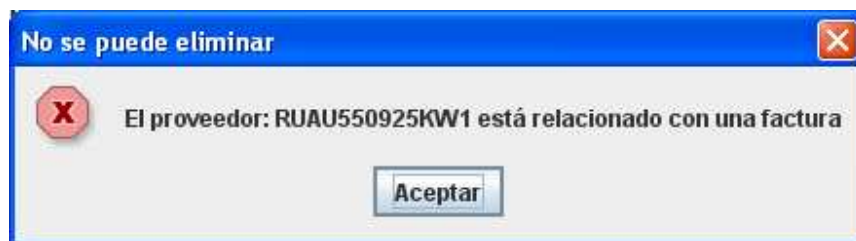


Figura D.25. Mensaje de error al eliminar proveedor.

Buscar proveedor

1. Se escribe una parte de la descripción o el RFC del proveedor en el recuadro que está antes de la opción **Buscar** (Fig. D.26).
2. Para iniciar la búsqueda se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.
3. Si los datos coinciden se mostrarán sólo los resultados de la búsqueda.
4. Si los datos no coinciden se mostrará sólo los encabezados sin ningún registro.
5. Para ver todos los registros del catálogo se deja en blanco el recuadro de búsqueda y se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.

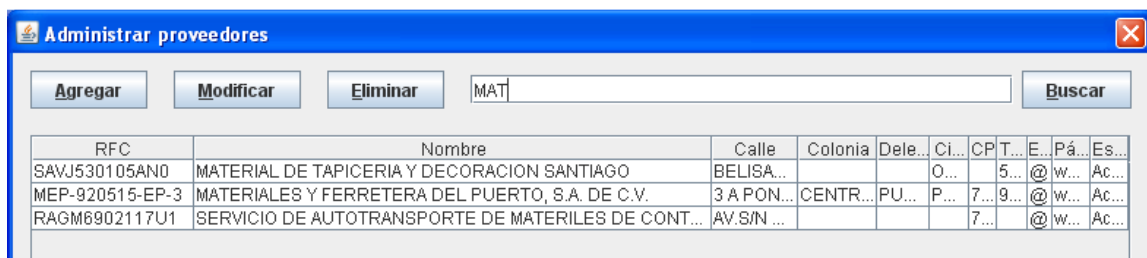


Figura D.26. Resultado de la búsqueda MAT.

Administrar áreas

En la figura D.27 se muestra la ventana que administra los datos de las áreas, a través de ella se puede agregar, modificar, eliminar y buscar datos, siempre y cuando se respeten las restricciones de los campos, de acuerdo a lo indicado en la tabla VIII.



Figura D.27. Ventana para administrar los datos de las áreas.

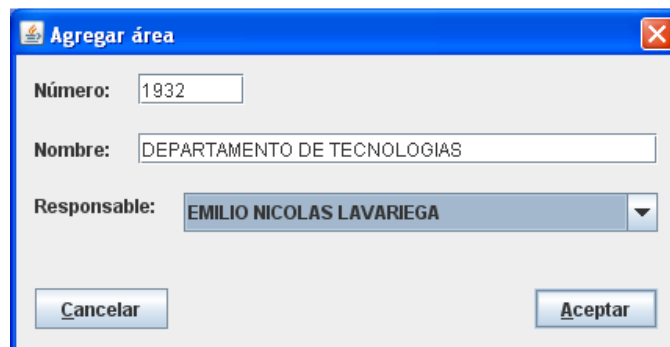
Tabla VIII. Campos de las áreas.

Campo	Descripción	Restricciones y sugerencias.
Clave	Número asignado por el usuario.	No se puede repetir o quedar en blanco, usar solo números enteros positivos.
Nombre	Nombre o descripción del área.	No se debe quedar vacío o en blanco. Se sugiere que el nombre sea breve.
Responsable	Nombre del trabajador que está a cargo del área.	No se puede quedar vacío o en blanco. Se selecciona de una lista de responsables.

Agregar área

1. Se hace clic en **Agregar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> en la ventana **Administrar áreas** (Fig. D.28).
2. Después se ingresan los datos en el formulario (Fig. D.29).
3. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla VIII.
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan <Alt> + <A> para guardar los datos del área en el sistema.
5. Si los datos son correctos se mostrará un mensaje de éxito (Fig. D.30).
6. Si los datos no son correctos se mostrará algún mensaje de error.

- a. El número de área no puede estar en blanco.
 - b. El número de área ya existe.
 - c. El nombre del área no puede estar en blanco.
 - d. El nombre del área ya existe.
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.



El formulario 'Agregar área' tiene un título azul con un icono de carpeta y una ventana de cierre roja. Contiene tres campos de entrada: 'Número' con el valor '1932', 'Nombre' con el valor 'DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIAS', y 'Responsable' con un menú desplegable que muestra 'EMILIO NICOLAS LAVARIEGA'. En la parte inferior hay dos botones: 'Cancelar' y 'Aceptar'.

Figura D.28. Formulario para agregar área.

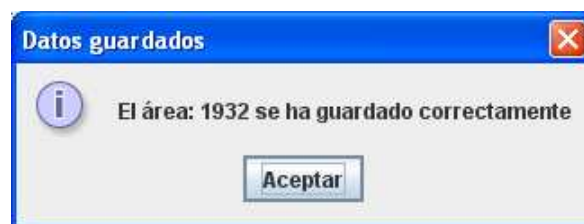


Figura D.29. Mensaje de éxito al agregar área.

Modificar área

1. Se hace clic en el área que se desea modificar de la ventana **Administrar áreas** (Fig. D.27).
2. Se hace clic en **Modificar** o se presionan las teclas <Alt> + <M> de la ventana **Administrar áreas**.
3. Aparece un formulario donde se puede realizar los cambios (Fig. D.30).
4. Se realizan los cambios necesarios correspondientes, respetando las restricciones de la tabla VIII.

5. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los cambios en el sistema.
6. Si los datos son correctos se muestra un mensaje de éxito (Fig. D.31).
7. Si los datos son incorrectos se muestra un mensaje de error.
 - a. El nombre del área no puede quedar en blanco.
 - b. El nombre del área ya existe.
8. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

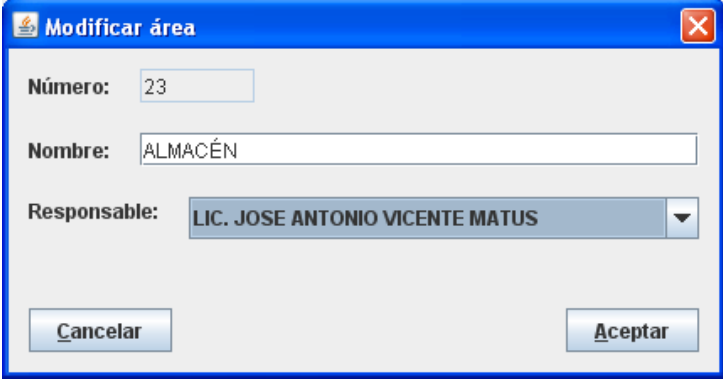
Una ventana de diálogo con el título "Modificar área". Contiene tres campos de entrada: "Número:" con el valor "23", "Nombre:" con el valor "ALMACÉN", y "Responsable:" con un menú desplegable que muestra "LIC. JOSE ANTONIO VICENTE MATUS". En la parte inferior hay dos botones: "Cancelar" y "Aceptar".

Figura D.30. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos del área.

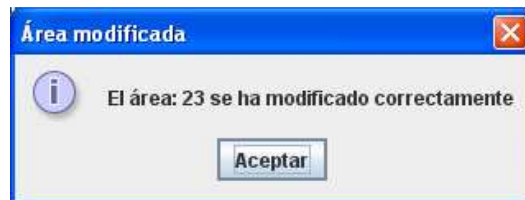
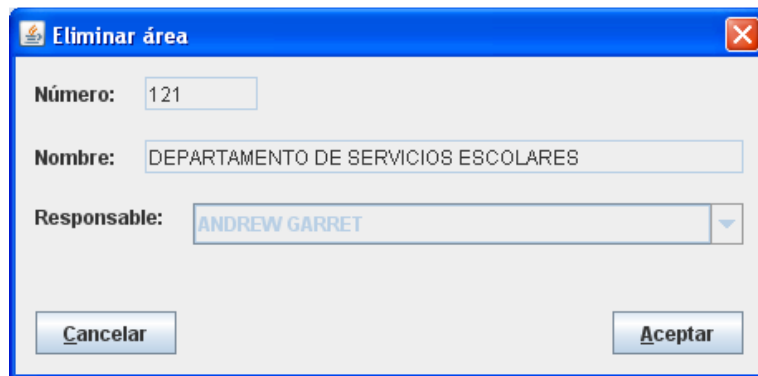


Figura D.31. Mensaje de éxito al modificar los datos del área.

Eliminar área

1. Se elige el área que se desea eliminar de la ventana **Administrar áreas** (Fig. D.27).
2. Se hace clic en **Eliminar** o se presionan las teclas <Alt> + <E> para eliminarla del sistema.
3. Aparece una ventana con los datos del área que se desea eliminar (Fig. D.32).

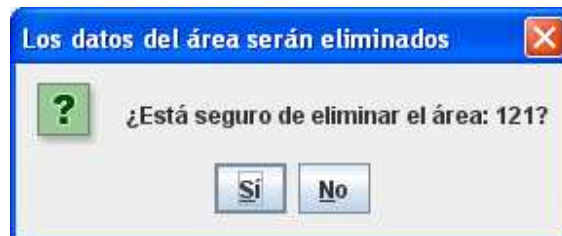
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para confirmar la eliminación.
5. Si el área no está relacionada con alguna salida de material se muestra un mensaje para confirmar (Fig. D.33), en caso de responder de forma afirmativa se muestra un mensaje de éxito (Fig. D.34).
6. Si el área está relacionada con alguna salida de material, los datos no se pueden eliminar y se mostrará un mensaje de error (Fig. D.35).
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.



La ventana 'Eliminar área' tiene un título azul con un icono de fuego a la izquierda y un botón de cerrar (X) a la derecha. El contenido de la ventana es el siguiente:

- Número:** 121
- Nombre:** DEPARTAMENTO DE SERVICIOS ESCOLARES
- Responsable:** ANDREW GARRET (con un menú desplegable a la derecha)
- En la parte inferior hay dos botones: **Cancelar** a la izquierda y **Aceptar** a la derecha.

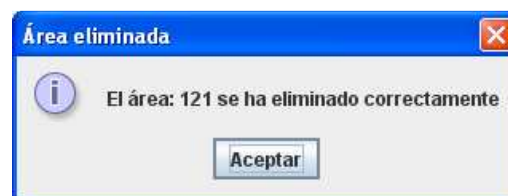
Figura D.32. Ventana que muestra los datos del área antes de ser eliminados.



El mensaje de confirmación tiene un título azul con un botón de cerrar (X) a la derecha. El contenido es el siguiente:

- Un icono de interrogante verde a la izquierda.
- El texto: ¿Está seguro de eliminar el área: 121?
- En la parte inferior hay dos botones: **Si** a la izquierda y **No** a la derecha.

Figura D.33. Mensaje de confirmación para eliminar el área.



El mensaje de éxito tiene un título azul con un botón de cerrar (X) a la derecha. El contenido es el siguiente:

- Un icono de información (i) a la izquierda.
- El texto: El área: 121 se ha eliminado correctamente
- En la parte inferior hay un botón: **Aceptar**

Figura D.34. Mensaje de éxito al eliminar el área.

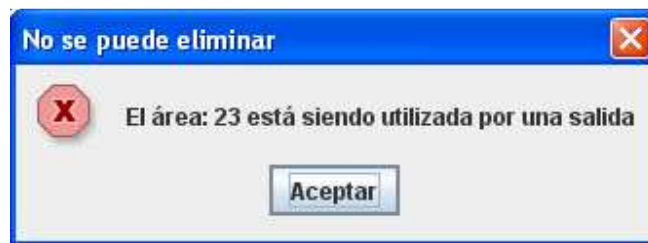


Figura D.35. Mensaje de error al eliminar el área.

Buscar área

1. Se escribe una parte del nombre del área en el recuadro que está antes de la opción **Buscar** (Fig. D.36).
2. Para iniciar la búsqueda se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.
3. Si los datos coinciden se mostrarán sólo los resultados de la búsqueda.
4. Si los datos no coinciden se mostrará sólo los encabezados sin ningún registro.
5. Para ver todos los registros del catálogo se deja en blanco el recuadro de búsqueda y se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.

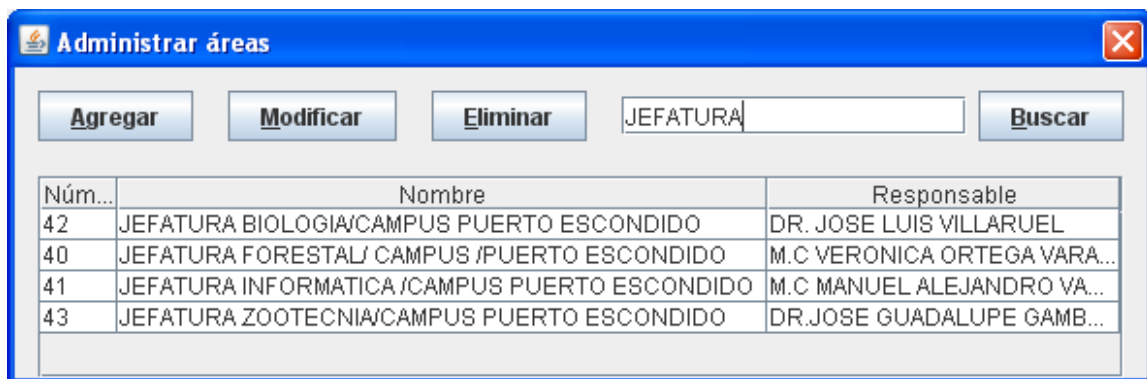


Figura D.36. Resultado de la búsqueda JEFATURA.

Administrar categorías

La figura D.37 muestra la ventana que administra los datos de las categorías, a través de ella se puede agregar, modificar, eliminar y buscar los datos, siempre y cuando se respeten las restricciones que se mencionan en la tabla IX.

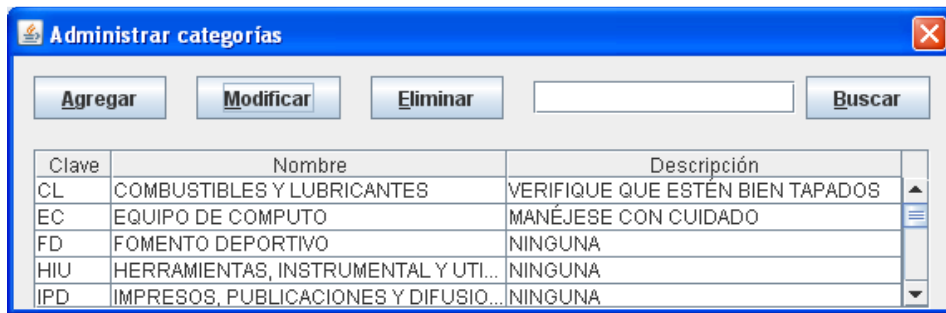


Figura D.37. Ventana para administrar los datos de las categorías.

Tabla IX. Campos de las categorías.

Campo	Descripción.	Restricciones y sugerencias.
Clave	Identificador asignado por el usuario.	No se puede repetir. No se puede dejar en blanco. Pueden ser letras o números.
Nombre	Nombre de la categoría también conocida como tipo de material o partida presupuestal.	No se puede dejar en blanco. El nombre debe ser breve. No exceder a los 100 caracteres.
Descripción	Descripción de la categoría, alguna nota u observación de la misma.	Se puede dejar en blanco o vacío Se sugiere que la descripción sea breve.

Agregar categoría

1. Se hace clic en **Agregar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> en la ventana **Administrar categorías** (Fig. D.37).
2. Después se ingresan los datos en el formulario (Fig. D.38).
3. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla IX.
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los datos en el sistema.
5. Si los datos son correctos se mostrará un mensaje de éxito (Fig. D.39).
6. Si los datos no son correctos se mostrará algún mensaje de error.
 - a. La clave no se puede dejar en blanco.
 - b. El nombre no se puede dejar en blanco.
 - c. La clave de la categoría ya existe.
 - d. El nombre de la categoría ya existe.

7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

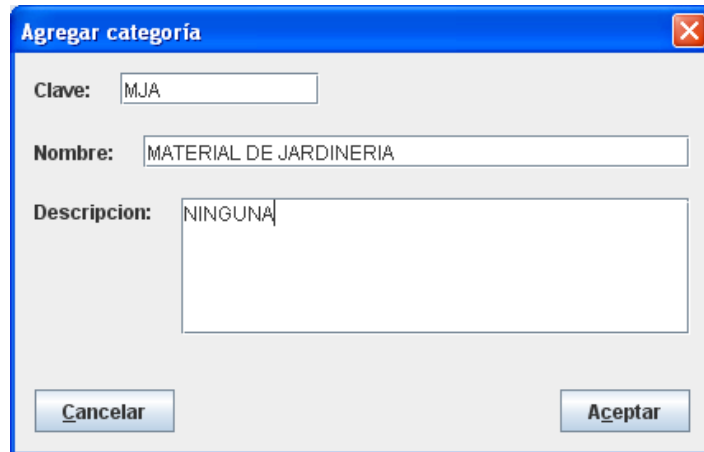
Una ventana de diálogo con el título "Agregar categoría" y un botón de cerrar (X) en la esquina superior derecha. El formulario contiene tres campos de texto: "Clave:" con el valor "MJA", "Nombre:" con el valor "MATERIAL DE JARDINERIA", y "Descripcion:" con el valor "NINGUNA". En la parte inferior hay dos botones: "Cancelar" a la izquierda y "Aceptar" a la derecha.

Figura D.38. Formulario para agregar categoría.

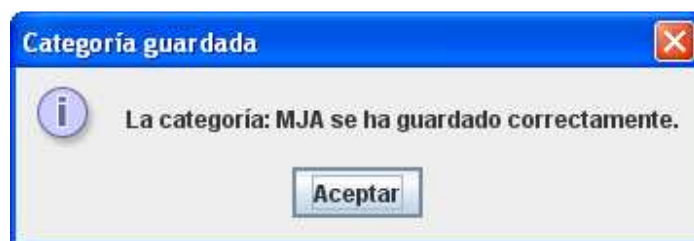


Figura D.39. Mensaje de éxito al agregar una categoría.

Modificar categoría

1. Se elige la categoría que se desea modificar en la ventana **Administrar categorías** (Fig. D.37).
2. Se hace clic en **Modificar** o se presionan las teclas <Alt> + <M> en la ventana **Administrar categorías**.
3. Se modifican los datos del formulario (Fig. D.40).
4. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla IX.
5. Se presiona **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los cambios en el sistema.
6. Si los datos son correctos se muestra un mensaje de éxito (Fig. D.40).
7. Si los datos son incorrectos se muestra alguno de los siguientes mensajes de error:
 - a. El nombre de la categoría no puede estar en blanco.

- b. El nombre de la categoría ya existe.
8. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

La imagen muestra una ventana de software titulada "Modificar categoría". Dentro de la ventana, hay tres campos de texto: "Clave:" con el valor "EC", "Nombre:" con el valor "EQUIPO DE COMPUTO", y "Descripción:" con el valor "MANÉJESE CON CUIDADO". En la parte inferior de la ventana, hay dos botones: "Cancelar" a la izquierda y "Aceptar" a la derecha.

Figura D.40. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos de la categoría.

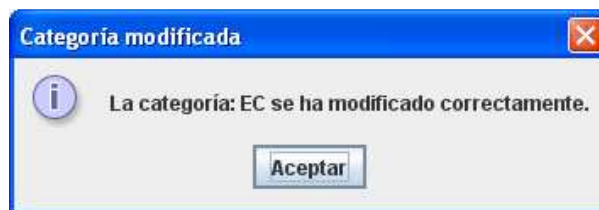


Figura D.41. Mensaje de éxito al modificar datos de la categoría.

Eliminar categoría

1. Se elige la categoría que se desea eliminar en la ventana **Administrar categorías** (Fig. D.37).
2. Se presiona **Eliminar** o se presionan las teclas <Alt> + <E> para eliminarla del sistema.
3. Aparece una ventana con los datos de la categoría que se desea eliminar (Fig. D.42).
4. Se vuelve a presionar **Aceptar** para confirmar la eliminación.
5. Si la categoría no está relacionada con ningún material, entonces se muestra un mensaje de confirmación (Fig. D.43), si se responde afirmativamente se muestra un mensaje de éxito (Fig. D.44)
6. Si los datos de la categoría están relacionados con algún material no pueden ser eliminados y se mostrará un mensaje de error (Fig. D.45).

7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

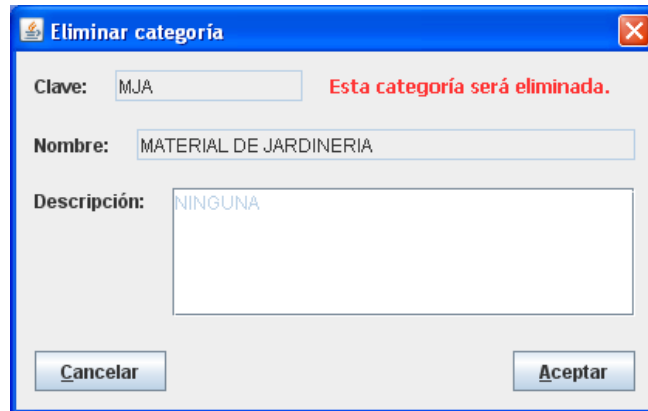


Figura D.42. Ventana que muestra los datos de la categoría antes de ser eliminados.

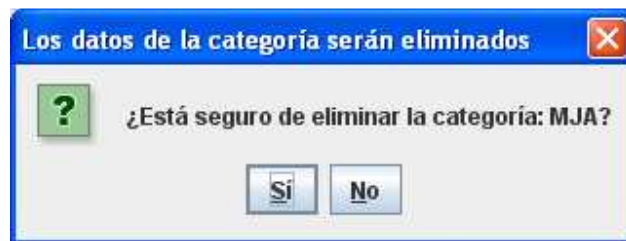


Figura D.43. Mensaje de confirmación para eliminar la categoría.

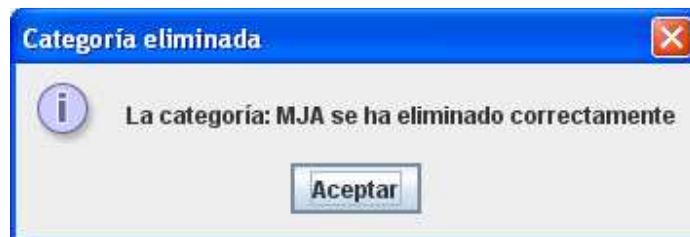


Figura D.44. Mensaje de éxito al eliminar una categoría.

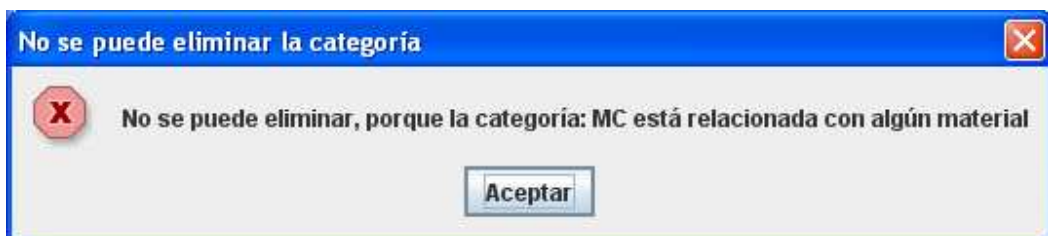


Figura D.45. Mensaje de error al eliminar una categoría.

Buscar categoría

1. Se escribe una parte del nombre de la categoría en el recuadro que está antes de la opción **Buscar** (Fig. D.46).
2. Para iniciar la búsqueda se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.
3. Si los datos coinciden se mostrarán sólo los resultados de la búsqueda.
4. Si los datos no coinciden se mostrará sólo los encabezados sin ningún registro.
5. Para ver todos los registros del catálogo se deja en blanco el recuadro de búsqueda y se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.

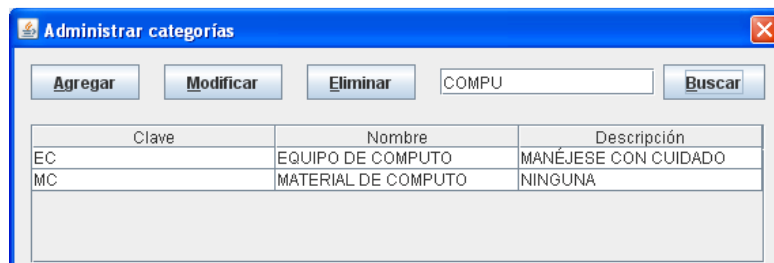


Figura D.46. Resultado de la búsqueda COMPU.

Administrar proyectos

La figura D.47 muestra la ventana que administra los datos de los proyectos, a través de ella se puede agregar, modificar, eliminar y buscar los datos, siempre y cuando se respeten las restricciones que se mencionan en la tabla X.



Figura D.47. Ventana para administrar los datos de los proyectos.

Tabla X. Campos de los proyectos.

Campo	Descripción	Restricciones y/o sugerencias
Número	Número para identificar el proyecto.	No se puede repetir. Debe ser entero positivo. No se puede dejar vacío o en blanco
Nombre	Nombre o descripción del proyecto.	No se puede quedar vacío o en blanco. Se sugiere que sea breve.
Abreviatura	Nombre corto o clave que se le asigna a los proyectos	Es opcional, se puede quedar en blanco.
Instituto	Nombre del instituto o carrera que está a cargo del proyecto.	No se puede quedar vacío o en blanco.
Cantidad	Cantidad monetaria asignada para el proyecto.	Debe ser una cantidad positiva, por defecto se pone 0. No se puede quedar vacía o en blanco.
Estado	Sirve para dar de baja un proyecto sin necesidad de borrarlo físicamente. No implementado en la aplicación, pero considerado en la base de datos.	Toma dos valores, Activado y Desactivado.
Responsable	Nombre de la persona que está a cargo del proyecto (líder del proyecto), se seleccionar de la lista de responsable.	No puede estar en vacío o en blanco.

Agregar proyecto

1. Se hace clic en **Agregar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> en la ventana **Administrar proyectos** (Fig. D.47).
2. Después se ingresan los datos en el formulario (Fig. D.48).
3. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla X.
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los datos en el sistema.
5. Si los datos son correctos se mostrará un mensaje de éxito (Fig. D.49).
6. Si los datos no son correctos se mostrará alguno de los siguientes mensajes de error.
 - a. El nombre del proyecto no puede estar en blanco.
 - b. El nombre del proyecto ya existe.
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

Figura D.48. Formulario para agregar proyecto.

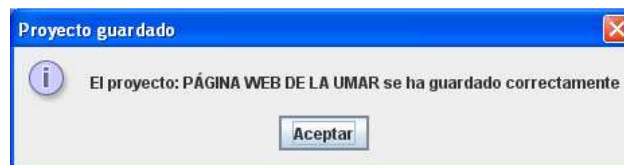


Figura D.49. Mensaje de éxito al agregar un proyecto.

Modificar proyecto

1. Se elige el proyecto que se desea modificar (Fig. D.47).
2. Se hace clic en **Modificar** o se presionan las teclas <Alt> + <M> en la ventana **Administrar proyectos**.
3. Se modifican los datos del formulario (Fig. D.50).
4. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla X.
5. Se presiona **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los cambios en el sistema.
6. Si los datos son correctos se muestra un mensaje de éxito (Fig. D.51).
7. Si los datos son incorrectos se muestra algunos de los siguientes mensajes de error.
 - a. El nombre del proyecto no puede estar en blanco.
 - b. El nombre del proyecto ya existe.
8. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

Figura D.50. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos del proyecto.

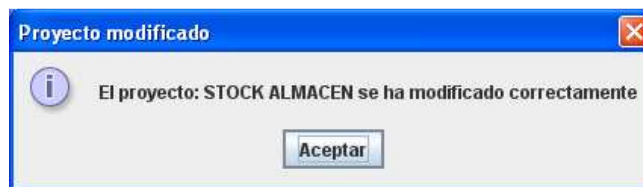


Figura D.51. Mensaje de éxito al modificar datos del proyecto.

Eliminar proyecto

1. Se elige el proyecto que se desea eliminar de la ventana **Administrar proyectos** (Fig. D.47).
2. Se presiona **Eliminar** o se presionan las teclas <Alt> + <E> para eliminarlo del sistema.
3. Aparece una ventana con los datos del proyecto que se desea eliminar (Fig. D.52).
4. Se presiona **Aceptar** para confirmar la eliminación.
5. Si el proyecto no está relacionado con ninguna entrada o salida, entonces se muestra un mensaje de confirmación, si se responde de manera afirmativa se muestra el mensaje de éxito de la eliminación (Fig. D.53).
6. Si los datos del proyecto están relacionados con alguna entrada de material, no pueden ser eliminados y se mostrará un mensaje de error (Fig. D.54).
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

Figura D.52. Ventana que muestra los datos del proyecto antes de ser eliminado

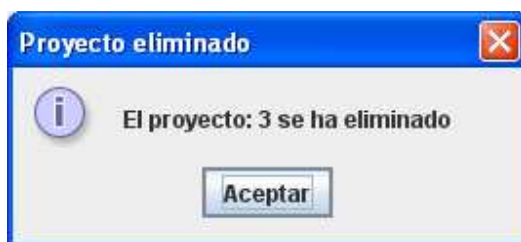


Figura D.53. Mensaje de éxito al eliminar el proyecto.

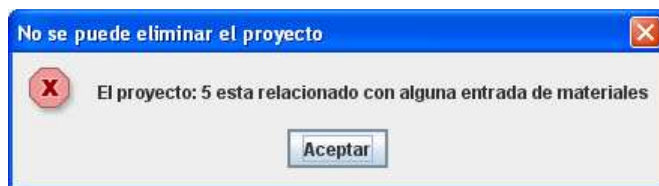


Figura D.54. Mensaje de error al eliminar el proyecto.

Buscar proyecto

1. Se escribe una parte del nombre del proyecto en el recuadro que está antes de la opción Buscar (Fig. D.55).

2. Para iniciar la búsqueda se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.
3. Si los datos coinciden se mostrarán sólo los resultados de la búsqueda.
4. Si los datos no coinciden se mostrará sólo los encabezados sin ningún registro.
5. Para ver todos los registros del catálogo se deja en blanco el recuadro de búsqueda y se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.



Figura D.55. Resultado de la búsqueda ALMA.

Administrar recursos

En la figura D.56 muestra la ventana de los datos de los recursos, a través de ella se pueden agregar, modificar, eliminar y buscar los datos, siempre y cuando se respeten las restricciones que se mencionan en la tabla XI.

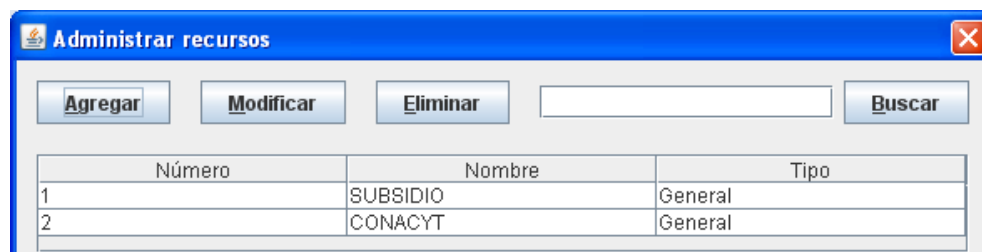


Figura D.56. Ventana para administrar los datos de los recursos.

Tabla XI. Campos de los recursos.

Campo	Descripción	Restricciones
Número	Número entero positivo asignado como clave.	No puede quedar vacío o en blanco. No puede repetirse.
Nombre	Nombre o descripción de quien asigna el recurso.	No puede quedar vacío o en blanco.

Tipo	Se usa para recursos que atienden varios proyectos.	Se tiene que elegir de una lista de tipos (General, Exclusivo o Personalizado)
-------------	---	--

Agregar recurso

1. Se hace clic en **Agregar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> en la ventana **Administrar recursos** (Fig. D.56).
2. Después se ingresan los datos en el formulario (Fig. D.57).
3. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla XI.
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los datos en el sistema.
5. Si los datos son correctos se mostrará un mensaje de éxito (Fig. D.58).
6. Si los datos no son correctos se mostrará alguno de los siguientes mensajes de error.
 - a. El nombre no se puede dejar en blanco.
 - b. El recurso ya existe.
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

Figura D.57. Formulario para agregar recurso.

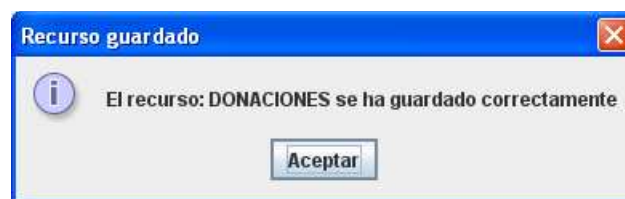


Figura D.58. Mensaje de éxito al guardar un recurso.

Modificar recurso

1. Se elige el recurso que se desea modificar (Fig. D.56).
2. Se hace clic en **Modificar** o se presionan las teclas <Alt> + <M> en la ventana **Administrar recursos**.
3. Se modifican los datos del formulario (Fig. D.59).
4. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla XI.
5. Se presiona **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los cambios en el sistema.
6. Si los datos son correctos se muestra un mensaje de éxito (Fig. D.60).
7. Si los datos son incorrectos se pueden mostrar los siguientes mensajes de error:
 - a. El nombre no se puede dejar en blanco.
 - b. El nombre ya existe.
 - c. El nombre debe tener menos de 100 caracteres.
8. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

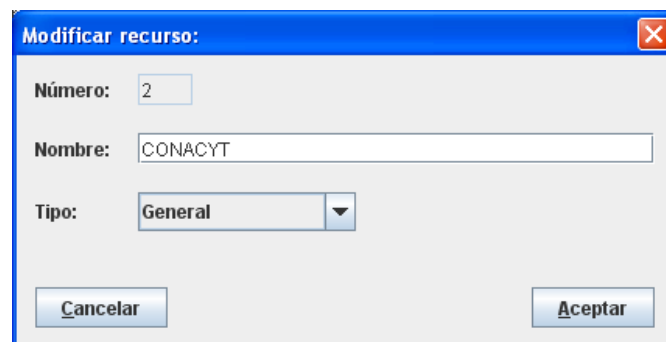
La imagen muestra una ventana de diálogo titulada "Modificar recurso:". Dentro de la ventana hay tres campos de entrada: "Número:" con el valor "2", "Nombre:" con el valor "CONACYT", y "Tipo:" con un menú desplegable que muestra "General". En la parte inferior de la ventana hay dos botones: "Cancelar" a la izquierda y "Aceptar" a la derecha.

Figura D.59. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos del recurso.

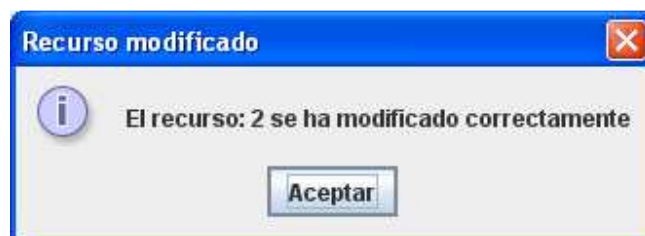


Figura D.60. Mensaje de éxito al modificar datos del recurso.

Eliminar recurso

1. Se elige el recurso que se desea eliminar en la ventana Administrar recursos (Fig. D.56).
2. Se presiona Eliminar o se presionan las teclas <Alt> + <E> para eliminarlo del sistema.
3. Aparece una ventana con los datos del recurso que se desea eliminar (Fig. D.61).
4. Se presiona Aceptar para confirmar la eliminación.
5. Si el recurso no está relacionado con ninguna entrada o salida, entonces se muestra un mensaje de confirmación, si se responde de manera afirmativa aparece un mensaje informando la eliminación (Fig. D.62).
6. Si los datos del recurso están relacionados con alguna entrada, no pueden ser eliminados y se mostrará un mensaje de error (Fig. D.63).
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona Cancelar o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

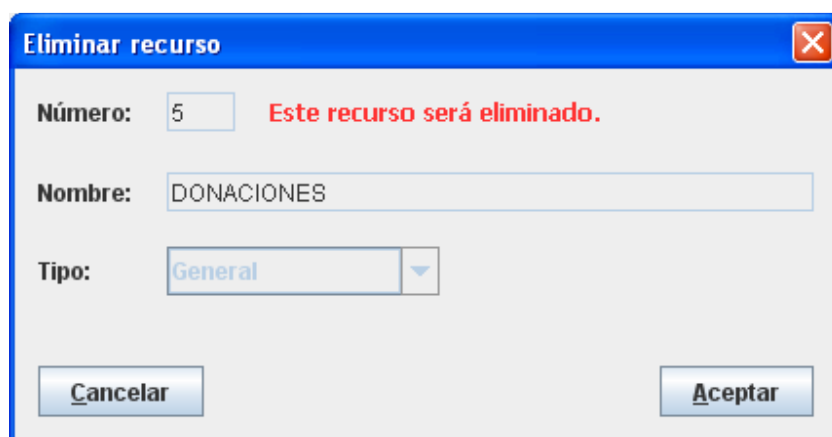


Figura D.61. Ventana que muestra los datos del recurso antes de ser eliminado.

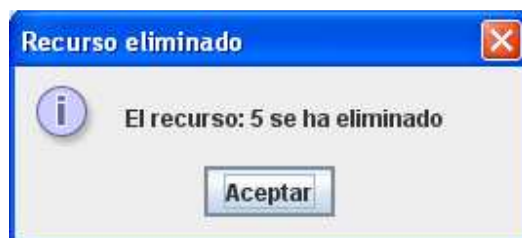


Figura D.62. Mensaje de éxito al eliminar recurso.

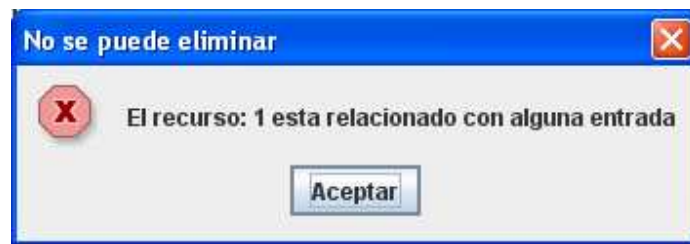


Figura D.63. Mensaje de error al eliminar recurso.

Buscar recurso

1. Se escribe una parte del nombre del recurso en el recuadro que está antes de la opción **Buscar** (Fig. D.64).
2. Para iniciar la búsqueda se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.
3. Si los datos coinciden se mostrarán sólo los resultados de la búsqueda.
4. Si los datos no coinciden se mostrará sólo los encabezados sin ningún registro.
5. Para ver todos los registros del catálogo se deja en blanco el recuadro de búsqueda y se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.

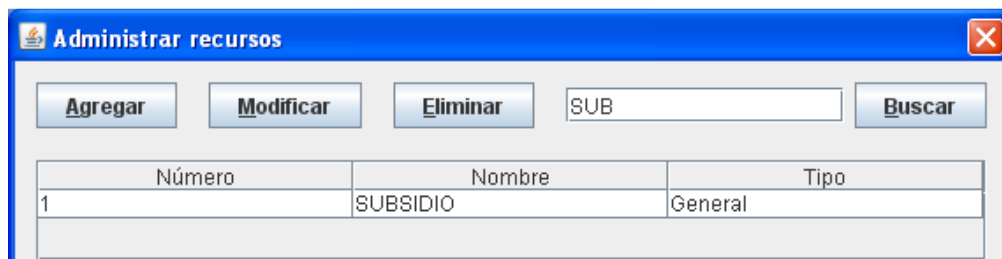


Figura D.64. Resultado de la búsqueda SUB.

Administrar unidades

La figura D.65 muestra la ventana que administra los datos de las unidades de medida, a través de ella se pueden agregar, modificar, eliminar y buscar datos, siempre y cuando se respeten las restricciones que se mencionan en la tabla XII.



Figura D.65. Ventana para administrar los datos de las unidades.

Tabla XII. Campos de las unidades.

Campo	Descripción	Restricciones
Número	Número consecutivo para llevar un conteo de las unidades agregadas.	Es controlada desde la base de datos.
Nombre	Nombre de la unidad de medida.	No se puede repetir. No se puede dejar en vacío o en blanco.
Tipo	ENTERO O DECIMAL	Se tiene que elegir de una lista.

Agregar unidad

1. Se hace clic en **Agregar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> en la ventana **Administrar unidades** (Fig. D.65).
2. Después se ingresan los datos en el formulario (Fig. D.66).
3. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla XII.
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los datos en el sistema.
5. Si los datos son correctos se mostrará un mensaje de éxito (Fig. D.67).
6. Si los datos no son correctos se mostrará alguno de los siguientes mensajes mensaje de error.
 - a. El nombre no se puede dejar en blanco.
 - b. El nombre de la unidad ya existe.
9. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

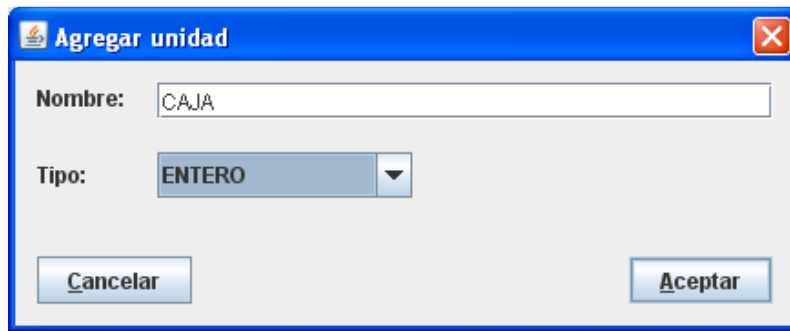
A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Agregar unidad". It has a blue title bar with a close button (X) in the top right corner. The main area is light gray. There are two labels: "Nombre:" followed by a text input field containing the word "CAJA", and "Tipo:" followed by a dropdown menu showing "ENTERO". At the bottom, there are two buttons: "Cancelar" on the left and "Aceptar" on the right.

Figura D.66. Formulario para agregar unidad.

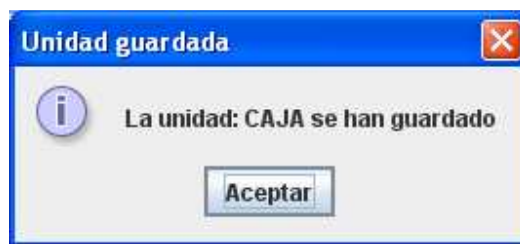
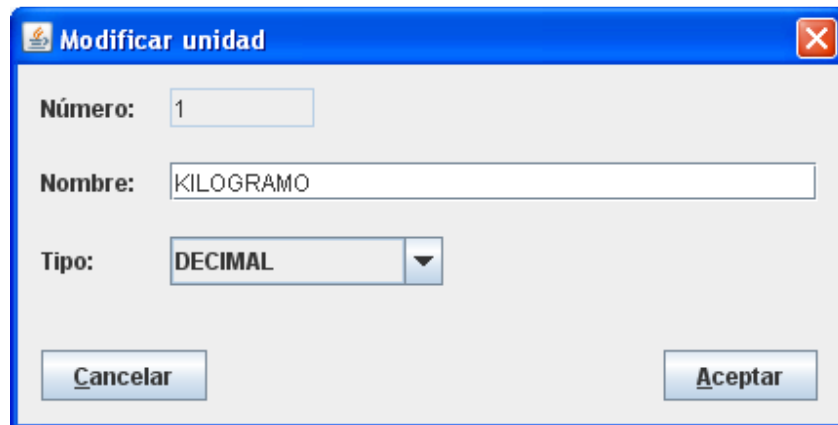


Figura D.67. Mensaje de éxito al agregar una unidad.

Modificar unidad

1. Se elige la unidad que se desea modificar en la ventana Administrar unidades (Fig. D.65).
2. Se hace clic en Modificar o se presionan las teclas <Alt> + <M> en la ventana Administrar unidades.
3. Se modifican los datos del formulario (Fig. D.68).
4. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla XII.
5. Se presiona Aceptar o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los cambios en el sistema.
6. Si los datos son correctos se muestra un mensaje de éxito (Fig. D.69).
7. Si los datos son incorrectos se pueden mostrar alguno de los siguientes mensajes:
 - a. El nombre no se puede dejar en blanco.
 - b. El nombre de la unidad ya existe.
8. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona Cancelar o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.



La imagen muestra una ventana de software titulada "Modificar unidad". Dentro de la ventana, hay tres campos de entrada: "Número:" con el valor "1", "Nombre:" con el valor "KILOGRAMO", y "Tipo:" con un menú desplegable que muestra "DECIMAL". En la parte inferior de la ventana, hay dos botones: "Cancelar" a la izquierda y "Aceptar" a la derecha.

Figura D.68. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos de la unidad.

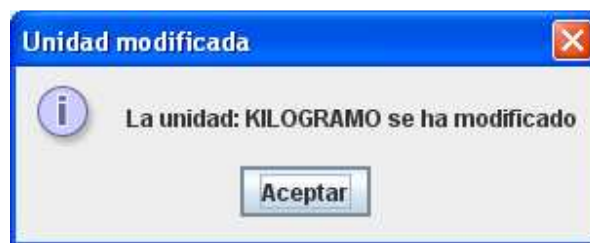


Figura D.69. Mensaje de éxito al modificar los datos de la unidad.

Eliminar unidad

1. Se elige la unidad que se desea eliminar en la ventana **Administrar unidades** (Fig. D.65).
2. Se presiona **Eliminar** o se presionan las teclas <Alt> + <E> para eliminarlo del sistema.
3. Aparece una ventana con los datos de la unidad que se desea eliminar (Fig. D.70).
4. Se presiona **Aceptar** para confirmar la eliminación.
5. Si la unidad no está relacionado con ningún material, entonces se muestra un mensaje para confirmar, si la respuesta es afirmativa, aparece un mensaje informando la eliminación (Fig. D.71).
6. Si los datos de la unidad están relacionados con algún material, no pueden ser eliminados y se mostrará un mensaje de error (Fig. D.72).
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

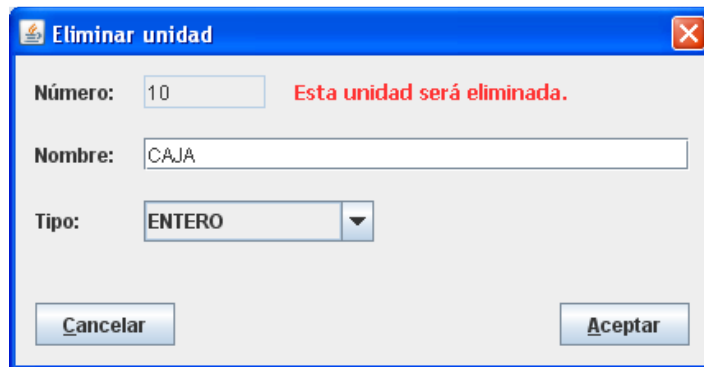


Figura D.70. Ventana que muestra los datos de la unidad antes de ser eliminados.

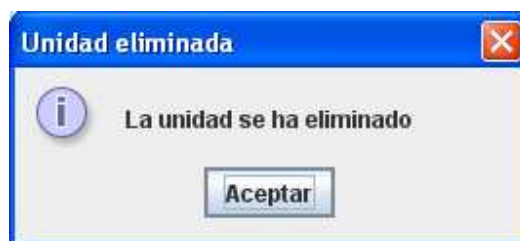


Figura D.71. Mensaje de éxito al eliminar la unidad de medida.

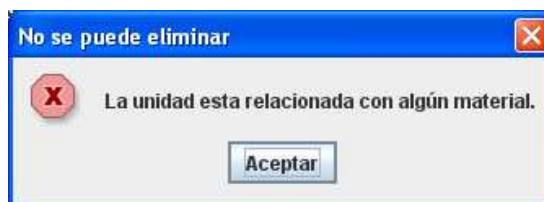


Figura D.72. Mensaje de error al eliminar unidad.

Buscar unidad

1. Se escribe una parte del nombre de la unidad en el recuadro que está antes de la opción Buscar (Fig. D.73).
2. Para iniciar la búsqueda se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.
3. Si los datos coinciden se mostrarán sólo los resultados de la búsqueda.
4. Si los datos no coinciden se mostrará sólo los encabezados sin ningún registro.
5. Para ver todos los registros del catálogo se deja en blanco el recuadro de búsqueda y se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.



Figura D.73. Resultado de la búsqueda TRO.

Administrar responsables

La figura D.74 muestra la ventana que administra los datos de los responsables, a través de ella se puede agregar, modificar, eliminar y buscar los datos, siempre y cuando se respeten las restricciones que se mencionan en la tabla XII.



Figura D.74. Ventana para administrar los datos de los responsables.

Tabla XIII. Descripción de la tabla responsable.

Campo	Descripción	Restricciones y sugerencias
Número	Número de empleado, asignado por el	No se puede repetir.
Trabajador	departamento correspondiente.	No se puede dejar en blanco.
Nombre Completo	Nombre completo del trabajador.	No se puede repetir. No se puede dejar en blanco.
Puesto	El puesto que desempeña dentro de la	Se puede dejar en blanco, puede tener más de dos

	institución.	puestos.
Estado	Sirve para dar de baja a los responsables, sin necesidad de eliminarlos físicamente. No implementado pero considerado en la base de datos.	No se puede dejar en blanco. Se manejan dos valores Activado y Desactivado.

Agregar responsable

1. Se hace clic en **Agregar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> en la ventana **Administrar responsables** (Fig. D.74).
2. Después se ingresan los datos en el formulario (Fig. D.75).
3. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla XIII.
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los datos en el sistema.
5. Si los datos son correctos se mostrará un mensaje de éxito (Fig. D.76).
6. Si los datos no son correctos se mostrará alguno de los siguientes mensajes de error:
 - a. El número no se puede quedar en blanco.
 - b. El nombre no se puede quedar en blanco.
 - c. El número del responsable ya existe.
 - d. El nombre del responsable ya existe.
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

Figura D.75. Formulario o ventana para agregar un responsable.



Figura D.76. Mensaje de éxito al agregar un responsable.

Modificar responsable

1. Se elige el responsable que se desea modificar en la ventana Administrar responsables (Fig. D.74).
2. Se hace clic en Modificar o se presionan las teclas <Alt> + <M> en la ventana Administrar responsables.
3. Se modifican los datos del formulario (Fig. D.77).
4. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla XIII.
5. Se presiona Aceptar o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los cambios en el sistema.
6. Si los datos son correctos se muestra un mensaje de éxito (Fig. D.78).
7. Si los datos son incorrectos se muestra alguno de los siguientes mensajes de error:
 - a. El nombre no se puede quedar en blanco.
 - b. El nombre ya existe.
8. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona Cancelar o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

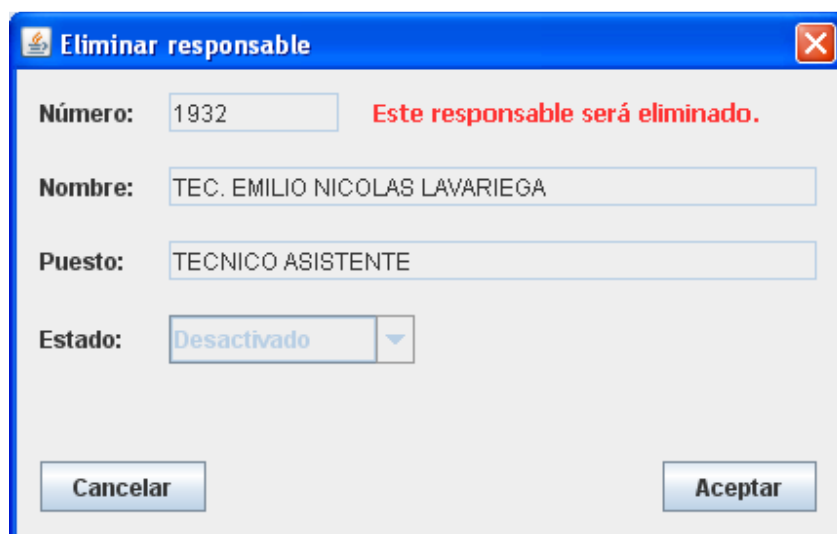
Figura D.77. Ventana que muestra el formulario para modificar los datos del responsable.



Figura D.78. Mensaje de éxito al modificar datos del responsable.

Eliminar responsable

1. Se elige el material que se desea eliminar en la ventana **Administrar responsables** (Fig. D.74).
2. Se presiona **Eliminar** o se presionan las teclas <Alt> + <E> para eliminar el responsable del sistema.
3. Aparece una ventana con los datos del responsable que se desea eliminar (Fig. D.79).
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para confirmar la eliminación.
5. Si el responsable no está relacionado con ninguna área o proyecto, entonces se muestra el mensaje para confirmar la eliminación (Fig. D.80) y por último muestra un mensaje de éxito de la eliminación (Fig. D.81).
6. Si los datos del responsable están relacionados con alguna área o proyecto, no pueden ser eliminados y se mostrará un mensaje de error (Fig. D.82).
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.



Eliminar responsable

Número: 1932 Este responsable será eliminado.

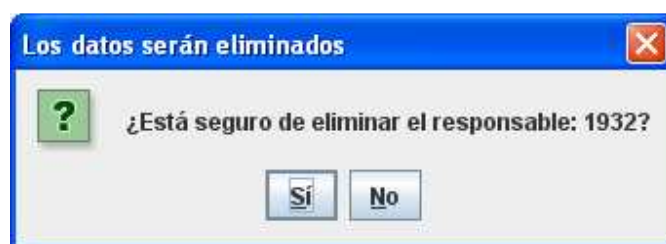
Nombre: TEC. EMILIO NICOLAS LAVARIEGA

Puesto: TECNICO ASISTENTE

Estado: Desactivado

Cancelar Aceptar

Figura D.79. Ventana que muestra los datos del responsable antes de ser eliminados.

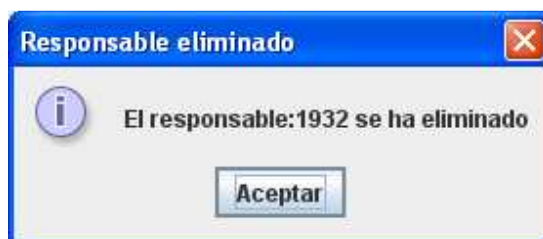


Los datos serán eliminados

¿Está seguro de eliminar el responsable: 1932?

Si No

Figura D.80. Mensaje de confirmación para eliminar el responsable.

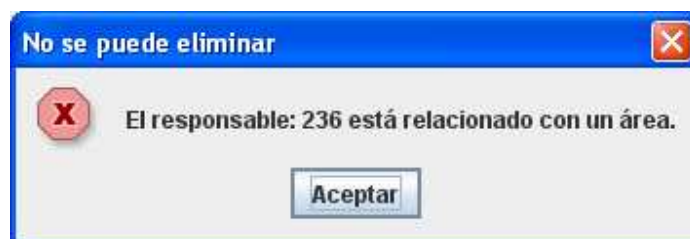


Responsable eliminado

El responsable:1932 se ha eliminado

Aceptar

Figura D.81. Mensaje de éxito al eliminar responsable.



No se puede eliminar

El responsable: 236 está relacionado con un área.

Aceptar

Figura D.82. Mensaje de error al eliminar el responsable.

Buscar responsable

1. Se escribe una parte del nombre o el número del trabajador en el recuadro que está antes de la opción **Buscar** (Fig. D.83).
2. Para iniciar la búsqueda se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.
3. Si los datos coinciden se mostrarán sólo los resultados de la búsqueda.
4. Si los datos no coinciden se mostrará sólo los encabezados sin ningún registro.
5. Para ver todos los registros del catálogo se deja en blanco el recuadro de búsqueda y se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.

The screenshot shows a window titled 'Administrar responsables' with a search bar containing 'JOSE' and a 'Buscar' button. Below the search bar is a table with the following data:

Número Trabajador	Nombre Completo	Puesto	Estado
217	DR. JOSE CRUZ BOJ...	DR	Activado
183	DR. JOSE LUIS ARCO...	DR	Activado
142	DR. JOSE LUIS VILLA...	DR	Activado
981	DR. JOSE GUADALUP...	DR	Activado
146	ING JOSE MANUEL S...	ING	Activado
158	JOSE ROLANDO VAS...	LIC	Activado
1346	LIC. JOSE ANTONIO V...	LIC	Activado
125	LIC. JOSE ESPITIA	LIC	Activado
137	LIC. JOSE CARLOS V...	LIC	Activado
180	M.C JOSE EDGAR LA...	M.C	Activado
237	M.C JOSE FRANCISC...	M.C	Activado

Figura D.83. Resultado de la búsqueda JOSE.

Administrar actividades

La figura D.84 muestra la ventana que administra los datos de las actividades, a través de ella se puede agregar, modificar, eliminar y buscar los datos, siempre y cuando se respeten las restricciones que se mencionan en la tabla XIV.

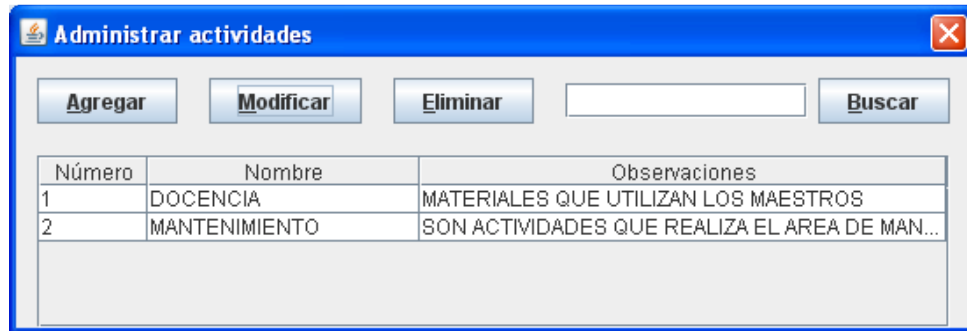


Figura D.84. Ventana para administrar los datos de las actividades.

Tabla XIV. Descripción de la tabla actividades.

Campo	Descripción	Restricciones y sugerencias
Número	Número consecutivo para llevar un conteo de las actividades agregadas.	Es controlado desde el manejador de base de datos.
Nombre	Nombre de la actividad	No se puede repetir. No se puede dejar en blanco. Se sugiere que sea corto o abreviado.
Observaciones	Alguna nota o descripción que el usuario considere importante.	Se puede dejar en blanco.

Agregar actividad

1. Se hace clic en **Agregar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> en la ventana **Administrar actividades** (Fig. D.84).
2. Después se ingresan los datos en el formulario (Fig. D.85).
3. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla XIV.
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los datos en el sistema.
5. Si los datos son correctos se mostrará un mensaje de éxito (Fig. D.86).
6. Si los datos no son correctos se mostrará alguno de los siguientes mensajes de error:
 - a. El nombre no se puede dejar en blanco.
 - b. El nombre de la actividad ya existe.
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

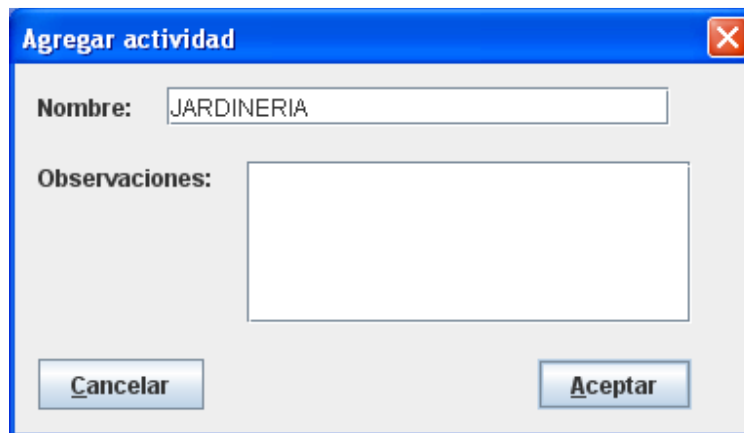
A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Agregar actividad". It has a blue title bar with a close button (X) in the top right corner. The main area is light gray and contains two fields: "Nombre:" with a text input field containing "JARDINERIA", and "Observaciones:" with a larger, empty text area. At the bottom, there are two buttons: "Cancelar" on the left and "Aceptar" on the right.

Figura D.85. Formulario para agregar una actividad.

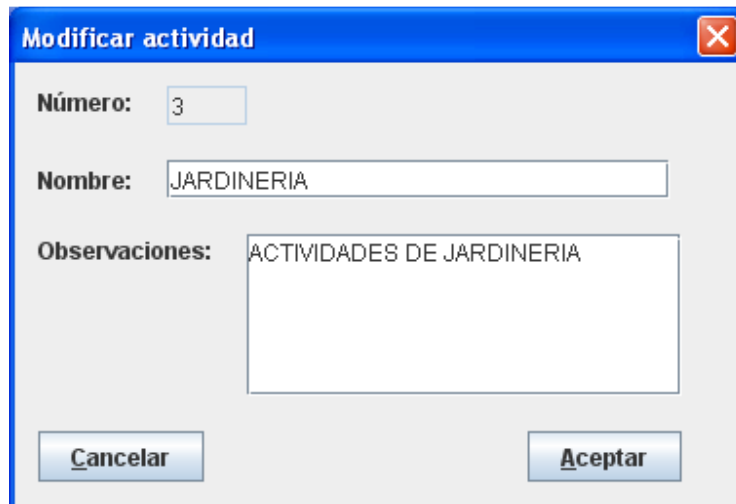


Figura D.86. Mensaje de éxito al agregar una actividad.

Modificar actividad

1. Se elige la actividad que se desea modificar en la ventana Administrar actividades (Fig. D.84).
2. Se hace clic en Modificar o se presionan las teclas <Alt> + <M> en la ventana Administrar actividades.
3. Se modifican los datos del formulario (Fig. D.87).
4. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla XIV.
5. Se presiona Aceptar o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los cambios en el sistema.
6. Si los datos son correctos se muestra un mensaje de éxito (Fig. D.88).
7. Si los datos son incorrectos se muestra alguno de los siguientes mensajes de error:
 - a. El nombre no se puede quedar en blanco.
 - b. El nombre ya existe.

8. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.



El formulario 'Modificar actividad' tiene un título azul con un botón de cerrar (X) en la esquina superior derecha. Contiene tres campos de entrada: 'Número' con el valor '3', 'Nombre' con el valor 'JARDINERIA', y 'Observaciones' con el valor 'ACTIVIDADES DE JARDINERIA'. En la parte inferior hay dos botones: 'Cancelar' y 'Aceptar'.

Figura D.87. Formulario para modificar los datos de la actividad.

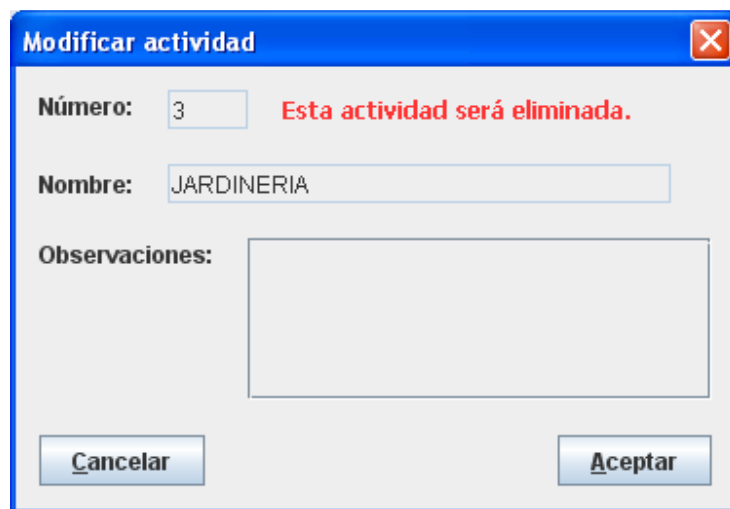


Figura D.88. Mensaje de éxito al modificar los datos de la actividad.

Eliminar actividad

1. Se elige la actividad que se desea eliminar en la ventana Administrar actividades (Fig. D.84).
2. Se presiona **Eliminar** o se presionan las teclas <Alt> + <E> para eliminar la actividad del sistema.
3. Aparece una ventana con los datos de la actividad que se desea eliminar (Fig. D.89).
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para confirmar la eliminación.

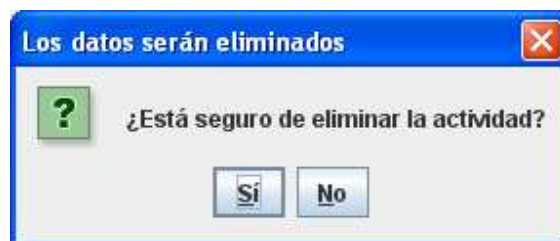
5. Si la actividad no está relacionado con ninguna salida de material, entonces se muestra el mensaje para confirmar la eliminación (Fig. D.90) y por último muestra un mensaje de éxito de la eliminación (Fig. D.91).
6. Si los datos de la actividad están relacionados con alguna salida de material, no pueden ser eliminados y se mostrará un mensaje de error (Fig. D.92).
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.



La ventana 'Modificar actividad' tiene un título azul con un botón de cerrar (X) en la esquina superior derecha. El contenido principal es un formulario con los siguientes elementos:

- Número:** Un campo de texto con el valor '3'. A la derecha de este campo, el texto 'Esta actividad será eliminada.' está escrito en color rojo.
- Nombre:** Un campo de texto con el valor 'JARDINERIA'.
- Observaciones:** Un área de texto grande y vacía.
- En la parte inferior, hay dos botones: 'Cancelar' a la izquierda y 'Aceptar' a la derecha.

Figura D.89. Ventana que muestra los datos de la actividad antes de ser eliminados.



El mensaje de confirmación tiene un título azul con un botón de cerrar (X) en la esquina superior derecha. El contenido principal es:

- Un icono de interrogante verde a la izquierda del texto '¿Está seguro de eliminar la actividad?'.
- En la parte inferior, hay dos botones: 'Sí' a la izquierda y 'No' a la derecha.

Figura D.90. Mensaje de confirmación para eliminar la actividad.

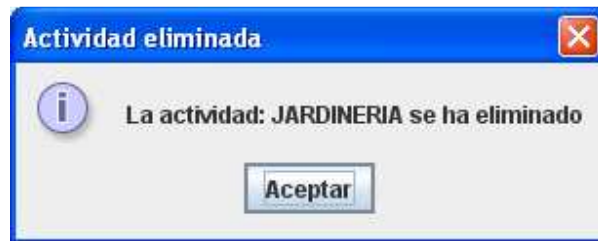


Figura D.91. Mensaje de éxito al eliminar la actividad.

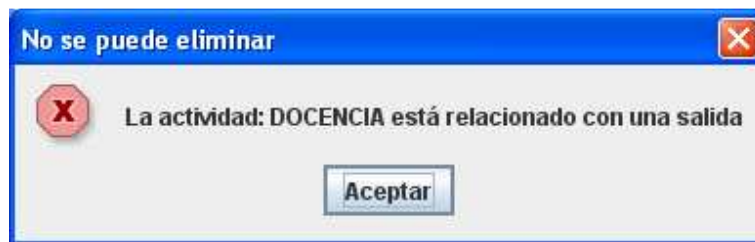


Figura D.92. Mensaje de error al eliminar una actividad.

Buscar actividad

1. Se escribe una parte del nombre de la actividad en el recuadro que está antes de la opción Buscar (Fig. D.93).
2. Para iniciar la búsqueda se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción Buscar.
3. Si los datos coinciden se mostrarán sólo los resultados de la búsqueda.
4. Si los datos no coinciden se mostrará sólo los encabezados sin ningún registro.
5. Para ver todos los registros del catálogo se deja en blanco el recuadro de búsqueda y se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción Buscar.

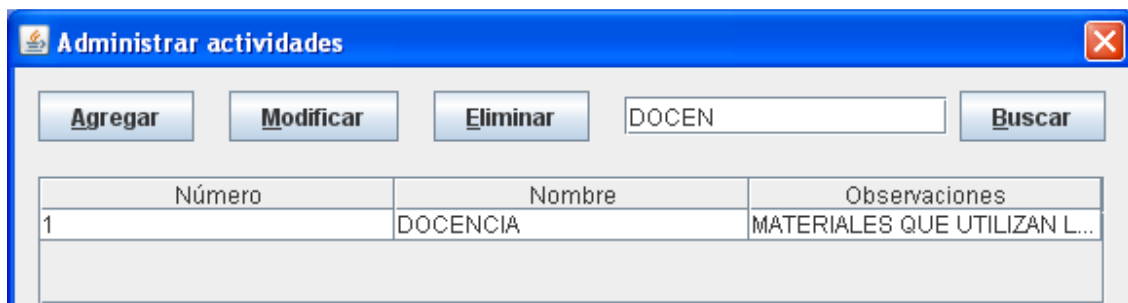


Figura D.93. Resultado de la búsqueda DOCEN.

Administrar usuarios

La figura D.94 muestra la ventana que administra los datos de los usuarios, a través de ella se pueden agregar, modificar y buscar datos, siempre y cuando se respeten las restricciones que se mencionan en la tabla XV.



Figura D.94. Ventana para administrar los datos de los usuarios.

Tabla XV. Campos de la tabla usuarios.

Campo	Descripción	Restricciones
Nombre	Nombre del usuario.	No se puede repetir. No se puede dejar en vacío o en blanco. No se puede poner espacios en blanco. Se sugiere que todo sea en minúsculas.
Tipo	Admin, Invitado o Capturista.	Se tiene que elegir de una lista.
Estado	Se utiliza para dar de baja un usuario sin eliminarlo físicamente. No implementado pero considerado en la base de datos.	Se tiene que elegir de una lista. Activado y Desactivado.

Agregar usuario

1. Se hace clic en **Agregar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> en la ventana **Administrar usuarios** (Fig. D.94).
2. Después se ingresan los datos en el formulario (Fig. D.95).
3. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla XV.

4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los datos en el sistema.
5. Si los datos son correctos se mostrará un mensaje de éxito (Fig. D.96).
6. Si los datos no son correctos se mostrará alguno de los siguientes mensajes de error:
 - a. El nombre del usuario no se puede dejar en blanco.
 - b. El nombre del usuario ya existe.
 - c. La contraseña no se puede dejar en blanco.
 - d. Las contraseñas no coinciden.
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

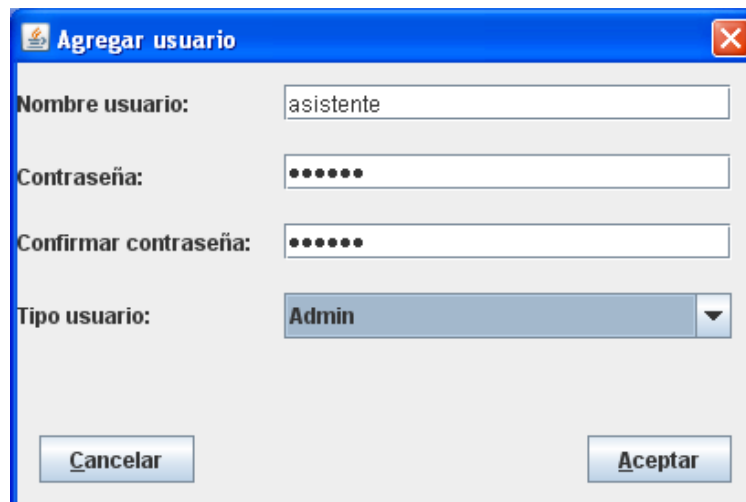
A screenshot of a Windows-style dialog box titled "Agregar usuario". It contains four input fields: "Nombre usuario:" with the text "asistente", "Contraseña:" with six dots, "Confirmar contraseña:" with six dots, and "Tipo usuario:" with a dropdown menu showing "Admin". At the bottom are two buttons: "Cancelar" and "Aceptar".

Figura D.95. Formulario para agregar un usuario.

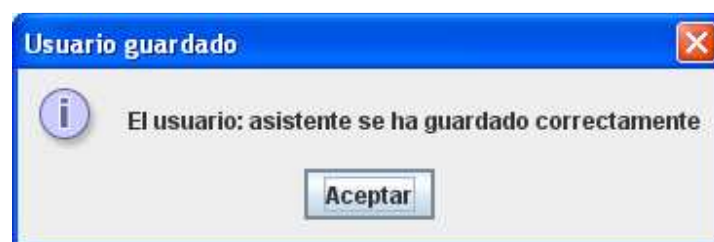
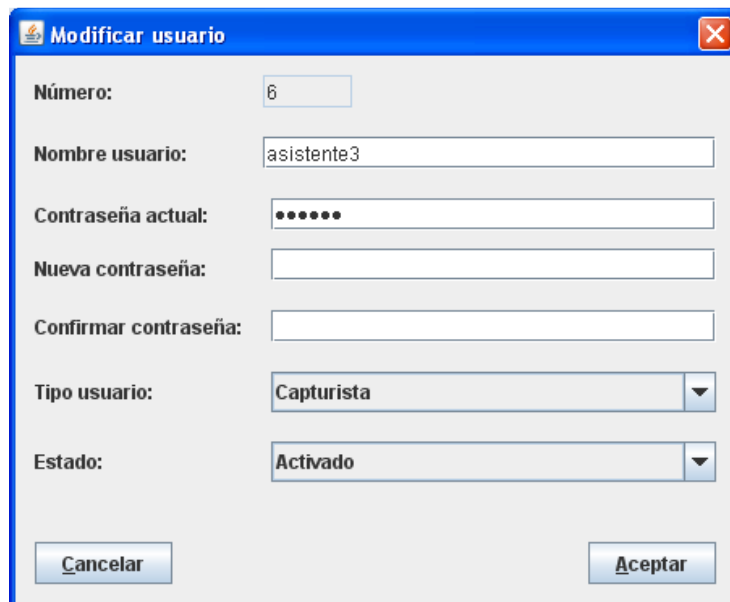


Figura D.96. Mensaje de éxito al agregar un usuario.

Modificar usuario

1. Se elige el usuario que se desea modificar en la ventana Administrar usuarios (Fig. D.94).
2. Se hace clic en Modificar o se presionan las teclas <Alt> + <M> en la ventana Administrar usuarios (Fig. D.94).
3. Se modifican los datos del formulario, es necesario capturar la contraseña actual para realizar cualquier cambio (Fig. D.97).
8. Se toman en cuenta las restricciones de la tabla XV.
4. Se presiona Aceptar o se presionan las teclas <Alt> + <A> para guardar los cambios en el sistema.
5. Si los datos son correctos se muestra un mensaje de éxito (Fig. D.98).
6. Si los datos son incorrectos se muestra alguno de los siguientes mensajes de error:
 - a. La contraseña actual es incorrecta.
 - b. El nombre no se puede quedar en blanco.
 - c. El nombre ya existe.
 - d. La nueva contraseña no coincide, confirme de nuevo.
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona Cancelar o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.



El formulario 'Modificar usuario' contiene los siguientes campos:

- Número:** Campo de texto con el valor '6'.
- Nombre usuario:** Campo de texto con el valor 'asistente3'.
- Contraseña actual:** Campo de texto con caracteres ocultos por puntos.
- Nueva contraseña:** Campo de texto vacío.
- Confirmar contraseña:** Campo de texto vacío.
- Tipo usuario:** Menú desplegable con 'Capturista' seleccionado.
- Estado:** Menú desplegable con 'Activado' seleccionado.

En la parte inferior del formulario hay dos botones: 'Cancelar' a la izquierda y 'Aceptar' a la derecha.

Figura D.97. Formulario para modificar los datos del usuario.

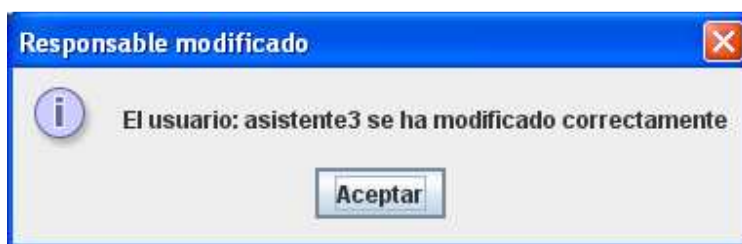


Figura D.98. Mensaje de éxito al modificar un usuario.

Eliminar usuario

1. Se elige el usuario que se desea eliminar en la ventana **Administrar usuarios** (Fig. D.94).
2. Se presiona **Eliminar** o se presionan las teclas <Alt> + <E> para eliminar el usuario del sistema.
3. Si el usuario no está relacionado con ninguna entrada o salida de material, entonces se muestra una ventana para introducir la contraseña y confirmarla (Fig. D.99) la contraseña se debe escribir en el recuadro **Contraseña y Confirmar contraseña**.
4. Se hace clic en **Aceptar** o se presionan las teclas <Alt> + <A> para confirmar la eliminación.
5. Pueden aparecer los siguientes mensajes de advertencia o error:
 - a. Escriba la contraseña en el recuadro.
 - b. La contraseña actual es incorrecta.
 - c. Las contraseñas no son iguales.
6. Si las contraseñas son correctas se muestra un mensaje para confirmar la eliminación (Fig. D.100) y al afirmar se muestra un mensaje de éxito de la eliminación (Fig. D.101).
7. Para cancelar este proceso, sólo se cierra la ventana, se presiona **Cancelar** o las teclas <Alt> + <F4> o <Alt> + <C>.

Eliminar usuario

Número: 5 Este usuario será eliminado.

Nombre usuario: secretaria

Contraseña:

Confirmar contraseña:

Tipo usuario: Capturista

Cancelar Aceptar

Figura D.99. Ventana que muestra los datos de la actividad antes de ser eliminados.

Los datos serán eliminados

¿Está seguro de eliminar al usuario?

Si No

Figura D.100. Mensaje de confirmación para eliminar el usuario.

Usuario eliminado

El usuario: 5 se ha eliminado

Aceptar

Figura D.101. Mensaje de éxito al eliminar el usuario.

Buscar usuario

1. Se escribe una parte del nombre del usuario en el recuadro que está antes de la opción Buscar (Fig. D.102).
2. Para iniciar la búsqueda se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción Buscar.
3. Si los datos coinciden se mostrarán sólo los resultados de la búsqueda.

4. Si los datos no coinciden se mostrará sólo los encabezados sin ningún registro.
5. Para ver todos los registros del catálogo se deja en blanco el recuadro de búsqueda y se presiona <Enter> o las teclas <Alt> + o bien se puede hacer clic en la opción **Buscar**.

The screenshot shows a window titled 'Administrar usuarios' with a search bar containing 'NI' and a 'Buscar' button. Below the search bar is a table with three columns: 'Nombre', 'Tipo', and 'Estado'. The table contains two rows of data.

Nombre	Tipo	Estado
nicolas	Admin	Activado
joseantonio	Admin	Activado

Figura D.102. Resultado de la búsqueda IN.

Módulo de entradas

El módulo de entradas consiste en capturar la información que aparece en las facturas de los proveedores, cada uno de los materiales son asignados a un recurso y un proyecto (Fig. D.103). En la ventana se identifican la sección **Datos de la factura** y la sección **Datos de los materiales**, en la sección **Datos de la factura** es necesario seleccionar el nombre del proveedor y la fecha, además de capturar el folio de la factura; en la sección de **Datos de los materiales** es necesario agregar materiales a la tabla, la cual se puede realizar de tres formas:

1. Capturar el código del material y presionar la tecla <Enter>.
2. Seleccionar de la lista el material y presionar la tecla <Enter>.
3. Seleccionar de la lista el material y presionar **Agregar**.

Una vez que los materiales ya están en la tabla, a cada registro se le puede modificar la cantidad, el costo unitario, el %IVA, el recurso y el proyecto, cada vez que realice un cambio deberá presionar la tecla <Enter>. Si algún material fue agregado por error, se puede quitar de la tabla con sólo seleccionarlo y presionar en **Quitar** o bien presionar las teclas <Alt> + <Q> (Fig. D.103).

En algunas facturas los costos unitarios aparecen con IVA incluido y el usuario tiene que quitar el IVA para capturar únicamente el costo. Para facilitar el proceso se ha incluido una opción llamada **Desglosar IVA** y consiste en capturar los costos unitarios con IVA incluido (Fig. D.103) y al terminar de capturar todos los materiales presionar la opción **Desglosar IVA** y automáticamente quitará el porcentaje de IVA correspondiente (Fig. D.104). **Desglosar IVA** se usa sólo una vez, si se agrega otro material el **Costo Unitario** tiene que ser sin IVA.

Entrada de Materiales

Folio Interno: 16 Fecha Entrada: 27/04/2011

Datos de la factura:

Proveedor: SUPER CHE S. A DE C.V. Fecha Factura: 27/04/2012 Folio Factura: AZF-9E

R.F.C.: TCH850701RM1

Dirección: Calle: AV. OAXACA No 5 Col: CENTRO Cd.: PUERTO ESCONDIDO, OAX

Datos de los materiales:

Código: MC-0060 Material: TONER AMARILLO HPQ6002A P/LASERJET 2600N **Desglosar IVA** **Agregar**

Código	Descripción	Cantidad	Costo Unit...	%IVA	SubTotal	Recurso	Proyecto
MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	4	43	16	199.52	SUBSIDIO	STOCK ALMA...
CL-0023	ACEITE 4 TIEMPOS	1	80	16	92.8	SUBSIDIO	STOCK ALMA...
ML-0001	ACIDO MURIATICO	1	24	16	27.84	SUBSIDIO	CAFETERIA
MC-0060	TONER AMARILLO HPQ6002A ...	4	900	16	4,176	CONACYT	SALAS DE CO...

Existencia: 0.0

Categoría: MATERIAL DE COMPUTO **Quitar** **TOTAL: \$ 4496.16**

Unidad: PIEZA

Salir **Guardar**

Figura D.103. Ventana de entrada de material.

Entrada de Materiales

Folio Interno: 16 Fecha Entrada: 27/04/2011

Datos de la factura:

Proveedor: SUPER CHE S. A DE C.V. Fecha Factura: 27/04/2011 Folio Factura: AZF-9E

R.F.C.: TCH850701RM1

Dirección: Calle: AV. OAXACA No 5 Col.: CENTRO Cd.: PUERTO ESCONDIDO, OAX

Datos de los materiales:

Código: MC-0060 Material: TONER AMARILLO HPQ6002A P/LASERJET 2600N Desglosar IVA Agregar

Código	Descripción	Cantidad	Costo Unit...	%IVA	SubTotal	Recurso	Proyecto
MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	4	37.069	16	172	SUBSIDIO	STOCK ALMA...
CL-0023	ACEITE 4 TIEMPOS	1	68.966	16	80	SUBSIDIO	STOCK ALMA...
ML-0001	ACIDO MURIATICO	1	20.69	16	24	SUBSIDIO	CAFETERIA
MC-0060	TONER AMARILLO HPQ6002A ...	4	775.862	16	3,600	CONACYT	SALAS DE CO...

Existencia: 0.0

Categoría: MATERIAL DE COMPUTO Unid.: PIEZA

TOTAL: \$ 3876.00

Salir Guardar

Figura D.104. Ventana entrada de materiales donde se usó Desglosar IVA.

En las figuras D.103 y D.104 los totales cambian porque el Costo Unitario primero se captura con IVA incluido (Fig. D.103) y posteriormente se usa la opción Desglosar IVA (Fig. D.104).

Si los datos son incorrectos pueden aparecer los siguientes mensajes de error:

- La fecha de entrada no es válida, verifique que cumpla con el formato DD/MM/AAAA.
- La fecha de factura no es válida, verifique que cumpla con el formato DD/MM/AAAA.
- Por favor seleccione un proveedor.
- Por favor escriba el folio de la factura.
- Por favor agregar un material a la tabla.

Durante el proceso de llenado de la tabla pueden aparecer los siguientes mensajes de error.

- a. No se puede dejar la cantidad en blanco.
- b. La cantidad tiene que ser mayor a cero.
- c. No se puede dejar el costo unitario en blanco.
- d. No se puede dejar el %IVA en blanco.
- e. El porcentaje no debe ser negativo ni exceder a 100.

Al finalizar la captura se presiona **Guardar** para almacenar los datos en la base de datos, si los datos son correctos aparecerá un mensaje de éxito informando que los datos de la factura se han guardado correctamente (Fig. D.105).

Si se desea abandonar el procedimiento se presiona **Salir**, se le preguntará si está seguro de abandonar el proceso, en caso de estar seguro presionar **Sí**, de lo contrario presionar **NO**.

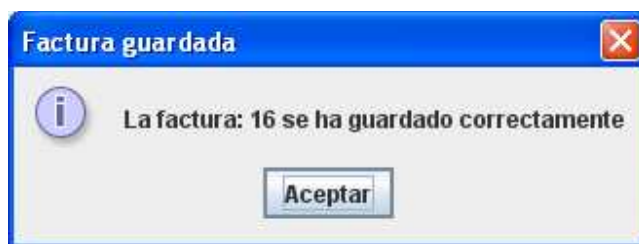


Figura D.105. Mensaje de éxito al guardar una factura.

Módulo de salidas

El módulo de salidas consiste en capturar la información necesaria para asignarle un destino a una serie de materiales, los cuales pertenecen a un recurso y un proyecto (Fig. D.106). Se debe tomar en cuenta que la salida de material es exclusivamente por recurso y proyecto, es decir, todos los materiales de una salida deben pertenecer al mismo recurso y al mismo proyecto.

En la ventana (Fig. D.106) se identifican la sección **Datos de los materiales** y **Datos del área**, en la sección **Datos de los materiales** es necesario seleccionar el nombre del recurso y el nombre del proyecto, además es necesario agregar materiales a la tabla, la cual se puede realizar de tres formas:

1. Capturar el código del material y presionar <Enter>.

2. Seleccionar de la lista el material y presionar <Enter>.
3. Seleccionar de la lista el material y presionar Agregar.

Una vez que los materiales ya están en la tabla, a cada registro se le puede modificar la cantidad y la actividad. Si algún material fue agregado por error, se puede quitar de la tabla con sólo seleccionarlo y presionar en Quitar o bien presionar las teclas <Alt> + <Q> (Fig. D.106).

Figura D.106. Ventana de salida de material.

En la sección **Datos del área**, es necesario seleccionar un área de destino y capturar la justificación o especificar el motivo de la salida. Para seleccionar el área se puede realizar de dos formas, una forma es anotando el número del trabajador debajo de donde dice **Credencial**, otra forma de obtener el área es seleccionando el nombre del área de la lista.

Si los datos son incorrectos pueden parecer los siguientes mensajes de error:

- a. La fecha de salida no es válida, use el calendario.
- b. Por favor, seleccíon un área de destino.
- c. Por favor, escriba la justificación de la salida.

Durante el proceso de llenado de la tabla pueden aparecer los siguientes mensajes:

- La cantidad no puede estar en blanco.
- La cantidad tiene que ser mayor a cero y no excederse a la existencia.

Al finalizar la captura se presiona **Guardar** para almacenar los datos en la base de datos, si los datos son correctos aparecerá un mensaje de éxito informando que los datos de la salida se han guardado correctamente (Fig. D.107), después aparecerá el reporte de salida listo para imprimir (Fig. D.108).

Si se desea abandonar el procedimiento se presiona **Salir**, se le preguntará si está seguro de abandonar el proceso, en caso de estar seguro presionar **SÍ**, de lo contrario presionar **NO**.

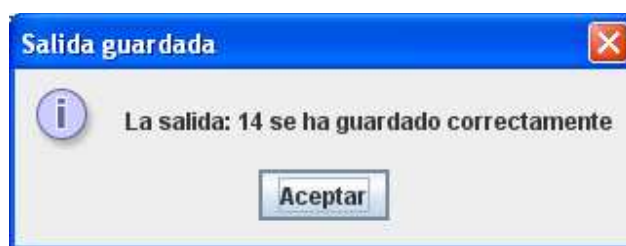


Figura D.107. Mensaje de éxito al guardar una salida de material.

Reporte de Salida

UNIVERSIDAD DEL MAR
Almacén Campus Puerto Escondido
SALIDA DE MATERIAL

Fecha de Entrega: mié, 27 abril 2011 Folio: 14

AREA SOLICITANTE: ALMACÉN

RESPONSABLE DEL AREA: LIC. JOSE ANTONIO VICENTE MATUS

JUSTIFICACIÓN: Material para realizar un inventario.

CLAVE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDAD	CANT	COSTO U.	SUBTOTAL
MO-0011	LAPICERO ROJO	PIEZA	1.0	\$ 2.90	\$ 2.90
MO-0043	LAPIZ	PIEZA	2.0	\$ 2.09	\$ 4.18
MO-0044	LAPIZ ADHESIVO RESISTOL	PIEZA	1.0	\$ 4.64	\$ 4.64

RECURSO	PROYECTO			
SUBSIDIO	STOCK ALMACEN	Total:	4.0	\$ 11.72

Figura D.108. Reporte de salida listo para imprimir.

Módulo cancelar entradas

Para cancelar una entrada de material se necesita acceder al menú **Cancelaciones**, en el cual se encuentran las opciones **Entrada** y **Salida**. Al hacer clic en la opción **Entrada**, aparece una ventana (Fig. D.109) donde se captura el folio interno de la entrada que se desea cancelar y posteriormente se presiona <Enter> o se hace clic en **Buscar**, o bien se pueden presionar las teclas <Alt> + ; si el número de la entrada existe aparece los datos en la misma ventana (Fig. D.109), en caso contrario aparecerá un mensaje de información avisando que no se encontró la factura. En caso que la factura haya sido cancelada se mostrará un mensaje en la ventana informando que la factura está cancelada. El usuario tiene que considerar que las cancelaciones de las entradas no pueden realizarse si algún material ya no está en existencia (Fig. D.110).

Para cancelar la entrada se tiene que presionar **Cancelar Entrada** o <Alt> + <C>, después el sistema mostrará un mensaje para confirmar (Fig. D.111) en caso de estar seguro se presiona **SÍ**, en caso contrario se presiona **NO**. Por último aparece un mensaje informando que se ha cancelado la entrada (Fig. D.112).

Código	Descripción	Cantidad	Costo Unitario	%IVA	SubTotal	Recurso	Proyecto
MO-0010	LAPICERO N...	10.0	2.5	16.0	29.0	SUBSIDIO	STOCK ALMA...
MO-0011	LAPICERO R...	10.0	2.5	16.0	29.0	SUBSIDIO	STOCK ALMA...
MO-0044	LAPIZ ADHESI...	10.0	4.0	16.0	46.4	SUBSIDIO	STOCK ALMA...
MO-0043	LAPIZ	10.0	1.8	16.0	20.88	SUBSIDIO	STOCK ALMA...

TOTAL: \$ 125.28

Figura D.109. Ventana para cancelar una entrada de material.

Es importante mencionar que al cancelar una entrada también se cancela el folio y dicho número no podrá volver a utilizarse, mientras que las existencias regresan al conteo del material correspondiente.

El sistema cancela facturas completas, es decir, no puede cancelar ni modificar parte de la factura.

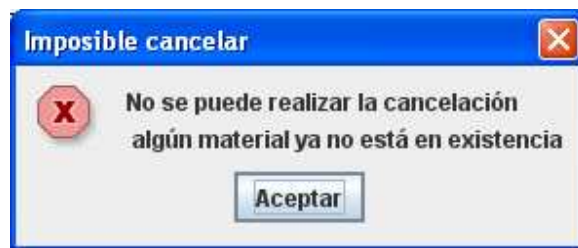


Figura D.110. Mensaje de error cuando los materiales ya no están disponibles.

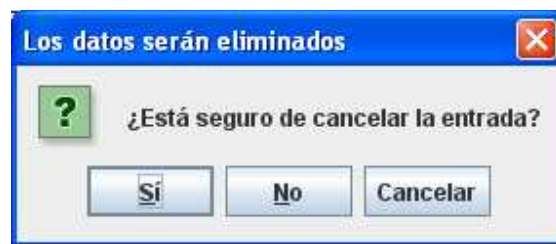


Figura D.111. Mensaje para confirmar la cancelación de la entrada.

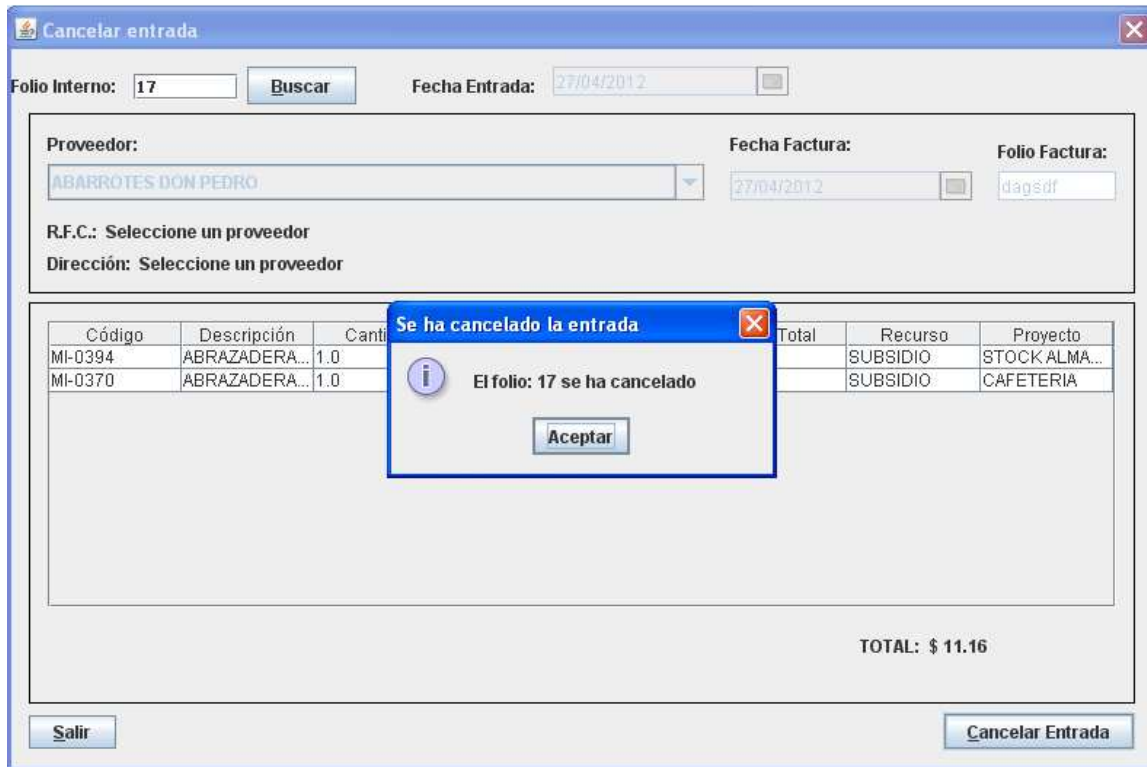


Figura D.112. Mensaje de éxito al cancelar una entrada.

Módulo cancelar salidas

Para cancelar una salida de material se necesita acceder al menú Cancellaciones, en éste se encuentran las opciones Entrada y Salida. Al hacer clic en la opción Salida, aparece una ventana (Fig. D.113) donde se captura el folio interno de la salida y posteriormente se presiona <Enter> o se hace clic en **Buscar**, o bien se pueden presionar las teclas <Alt> + ; si el número de la salida existe aparece los datos en la misma ventana (Fig. D.113), en caso contrario aparecerá un mensaje de información avisando que no se encontró la salida. En caso que la salida haya sido cancelada se mostrará un mensaje en la ventana informando que la salida está cancelada. Para cancelar la salida se tiene que presionar **Cancelar Salida**, si han pasado 10 días naturales de haber realizado la entrega o salida de material, mostrará un mensaje de error (Fig. D.114), en caso contrario el sistema mostrará un mensaje de confirmación (Fig. D.115), en caso de estar seguro se presiona **Sí**, en caso contrario se presiona **NO**. Por último, aparece un mensaje informando que se ha cancelado la salida (Fig. D.116).

Cancelar salida

Folio: Fecha Salida:

Datos de los materiales:

Recurso: Proyecto:

Código	Descripción	Cantidad	Precio Promedio	Actividad	SubTotal
MO-0010	LAPICERO NEGRO	1.0	2.9	DOCENCIA	2.9
MO-0011	LAPICERO ROJO	1.0	2.9	DOCENCIA	2.9
MO-0043	LAPIZ	1.0	2.088	DOCENCIA	2.088

TOTAL: \$ 7.89

Datos del área:

Área: Nombre del responsable: LIC. JOSE ANTONIO VICENTE MATUS

Justificación:

Figura D.113. Ventana para cancelar una salida de material.

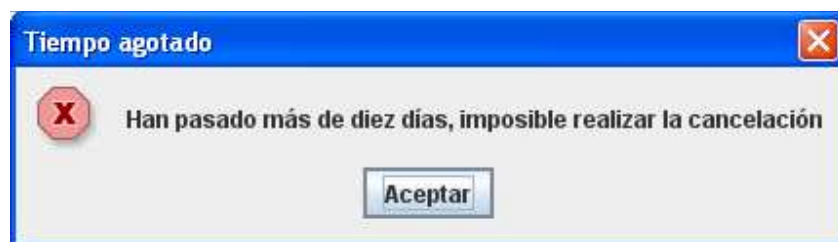


Figura D.114. Mensaje de error al intentar cancelar una salida.

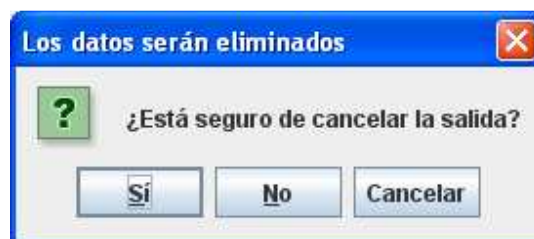


Figura D.115. Mensaje para confirmar la cancelación de la salida.

Cancelar salida

Folio: 11 Fecha Salida: vie, 27-abr-2012

Datos de los materiales:

Recurso: SUBSIDIO Proyecto: STOCK ALMACEN

Código	Descripción	Cantidad	Precio Promedio	Actividad	SubTotal
MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	1.0	20.899	DOCENCIA	20.8986666666667

Se ha cancelado la salida

El folio: 11 se ha cancelado

TOTAL: \$ 20.90

Datos del área:

Área: AULAS/CAMPUS PTO ESCONDIDO Nombre del responsable: LIC. HECTOR E RAMIREZ SILVA

Justificación: hhh

Figura D.116. Mensaje de éxito al realizar la cancelación de una salida.

Módulo de reportes

Los reportes son una manera de mostrar los datos que el sistema almacena para poder imprimirlos, en esta versión sólo se documentan los reportes de entradas y salidas, el resto no están disponibles.

Reporte de entradas

Para generar un reporte de entradas se necesita hacer clic en el menú Reportes, posteriormente se tiene que elegir la forma de generar el reporte (Fig. D.117), se puede generar por el folio interno, por el folio de la factura o por un determinado periodo de tiempo. En la figura D.117 se muestran tres formas en las que el sistema puede mostrar las entradas de material.

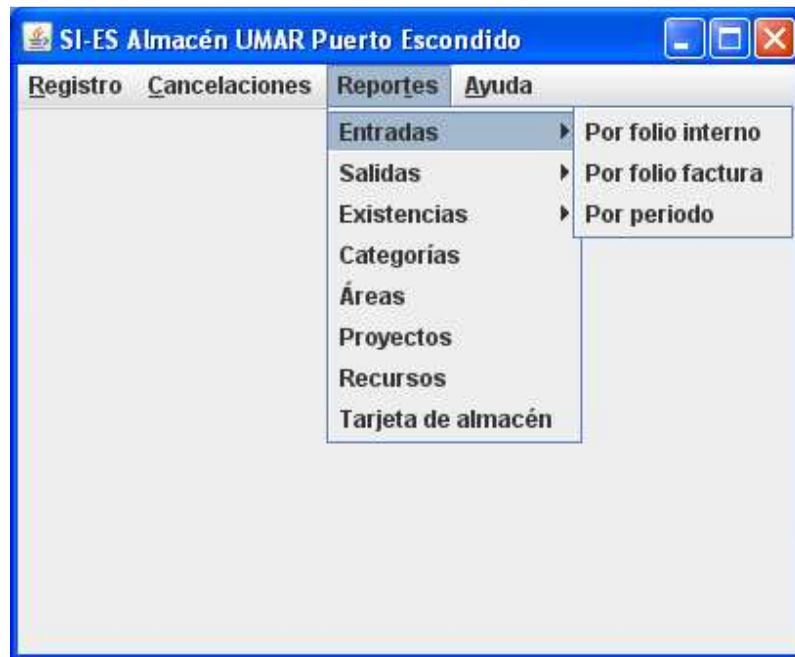


Figura D.117. Formas de generar un reporte de entrada.

Si el usuario desea ver un reporte de una entrada en específico presionar **Por folio interno**, posteriormente aparecerá una ventana (Fig. D.118) donde deberá escribir el folio interno y después deberá presionar la tecla <Enter> o dar clic en **Buscar**, o bien puede presionar la tecla <Alt> + . Por último, se mostrará el reporte correspondiente (Fig. D.119). Si el número de folio no existe, se mostrará un reporte en blanco.

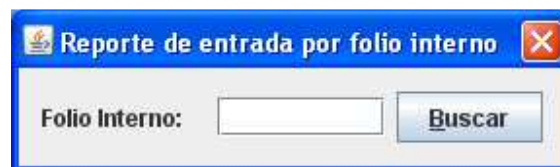


Figura D.118. Ventana para generar reporte de entrada conociendo el folio interno.

UNIVERSIDAD DEL MAR
Almacén Campus Puerto Escondido
REPORTE DE ENTRADA DE MATERIAL

PROVEEDOR: PAPELERIA "EL GRAFITO" NÚMERO INTERNO: **2**

RFC: GIS-630203 5K9 FECHA DE FACTURA: 04-jun-11

COLONIA: CENTRO FECHA DE CAPTURA: 06-jun-11

CALLE: AV. OAXACA No 106 ENTRE AV. HIDALGO Y 1a NORTE FOLIO DE FACTURA: R0456

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RECURSO	PROYECTO	CANT.	UNIDAD	P. UNIT.	% IVA	SUB-TOTAL
MO-0010	LAPIERO NEGRO	SUBSIDIO	STOCK ALMACEN	10.0	DREZA	\$ 2.50	15.0	\$ 29.00
MO-0011	LAPIERO ROJO	SUBSIDIO	STOCK ALMACEN	10.0	DREZA	\$ 2.50	15.0	\$ 29.00
MO-0044	LAPIZ ADHESIVO RESISTOL	SUBSIDIO	STOCK ALMACEN	10.0	DREZA	\$ 4.00	15.0	\$ 46.40
MO-0043	LAPIZ	SUBSIDIO	STOCK ALMACEN	10.0	DREZA	\$ 1.80	15.0	\$ 20.88
TOTAL:				40.0				125.28

Pagina 1 de 1

Figura D.119. Reporte de una entrada de material por folio interno.

En caso de que el usuario no tenga el folio interno, puede usar el folio que trae la factura y presionar la opción **Por folio factura** y posteriormente aparecerá una ventana (Fig. D.120) donde deberá escribir el folio de la factura y después deberá presionar la tecla <Enter> o dar clic en **Buscar**, o bien puede presionar la tecla <Alt> + . Por último, se mostrará el reporte correspondiente (Fig. D.121). Si el número de folio no existe, se mostrará un reporte en blanco.

Reporte de entrada por folio factura

Folio Factura:

Figura D.120. Ventana para generar reporte de entrada conociendo el folio de la factura.

UNIVERSIDAD DEL MAR
Almacén Campus Puerto Escondido
REPORTE DE ENTRADA DE MATERIAL

PROVEEDOR: PAPELERIA "EL GRAFITO" NÚMERO INTERNO: 2

RFC: GIS-630203 5K9 FECHA DE FACTURA: 04-jun-11

COLONIA: CENTRO FECHA DE CAPTURA: 06-jun-11

CALLE: AV. OAXACA No 106 ENTRE AV. HIDALGO Y 1a NORTE FOLIO DE FACTURA: R0456

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RECURSO	PROYECTO	CANT.	UNIDAD	P. UNIT.	% IVA	SUB-TOTAL
MO-0010	LARICERO NEGRO	SUBSIDIO	STOCK ALMACEN	10	OPREZA	\$ 2.50	16.0	\$ 29.00
MO-0011	LARICERO ROJO	SUBSIDIO	STOCK ALMACEN	10	OPREZA	\$ 2.50	16.0	\$ 29.00
MO-0044	LARIZ ADHESIVO RESISTOL	SUBSIDIO	STOCK ALMACEN	10	OPREZA	\$ 4.00	16.0	\$ 46.40
MO-0043	LARIZ	SUBSIDIO	STOCK ALMACEN	10	OPREZA	\$ 1.80	16.0	\$ 20.80
TOTAL:				40.0				125.28

Pagina 1 de 1

Figura D.121. Reporte de una entrada de material por folio interno.

En caso de no conocer el folio interno o factura, el usuario tiene la alternativa **Por periodo**, con esta opción aparecerá una ventana (Fig. D.122) donde el usuario escribirá un lapso de tiempo en el que considera capturó dicha factura y presionar en **Buscar**, si el periodo cuenta con facturas almacenadas se mostrará un reporte (Fig. D.123), en caso contrario se mostrará un reporte en blanco. Si por algún motivo no conoce el periodo puede presionar en la opción **Todas** para que aparezcan las facturas en otro reporte (Fig. D.124).

Reporte de entradas por periodo

De: 21/06/2011 Al: 1/10/2011

Buscar **Todas**

Figura D.122. Ventana para generar un reporte por periodo o total.

Reporte de entradas por periodo

UNIVERSIDAD DEL MAR
Almacén Campus Puerto Escondido
REPORTE DE ENTRADAS DE MATERIAL

CORRESPONDIENTE DEL DIA: mar, 21 jun 2011 00:00:00 -0500 AL DIA: sáb, 1 oct 2011 23:59:59 -0500

F. ENTR	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	COST. UNI	% IVA	SUB-TOTAL	N. INT	RFC	PROVEEDOR
21.09.2011 3:15 PM	MO-0043	LAPIZ	PIEZA	5.0	\$ 1.800	16.0	\$ 10.440	3	PCP 950 16 QR2	PAPELERIA CRISTAL DE PUERTO ESCON
26.09.2011 2:04 PM	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	10.0	\$ 23.000	16.0	\$ 266.800	4	RUAU550929KW1	ABARROTES DON PEDRO
27.09.2011 2:31 PM	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	2.0	\$ 23.000	16.0	\$ 53.360	5	RUAU550929KW1	ABARROTES DON PEDRO
27.09.2011 2:31 PM	MO-0010	LAPICERO NEGRO	PIEZA	7.0	\$ 2.500	16.0	\$ 20.300	5	RUAU550929KW1	ABARROTES DON PEDRO
28.09.2011 7:27 PM	MO-0010	LAPICERO NEGRO	PIEZA	4.0	\$ 2.500	16.0	\$ 11.600	6	GIS-630203 9K9	PAPELERIA "EL GRAFITO"
TOTAL:				28.0			\$ 362.500			

Página 1 de 1

Figura D.123. Reporte de material de entradas en un periodo.

Reporte de todas las entradas

UNIVERSIDAD DEL MAR
Almacén Campus Puerto Escondido
REPORTE DE ENTRADAS DE MATERIAL

F. ENTR	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	COST. UNI	% IVA	SUB-TOTAL	N. INT	RFC	PROYECTO
06/06/2011 8:24 AM	MO-0043	LAPIZ	PIEZA	10.0	\$ 1.800	16.0	\$ 20.880	2	GIS-630203 9K9	STOCK ALMACEN
06/06/2011 8:24 AM	MO-0044	LAPIZ ADHESIVO RESISTOL	PIEZA	10.0	\$ 4.000	16.0	\$ 46.400	2	GIS-630203 9K9	STOCK ALMACEN
06/06/2011 8:24 AM	MO-0011	LAPICERO ROJO	PIEZA	10.0	\$ 2.500	16.0	\$ 28.000	2	GIS-630203 9K9	STOCK ALMACEN
06/06/2011 8:24 AM	MO-0010	LAPICERO NEGRO	PIEZA	10.0	\$ 2.500	16.0	\$ 28.000	2	GIS-630203 9K9	STOCK ALMACEN
21.09.2011 3:15 PM	MO-0043	LAPIZ	PIEZA	5.0	\$ 1.800	16.0	\$ 10.440	3	PCP 950 16 QR2	STOCK ALMACEN
26.09.2011 2:04 PM	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	10.0	\$ 23.000	16.0	\$ 266.800	4	RUAU550929KW1	STOCK ALMACEN
27.09.2011 2:31 PM	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	2.0	\$ 23.000	16.0	\$ 53.360	5	RUAU550929KW1	STOCK ALMACEN
27.09.2011 2:31 PM	MO-0010	LAPICERO NEGRO	PIEZA	7.0	\$ 2.500	16.0	\$ 20.300	5	RUAU550929KW1	STOCK ALMACEN
28.09.2011 7:27 PM	MO-0010	LAPICERO NEGRO	PIEZA	4.0	\$ 2.500	16.0	\$ 11.600	6	GIS-630203 9K9	STOCK ALMACEN
10/10/2011 5:34 PM	SD-777	CHILE CHIP LA COST	PIEZA	3.0	\$ 10.700	0.0	\$ 32.100	7	TCH850701RM1	QUESOS Y NIEVES
10/10/2011 5:34 PM	SD-777	CHILE CHIP LA COST	PIEZA	1.0	\$ 11.950	0.0	\$ 11.950	7	TCH850701RM1	QUESOS Y NIEVES
10/10/2011 5:34 PM	SD-0279	CARAMELO	PIEZA	2.0	\$ 12.440	0.0	\$ 24.880	7	TCH850701RM1	QUESOS Y NIEVES
10/10/2011 5:34 PM	SD-0269	LECHE POLV. ALPURA	PIEZA	1.0	\$ 32.300	0.0	\$ 32.300	7	TCH850701RM1	QUESOS Y NIEVES
10/10/2011 5:34 PM	SD-778	HUEVO BA BCO 18PZ	PIEZA	2.0	\$ 32.250	0.0	\$ 64.500	7	TCH850701RM1	QUESOS Y NIEVES
03/03/2012 12:54 PM	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	5.0	\$ 23.000	16.0	\$ 133.400	8	RUAU550929KW1	STOCK ALMACEN
24/04/2012 1:08 AM	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	1.0	\$ 0.000	0.0	\$ 0.000	11	CAPF651203DS1	STOCK ALMACEN
25/04/2012 4:10 PM	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	1.0	\$ 0.000	0.0	\$ 0.000	12	CAPF651203DS1	STOCK ALMACEN
27/04/2012 1:48 PM	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	1.0	\$ 10.000	0.0	\$ 10.000	13	CAPF651203DS1	STOCK ALMACEN
27/04/2012 3:37 PM	MI-0029	ABRAZADERA 1/2	PIEZA	1.0	\$ 1.000	16.0	\$ 1.160	18	RUAU550929KW1	CAFETERIA
TOTAL:				87.0			\$ 808.070			

Página 1 de 1

Figura D.124. Reporte de material de todas las facturas.

Reporte de salidas

Para generar un reporte de salidas se necesita hacer clic en el menú Reportes, posteriormente se tiene que elegir la forma de generar el reporte (Fig. D.125), se puede generar por el folio interno o por un determinado periodo de tiempo. En la figura D.125 se muestran las dos formas en las que el sistema puede mostrar las salidas de material.

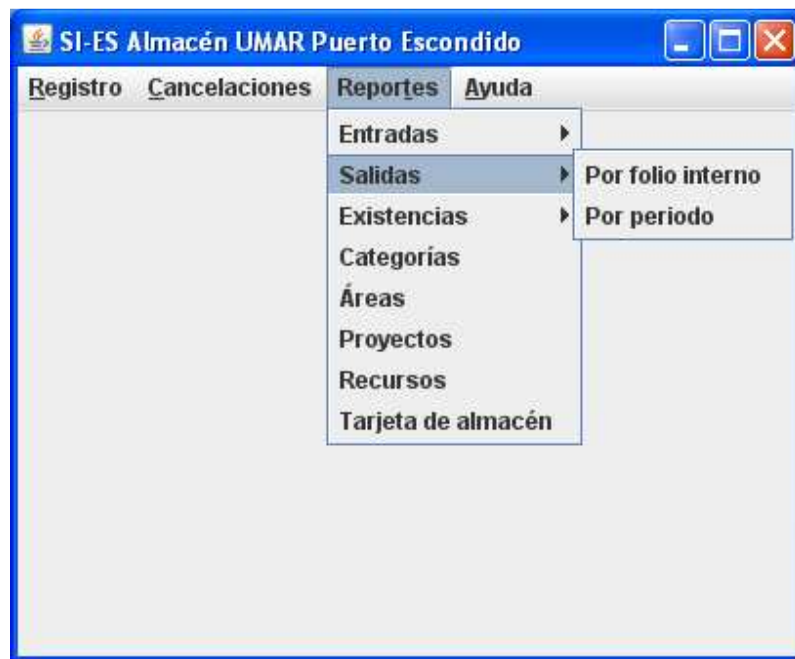


Figura D.125. Formas de generar reportes de salida.

Si el usuario desea ver un reporte de una salida en específico presionar **Por folio interno**, posteriormente aparecerá una ventana (Fig. D.126) donde deberá escribir el folio interno y después deberá presionar la tecla <Enter> o dar clic en **Buscar**, o bien puede presionar la tecla <Alt> + ; por último, se mostrará el reporte correspondiente (Fig. D.127). Si el número de folio no existe, se mostrará un reporte en blanco.

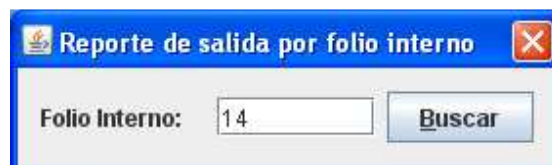


Figura D.126. Ventana para generar reporte de salida por folio interno.

UNIVERSIDAD DEL MAR
Almacén Campus Puerto Escondido
SALIDA DE MATERIAL

Fecha de Entrega: mié, 27 abril 2011 Folio: 14

AREA SOLICITANTE: ALMACÉN

RESPONSABLE DEL AREA: LIC. JOSE ANTONIO VICENTE MATUS

JUSTIFICACIÓN: Material para realizar un inventario.

CLAVE	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	UNIDAD	CANT	COSTO U.	SUBTOTAL
MO-0011	LAPIERO ROJO	PIEZA	1.0	\$ 2.90	\$ 2.90
MO-0043	LAPIZ	PIEZA	2.0	\$ 2.09	\$ 4.18
MO-0044	LAPIZ ADHESIVO RESISTOL	PIEZA	1.0	\$ 4.64	\$ 4.64

RECURSO: SUBSIDIO PROYECTO: STOCK ALMACEN

Total: 4.0 \$ 11.72

Pagina 1 de 1

Figura D.127. Reporte de salida de material por folio interno.

En caso de no conocer el folio interno de la salida, el usuario tiene la alternativa Por periodo, con esta opción aparecerá una ventana (Fig. D.128) donde el usuario escribirá un lapso de tiempo en el que considera capturó dicha salida y presionar en Buscar, si el periodo cuenta con salidas almacenadas se mostrará un reporte (Fig. D.129), en caso contrario se mostrará un reporte en blanco. Si por algún motivo no conoce el periodo puede presionar en la opción Todas para que aparezcan todas las salidas en otro reporte (Fig. D.130).

Reporte de salida por periodo

De: 21/04/2012 Al: 1/05/2012

Buscar Todas

Figura D.128. Ventana para generar un reporte de salida por periodo o total.

ANEXO D. MANUAL DE USUARIO

Reporte de salidas por periodo

UNIVERSIDAD DEL MAR
Almacén Campus Puerto Escondido
REPORTE DE SALIDAS DE MATERIAL

CORRESPONDIENTE DEL DIA: sáb, 21 abril 2012 AL DIA: mar, 01 mayo 2012

FECHA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	PROMED	SUBTOTAL	FOLIO	N. AREA	NOMBRE AREA
27/04/2012 1:53 PM	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	1.0	\$ 20.899	\$ 20.899	10	21	AULAS/CAMPUS PTO ESCONDIDO
27/04/2012 2:57 PM	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	1.0	\$ 20.060	\$ 20.060	13	21	AULAS/CAMPUS PTO ESCONDIDO
27/04/2012 2:57 PM	MO-0043	LAPIZ	PIEZA	1.0	\$ 2.088	\$ 2.088	13	21	AULAS/CAMPUS PTO ESCONDIDO
27/04/2012 3:39 PM	MI-0029	ABRAZADERA 1/2	PIEZA	1.0	\$ 1.100	\$ 1.100	15	21	AULAS/CAMPUS PTO ESCONDIDO
Total:				4.0		\$ 44.207			

Pagina 1 de 1

Figura D.129. Reporte de material de salidas en un periodo.

Reporte de todas las salidas

Universidad del Mar.
TODAS LAS SALIDAS

FECHA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	C. PROME	CANT.	FOLIO	N. AREA	NOMBRE AREA
27-abr-11	MO-0043	LAPIZ	PIEZA	2.0	\$ 2.09	\$ 4.178	14	23	ALMACÉN
27-abr-11	MO-0044	LAPIZ ADHESIVO RESISTOL	PIEZA	1.0	\$ 4.64	\$ 4.640	14	23	ALMACÉN
27-abr-11	MO-0011	LAPICERO ROJO	PIEZA	1.0	\$ 2.90	\$ 2.900	14	23	ALMACÉN
28-ago-11	MO-0010	LAPICERO NEGRO	PIEZA	1.0	\$ 2.90	\$ 2.900	2	23	ALMACÉN
28-ago-11	MO-0011	LAPICERO ROJO	PIEZA	1.0	\$ 2.90	\$ 2.900	2	23	ALMACÉN
28-ago-11	MO-0043	LAPIZ	PIEZA	1.0	\$ 2.09	\$ 2.088	2	23	ALMACÉN
07-sep-11	MO-0010	LAPICERO NEGRO	PIEZA	1.0	\$ 2.90	\$ 2.900	3	23	ALMACÉN
27-sep-11	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	3.0	\$ 26.68	\$ 80.040	4	28	BANOS GENERALES/ CAMPUS
27-sep-11	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	2.0	\$ 26.68	\$ 53.360	5	21	AULAS/CAMPUS PTO ESCONDIDO
28-sep-11	MO-0010	LAPICERO NEGRO	PIEZA	2.0	\$ 2.90	\$ 5.800	6	4	CAMPO EXPERIMENTAL/CAMPUS
03-oct-11	MO-0010	LAPICERO NEGRO	PIEZA	2.0	\$ 2.90	\$ 5.800	7	80	CUBICULO NO 01 GENETICA /PTO
31-oct-11	MO-0010	LAPICERO NEGRO	PIEZA	3.0	\$ 2.90	\$ 8.700	8	23	ALMACÉN
03-mar-12	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	1.0	\$ 26.68	\$ 26.680	9	23	ALMACÉN
27-abr-12	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	1.0	\$ 20.90	\$ 20.899	10	21	AULAS/CAMPUS PTO ESCONDIDO
27-abr-12	MI-0394	ABRAZADERA S/F 1"	PIEZA	1.0	\$ 20.06	\$ 20.060	13	21	AULAS/CAMPUS PTO ESCONDIDO
22-sep-12	MO-0043	LAPIZ	PIEZA	1.0	\$ 2.09	\$ 2.088	13	21	AULAS/CAMPUS PTO ESCONDIDO

Pagina 1 de 2

Figura D.130. Reporte de material de todas las salidas realizadas.

ANEXO E. MANUAL DE INSTALACIÓN

En esta sección se explica paso a paso la instalación del manejador de base de datos MySQL, se detallan los pasos para configurar la computadora que almacena la base de datos. También se explica cómo instalar el sistema desarrollado en este trabajo de tesis.

Primero se debe instalar MySQL en la computadora que fungirá como servidor, es decir, la computadora que almacena la base de datos, cabe mencionar que en dicha computadora también se puede instalar la aplicación, es decir la aplicación puede funcionar de manera local.

Instalación y configuración de MySQL Server 5.0

Pasos para instalar MySQL en la computadora que fungirá como servidor.

1. Dentro del CD se encuentra la carpeta **Instaladores** la cual contiene a las carpetas **Servidor** y **Cliente**, elegimos la carpeta **Servidor**.
2. Dentro de la carpeta **Servidor** se encuentra un archivo llamado **Instalador.exe** (Fig. E.1)
3. Se ejecuta el archivo haciendo doble clic sobre el mismo, y se comienza con el proceso de instalación de MySQL Server 5.0 (Fig. E.2).

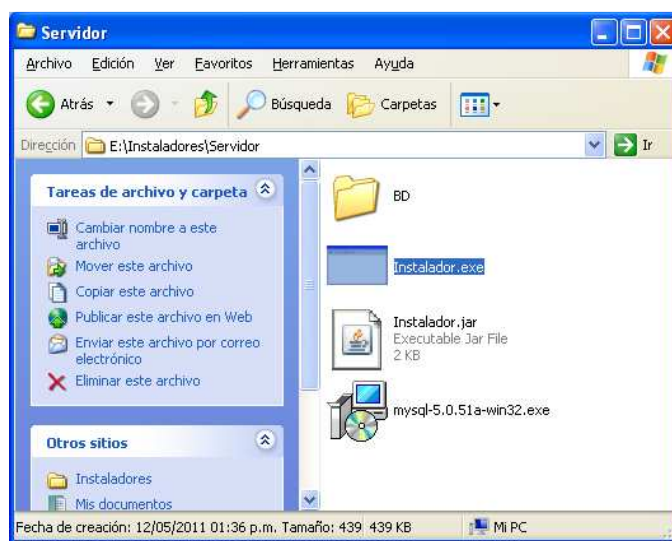


Figura E.1. Ubicación del instalador del servidor.

4. La primera pantalla es de bienvenida, se presiona **Next** para continuar (Fig. E.2).



Figura E.2. Mensaje de bienvenida a la instalación de MySQL.

5. Se elige la instalación **Typical** ya que el servidor será de uso general; en caso de usar algunos componentes adicionales para el desarrollo de aplicaciones en MySQL, se puede elegir **Complete** (Fig. E.3). Una vez seleccionada la opción requerida se presiona **Next** para continuar.



Figura E.3. Elegir el tipo de instalación.

6. MySQL está listo para comenzar con la instalación, si se está seguro de continuar se presiona **Install** (Fig. E.4). Nota: No se olvide de la ruta de instalación C:\Archivos de programa\MySQL\MySQL Server 5.0\

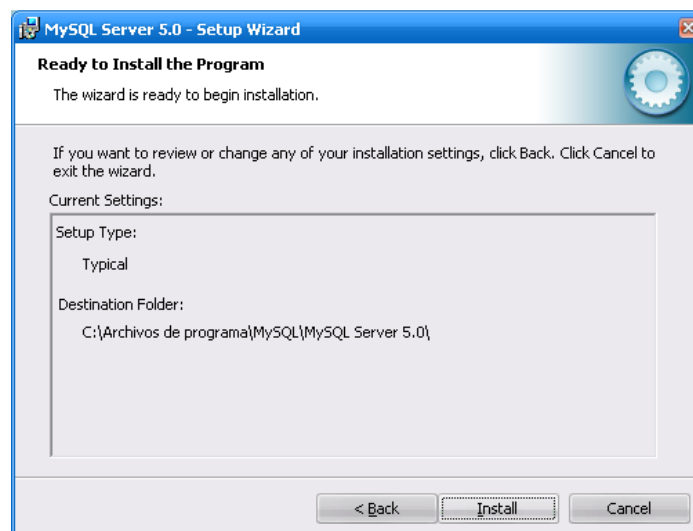


Figura E.4. El asistente está listo para iniciar con la instalación.

7. Se comienza con la instalación, esto puede tardar algunos minutos (Fig. E.5).

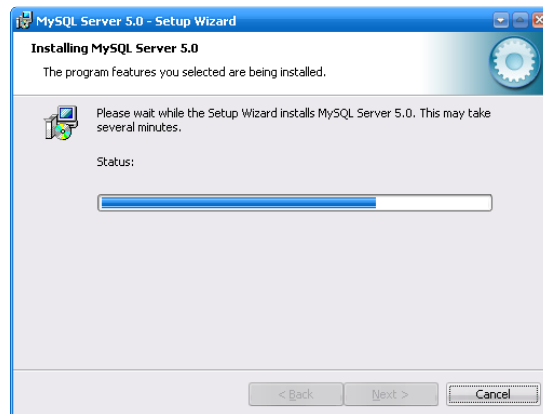


Figura E.5. Instalando MySQL Server 5.0.

8. Después de la instalación se muestra una pantalla de información. Se presiona **Next** para continuar (Fig. E.6).

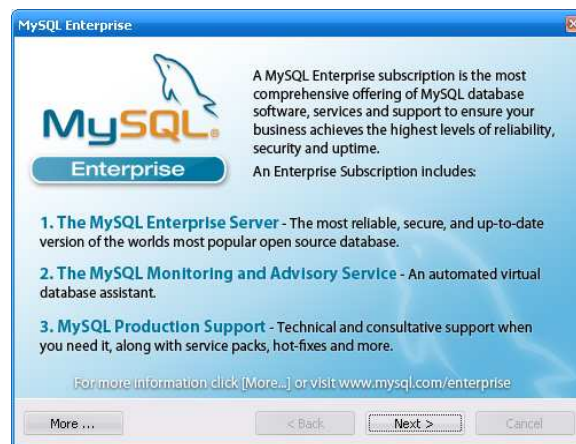


Figura E.6. Pantalla con información.

9. Se muestra otra pantalla con información. Se presiona **Next** para continuar (Fig. E.7).

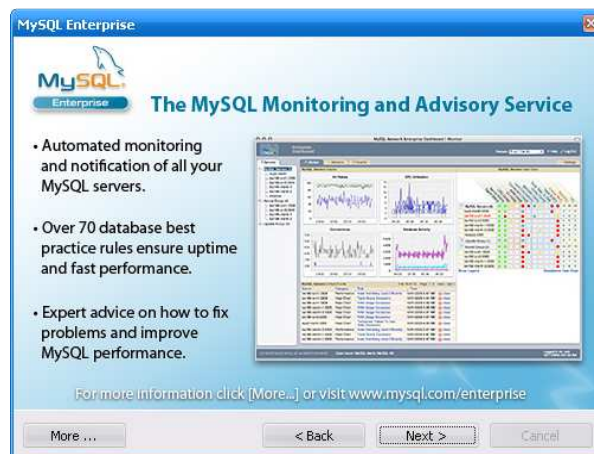


Figura E.7. Pantalla con más información.

10. Se deja activada la casilla de **Configure the MySQL Server now** para comenzar con la configuración. Se presiona **Finish** para comenzar (Fig. E.8).



Figura E.8. Configuración de MySQL Server ahora.

11. Se inicia el asistente para la configuración. Se presiona **Next** para continuar (Fig. E.9).



Figura E.9. Asistente para la configuración de MySQL Server.

12. Se elige la opción **Detailed Configuration** y se presiona **Next** para continuar (Fig. E.10).

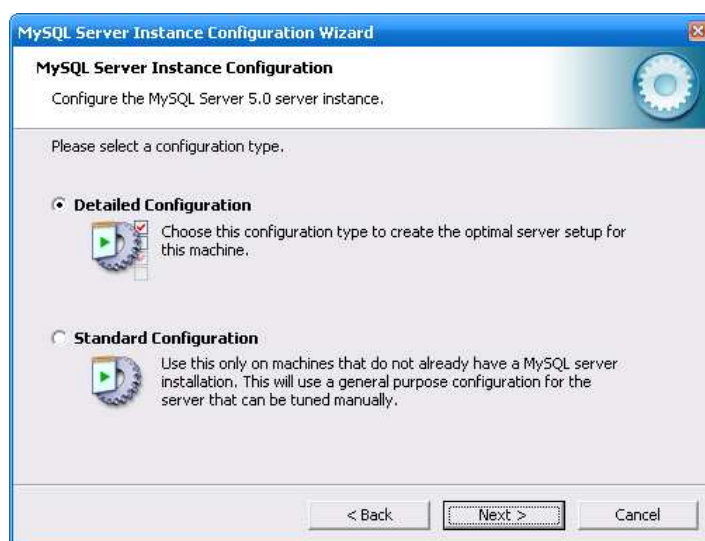


Figura E.10. Selección de un tipo de configuración.

13. Se elige **Developer Machine**, para que no consuma recursos excesivos. Se presiona **Next** para continuar (Fig. E.11).



Figura E.11. Selección de un tipo de servidor.

14. Se elige **Multifunctional Database** ya que se necesita un óptimo desempeño para las transacciones con base de datos de tipo InnoDB. Se presiona **Next** para continuar (Fig. E.12).

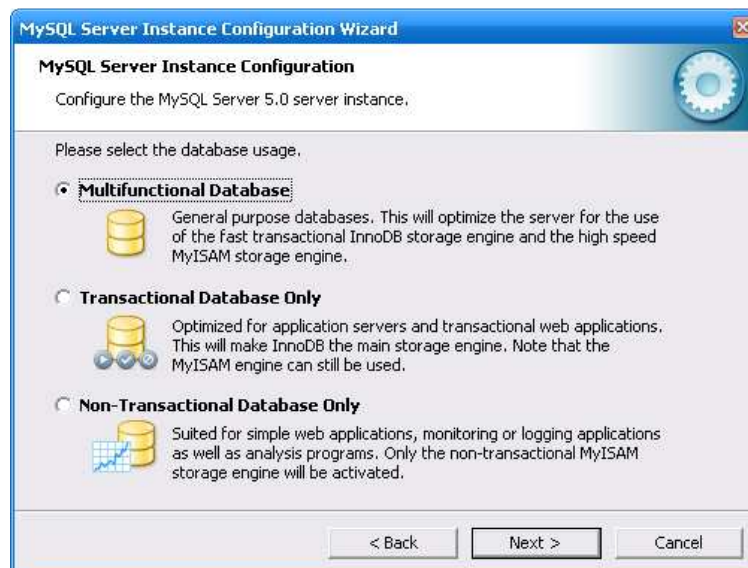


Figura E.12. Selección del tipo de base de datos.

15. Se elige el disco y la ruta donde queremos que se guarden los archivos con las tablas de BB.DD en este caso se deja la opción **C: e Installation Path**. Se presiona **Next** para continuar (Fig. E.13).

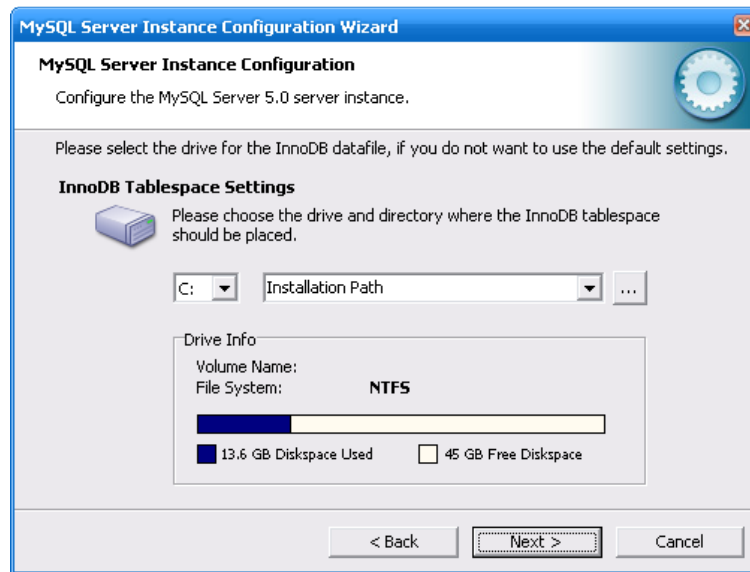


Figura E.13. Selección del disco y ruta para guardar los archivos con las tablas.

16. Se elige **Decision Support (DSS)/OLAP** debido a que el servidor sólo contará con una conexión. Se presiona **Next** para continuar (Fig. E.14).

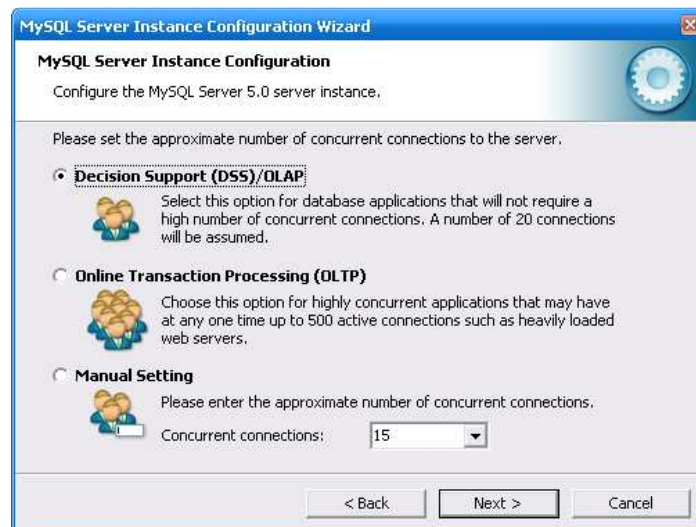


Figura E.14. Selección de número aproximado de conexiones que se pueden hacer al servidor.

17. Se activa la casilla **Enable TCP/IP Networking** para que se pueda acceder a la base de datos desde una red local. Se elige el puerto **3306** y se activa la casilla **Add firewall exception for this port**. Se activa la casilla **Enable Strict Mode** (Activa el modo estricto), esto se hace con el objetivo de que el servidor se comporte como un servidor de base de datos. Se presiona **Next** para continuar (Fig. E.15).

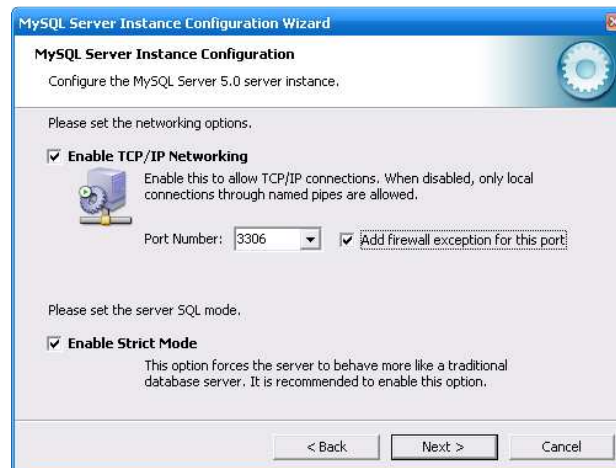


Figura E.15. Selección de opciones para la conexión en red.

18. Se activa la casilla **Best Support for Multilingualism** con el objetivo que reconozca diversos caracteres. Se presiona **Next** para continuar (Fig. E.16).

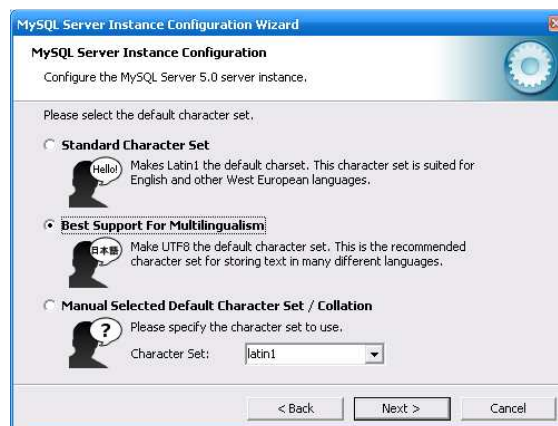


Figura E.16. Selección de caracteres por defecto.

19. Se activa la casilla **Install As Windows Service**, se recomienda activar esta opción cuando el servidor está instalado en Windows. También se activa la casilla **Launch the MySQL Server automatically**, para que comience a correr el servicio cuando se enciende la computadora que funge como servidor. Y por último también se activa la casilla **Include Bin Directory in Windows PATH**, para que se pueda acceder al comando `mysql` directamente desde el Símbolo del sistema. Se presiona **Next** para continuar (Fig. E.17).



Figura E.17. Selección de las opciones de Windows.

20. Se activa la casilla **Modify Security Settings** y se establece la contraseña, esta contraseña se debe anotar en la configuración de la aplicación SI-ES Almacén. También se debe activar **Enable root Access from remote machines** para que se pueda acceder desde la computadora cliente. Se presiona **Next** para continuar (Fig. E.18).



Figura E.18. Selección de opciones de seguridad.

21. Una vez que toda la configuración ya se llevó a cabo, se procede a ejecutar la configuración. Se presiona **Execute** para comenzar a guardar la configuración (Fig. E.19).

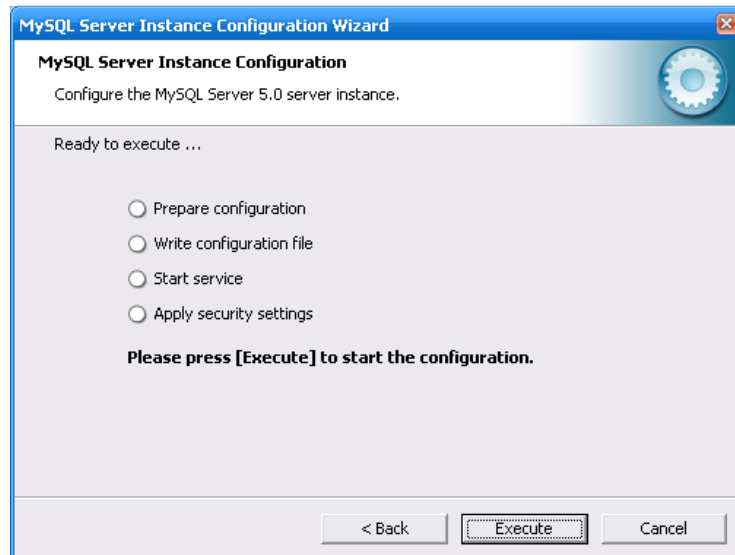


Figura E.19. Listo para ejecutarse.

22. Una vez finalizada la configuración con éxito, se presiona **Finish** (Fig. E.20), el instalador debe instalar automáticamente la base de datos en la ruta *C:\Archivos de programa\MySQL\MySQL Server 5.0\data* en dicha ruta debe aparecer una carpeta llamada *almacenv2*, la cual contiene los archivos de la misma.
23. Es caso de no aparecer, se puede copiar manualmente, se toma de la carpeta *Servidor\BD* una carpeta llamada *almacenv2* y se pega en la ruta *C:\Archivos de programa\MySQL\MySQL Server 5.0\data*.

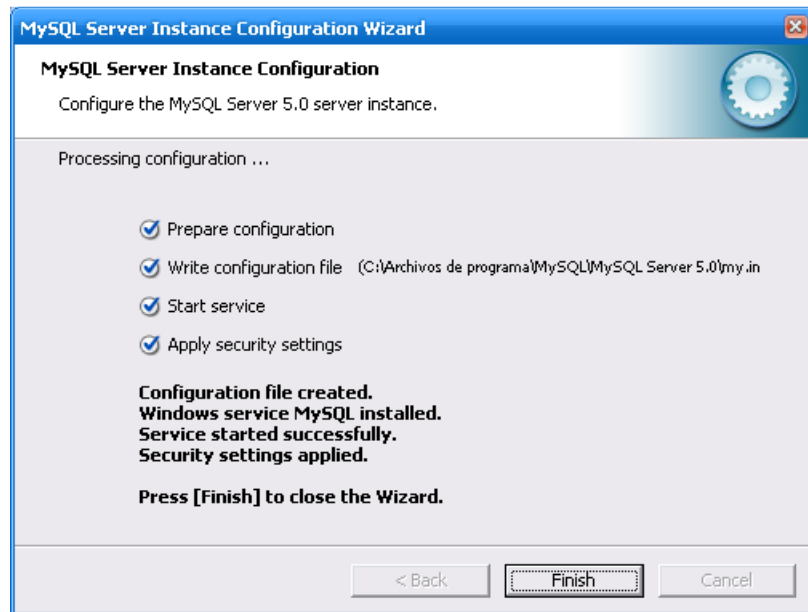


Figura E.20. Proceso de configuración terminado.

Instalación y configuración de SI-ES Almacén

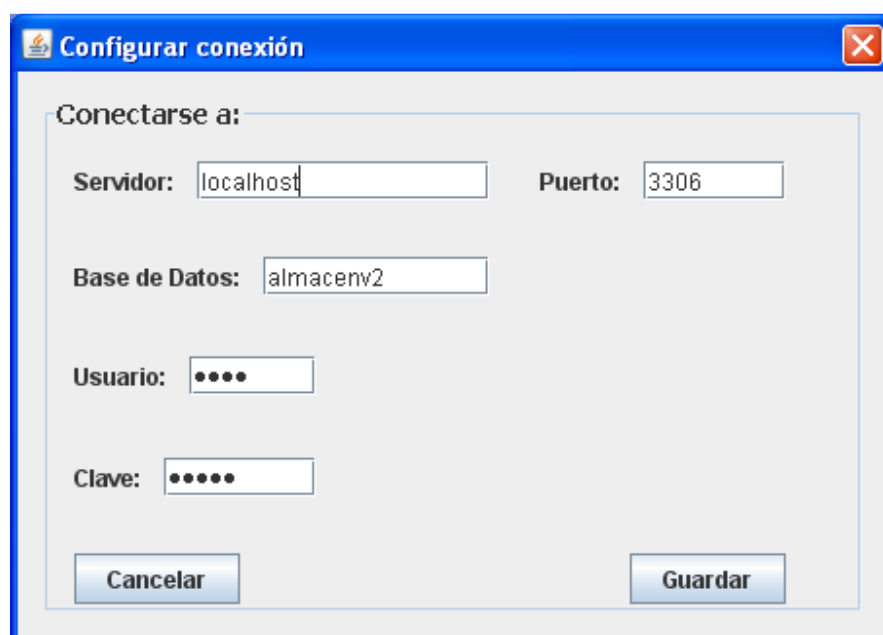
Pasos para instalar la aplicación en la computadora cliente.

1. En el CD se encuentra una carpeta llamada **Instaladores** y dentro de ésta la carpeta **Cliente**.
2. Se copia esta carpeta a la computadora que fungirá como cliente, de preferencia copiar la carpeta en *C:\Archivos de programa*.
3. Dentro de la carpeta **Cliente** se encuentra un archivo ejecutable llamado **SI-ES Almacen.exe**.
4. Crear un acceso directo al Escritorio para que se tenga un acceso más rápido.
5. Ejecutar el acceso directo haciendo doble clic.
6. Al ejecutarlo aparecerá una ventana de autenticación (Fig. E.21).



Figura E.21. Pantalla de autenticación de usuario.

7. Para establecer conexión con el servidor por primera vez, dar clic sobre la imagen que se encuentra al lado de **Aceptar**, aparecerá una pantalla (Fig. E.22) en la cual se le deberán asignar los datos correspondientes.
 - a. **Servidor** por defecto es *localhost* intuyendo que el servidor se encuentra en la misma computadora del cliente, si se encuentra en otra computadora, se anota la dirección IP en el campo del servidor; verificar que la dirección IP del servidor se encuentre en la misma red que la computadora cliente.
 - b. **Puerto**, el puerto siempre será 3306.
 - c. **Base de Datos**, el nombre de la base de datos por defecto es *almacenv2*.
 - d. **Usuario**, por defecto es *root*.
 - e. **Clave**, es la contraseña que se escribió al configurar el servidor (Fig. E.18).
8. Se presiona **Guardar**, después regresa a la pantalla de autenticación (Fig. E.21). En esta pantalla se deberán escribir el usuario y la contraseña asignada por el desarrollador. La base de datos trae por defecto al usuario *emilio* y contraseña *123* para prueba.
9. Al presionar **Aceptar** se accede a la ventana principal del sistema (Fig. D.3) y el sistema ya se encuentra listo para ser utilizado, como se explica en el anexo D. Se recomienda crear un nuevo usuario de tipo Administrador para utilizarlo en futuras sesiones y modificar la contraseña a este usuario por defecto.



Configurar conexión

Conectarse a:

Servidor: **Puerto:**

Base de Datos:

Usuario:

Clave:

Figura E.22. Pantalla de configuración.

ANEXO F. CONTENIDO DEL CD

El contenido del CD de este trabajo de tesis está formado por las siguientes carpetas: Documento de tesis, Código fuente e Instaladores (Fig. F.1).



Figura F.1. Contenido del CD.

La carpeta Documento de tesis contiene un archivo llamado “SISTEMA INFORMÁTICO PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE LAS ENTRADAS Y SALIDAS DEL ALMACÉN DE LA UNIVERS” en formato pdf (Fig. F.2) dicho archivo contiene el documento de la tesis.

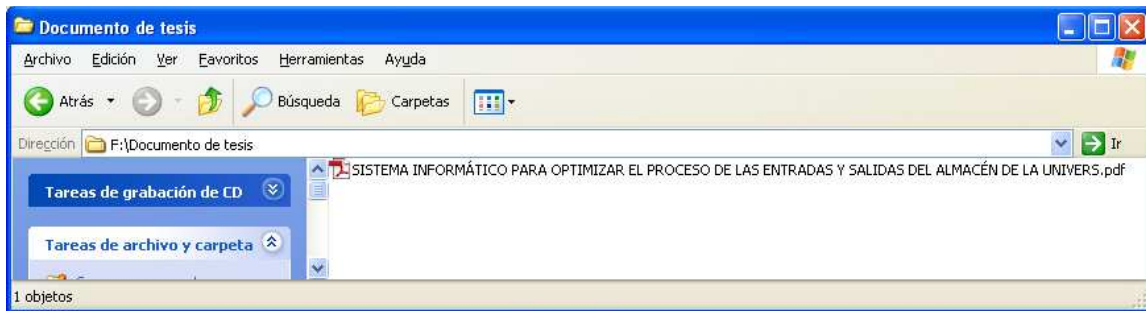


Figura F.2. Contenido de la carpeta Documento de tesis.

La carpeta Código fuente contiene diferentes carpetas (Fig. F.3). En la carpeta clases están los archivos .java (Fig. F.4), los cuales contienen el código de cada una de las clases. El resto de las carpetas contiene formularios y clases de los módulos correspondientes, excepto la carpeta imagenes.

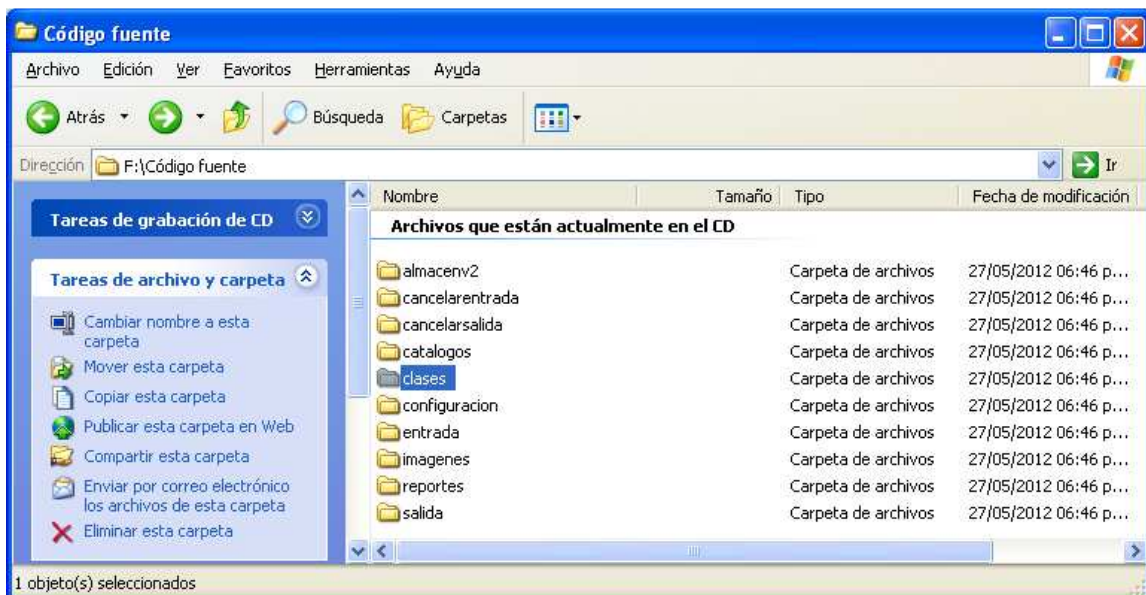


Figura F.3. Contenido de la carpeta Código fuente.

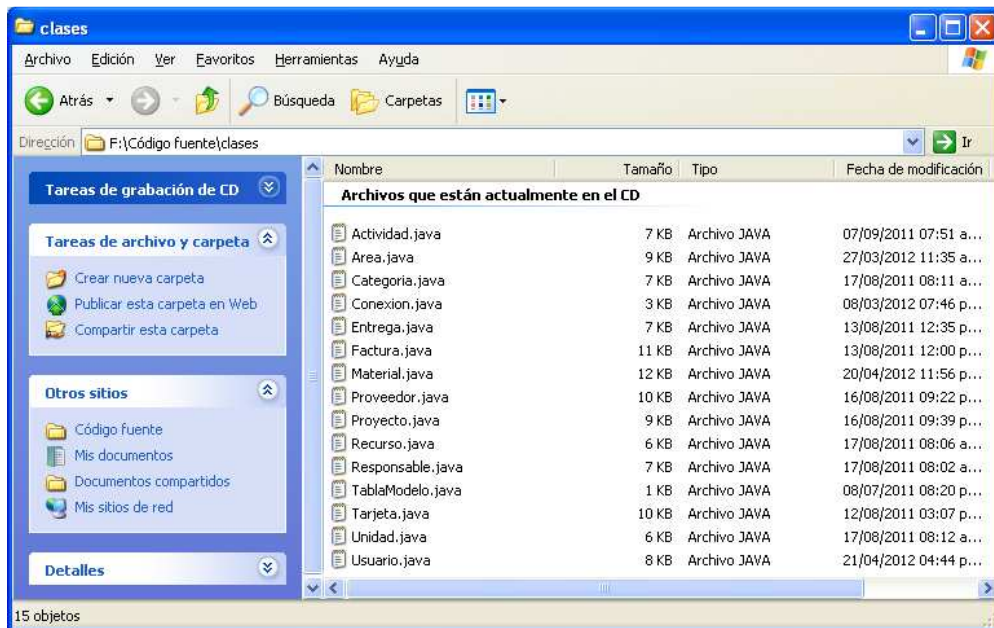


Figura F.4. Archivos de la carpeta clases.

La carpeta Instaladores contiene las carpetas Cliente y Servidor (Fig. F.5), en dichas carpetas se encuentran los archivos .exe (Fig. F.6 y F.7) para instalar el manejador de base de datos (MySQL) y ejecutar el programa SI-ES Almacén.

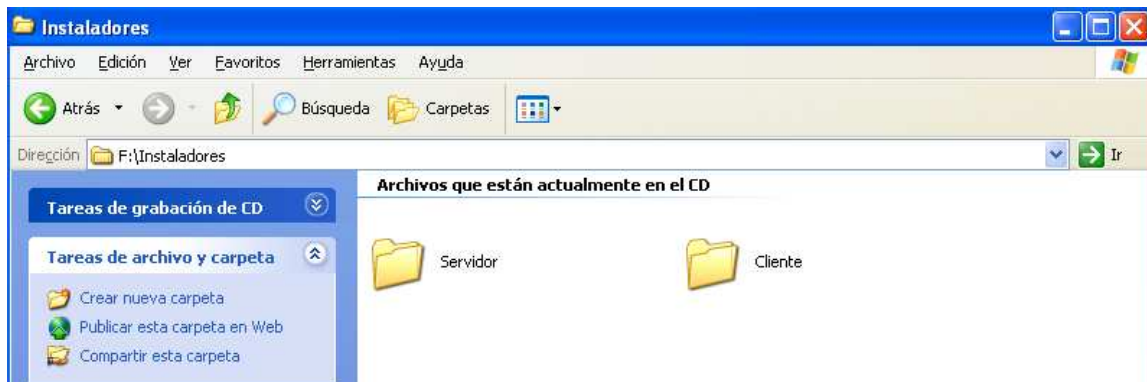


Figura F.5. Contenido de la carpeta Instaladores.



Figura F.6. Contenido de la carpeta Servidor.

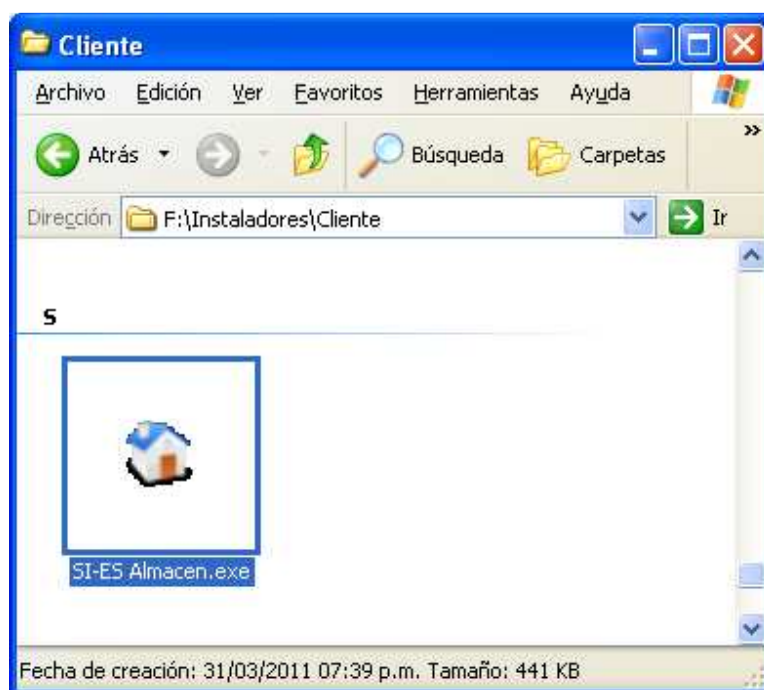


Figura F.7. Contenido de la carpeta Cliente.

REFERENCIAS

Anaya, J 2008, *Almacenes. Análisis, diseño y organización*, ESIC, Madrid.

Aspel de México, S.A. de C.V 2004, *Aspel-SAE Sistema Administrativo Empresarial*, visitado el 15 de agosto de 2012, <http://www.aspel.com.mx/mx/productos/sae1.html?idsa=>

Booch, G 1998, *Lenguaje de modelado unificado*, McGraw-Hill, New York.

Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión 2009, *Ley del Impuesto al Valor Agregado*, SITIO OFICIAL e-congreso, visitado el 24 de mayo de 2011, <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/77.pdf>

CEA ORDENADORES 1999, *Almacen, control entradas y salidas*, visitado el 8 de agosto de 2011, <http://www.ceaordenadores.com/almacen/almacen-control-de-entradas-y-salidas>

Connolly, TM & Begg CE 2005, *Sistemas de base de datos*, Pearson Addison Wesley, Madrid.

CUMULUS 2004, *Software para Control de Almacenes, Pedidos y Distribucion*, visitado el 6 de agosto de 2011, <http://www.supplychain-software.com/index.html>

Date, CJ 2001, *Introducción a los sistemas de bases de datos*, Pearson Prentice Hall, México.

Kadasoftware 2010, *Manual de Usuario VeeÑaa Versión 1.0*, Kadasoftware, México.

Mora, J & Molino, E 1985, *Introducción a la informática*, Trillas, México.

Norton, P 1999, *Introducción a la computación*, McGraw-Hill, México.

ORACLE® Sun Developer Network, 2010, *Java Beans, Pt. 1: Definition: Whats is Bean?*, visitado el 25 de mayo de 2012, <http://java.sun.com/developer/onlineTraining/Beans/Beans1/simple-definition.html>

Pressman, R 2002, *Ingeniería del software*, Quinta Edición, McGraw-Hill, Madrid.

Pressman, R 2005, *Ingeniería del software*, Sexta Edición, McGraw-Hill, México.

Real Academia Española 2007, *Diccionario de la lengua española*, visitado el 7 de octubre de 2010, <http://www.rae.es/rae.html>

Sanders, D 1990, *Informática: presente y futuro*, McGraw-Hill, México.

Schach, S 2006, *Ingeniería de software clásica y orientada a objetos*, McGraw-Hill, México.

Sommerville, I 2005, *Ingeniería del software*, Pearson Addison Wesley, Madrid.

Sistematic 2008, *Sistematic Edición 2011 Software de almacén y facturación*, visitado el 3 de agosto de 2011, <http://www.sistematic.pe/#m2>

Tanenbaum, A 2003, *Sistemas operativos modernos*, Prentice Hall, México.

Ullman, L 2003, *Guía de aprendizaje MySQL*, Pearson Prentice Hall, México.

Villareal, S 1999, *Introducción a la computación: Guía práctica para el aprendizaje de paquetes*, McGraw-Hill, México.