



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**

**ESCOM**

Trabajo Terminal

**“Sistema de Información para el Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio de la Escuela Superior de Medicina (SIDFECLIR-ESM)”**

2014-B051

*Presentan*

**Castillo López Alberto**

**García Pacheco Ernesto Ángel**

**Vázquez Matías Adrián Silverio**

*Directores*

**M. en Ing. Yosafat Moscoso Malagón**

**M. en C. Monserrat Gabriela Pérez Vera**



Diciembre de 2015



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**  
**SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA**



No de TT: 2014-B051

17 diciembre de 2015

Documento Técnico

**“Sistema de Información para el Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio de la Escuela Superior de Medicina (SIDFECLIR-ESM)”**

*Presentan*

**Castillo López Alberto<sup>1</sup>**

**García Pacheco Ernesto Ángel<sup>2</sup>**

**Vázquez Matías Adrián Silverio<sup>3</sup>**

*Directores*

**M. en Ing. Yosafat Moscoso Malagón**

**M. en C. Monserrat Gabriela Pérez Vera**

**RESUMEN**

Este trabajo terminal presenta la propuesta de desarrollo de un sistema que lleva un registro más ágil de las plazas asignadas a los alumnos de internado rotatorio y recopilación de bibliografía pertenecientes a cada unidad de aprendizaje por parte de los profesores, para el Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio (FECLIR), y el cual se localiza en la Escuela Superior de Medicina (ESM) del Instituto Politécnico Nacional (IPN), para brindar mayor agilidad a sus procesos administrativos y de gestión.

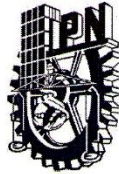
**Palabras clave:** – Sistema Web, Integración de Datos, Sistema de información, RUP.

---

<sup>1</sup> ciberwolf\_halcon@hotmail.com

<sup>2</sup> egarciap0608@gmail.com

<sup>3</sup> adrianvaz06@yahoo.com.mx



**ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO  
SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA**

**DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN INTEGRAL E  
INSTITUCIONAL**

**COMISIÓN ACADÉMICA DE TRABAJO TERMINAL**



México, D.F. a 11 de enero de 2016

**DR. FLAVIO ARTURO SÁNCHEZ GARFIAS  
PRESIDENTE DE LA COMISIÓN ACADÉMICA  
DE TRABAJO TERMINAL  
P R E S E N T E**

Por medio de la presente, se informa que los alumnos que integran el **TRABAJO TERMINAL: 2014-B051**, titulado “**Sistema de Información para el Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio de la Escuela Superior de Medicina (SIDFECLIR-ESM)**” concluyeron satisfactoriamente su trabajo.

Los discos (DVDs) fueron revisados ampliamente por sus servidores y corregidos, cubriendo el alcance y el objetivo planteados en el protocolo original y de acuerdo a los requisitos establecidos por la comisión que Usted preside.

**ATENTAMENTE**

M. en Ing. Yosafat Moscoso Malagón

M. en C. Monserrat Gabriela Pérez Vera

## Advertencia

*“Este documento contiene información desarrollada por la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional a partir de datos y documentos con derecho de propiedad y por lo tanto, su uso quedará restringido a las aplicaciones que explícitamente se convengan.”*

La aplicación no convenida exime a la escuela su responsabilidad técnica y da lugar a las consecuencias legales que para tal efecto se determinen.

Información adicional sobre este reporte técnico podrá obtenerse en:

La Subdirección Académica de la Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, situada en Av. Juan de Dios Bátiz s/n Teléfono: 57296000 Extensión 52000.

# Índice General

|                                                                                       |           |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b><i>ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO</i></b>                                                | <b>1</b>  |
| <b><i>CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN</i></b>                                                | <b>3</b>  |
| 1.1 Antecedentes                                                                      | 4         |
| <b><i>CAPITULO 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</i></b>                                     | <b>6</b>  |
| 2.1 Solución Propuesta                                                                | 6         |
| 2.2 Justificación                                                                     | 6         |
| 2.3 Objetivos                                                                         | 7         |
| 2.3.1 Objetivo General                                                                | 7         |
| 2.3.2 Objetivos Específicos                                                           | 8         |
| <b><i>CAPITULO 3. MARCO TEÓRICO</i></b>                                               | <b>9</b>  |
| 3.1 Definición de Sistema                                                             | 9         |
| 3.2 Sistema de Información                                                            | 10        |
| 3.3 Componentes de un Sistema de Información                                          | 11        |
| 3.4 Tipos de Sistemas                                                                 | 12        |
| 3.4.1 Sistemas de Procesamiento de Transacciones                                      | 12        |
| 3.4.2 Sistemas de automatización de la oficina y sistemas de trabajo del conocimiento | 12        |
| 3.4.3 Sistemas de información gerencial                                               | 13        |
| 3.4.4 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones                                       | 14        |
| 3.4.5 Sistemas expertos e inteligencia artificial                                     | 15        |
| 3.4.6 Sistemas de apoyo a ejecutivos                                                  | 16        |
| <b><i>CAPITULO 4. ESTADO DEL ARTE</i></b>                                             | <b>17</b> |
| <b><i>CAPITULO 5. MARCO METODOLÓGICO</i></b>                                          | <b>19</b> |
| 5.1 Proceso Unificado de Rational (RUP)                                               | 19        |
| 5.2 El Proceso Unificado está dirigido por casos de uso                               | 19        |
| 5.3 El Proceso Unificado está centrado en la arquitectura                             | 20        |
| 5.4 El Proceso Unificado es iterativo e incremental                                   | 21        |
| 5.5 La vida del Proceso Unificado                                                     | 22        |
| 5.5.1 Fases dentro de un ciclo                                                        | 22        |
| <b><i>CAPÍTULO 6. REQUISITOS</i></b>                                                  | <b>25</b> |
| 6.1 Modelo del Dominio                                                                | 25        |
| 6.2 Modelo del Negocio                                                                | 27        |
| 6.3 Captura de Requisitos                                                             | 29        |
| 6.3.1 Requisitos funcionales                                                          | 29        |
| 6.3.2 Requisitos no funcionales                                                       | 30        |
| 6.3.3 Requisitos especiales                                                           | 31        |
| 6.4 Reglas de negocio                                                                 | 32        |

|                                                     |            |
|-----------------------------------------------------|------------|
| 6.5 Modelo de casos de uso                          | 33         |
| 6.6 Actores                                         | 34         |
| 6.7 Casos de Uso                                    | 35         |
| 6.8 Prototipo de Interfaz de Usuario                | 76         |
| <b>CAPÍTULO 7. ANÁLISIS</b>                         | <b>82</b>  |
| 7.1 Situación actual - Problemática                 | 82         |
| 7.2 SIDFECLIR-ESM como Sistema TPS                  | 83         |
| 7.3 Estudio de factibilidad                         | 83         |
| 7.4 Factibilidad Técnica                            | 83         |
| 7.4.1 Hardware                                      | 84         |
| 7.4.2 Software                                      | 86         |
| 7.5 Factibilidad Económica                          | 87         |
| 7.5.1 Análisis Costos-Beneficios                    | 87         |
| 7.5.2 Costos Actualmente generados                  | 88         |
| 7.5.3 Costos con el sistema propuesto               | 89         |
| 7.5.4 Beneficios Tangibles                          | 93         |
| 7.5.5 Beneficios Intangibles                        | 93         |
| 7.6 Factibilidad Operativa                          | 93         |
| 7.6.1 Costos del equipo de desarrollo               | 94         |
| 7.7 Análisis de Riesgos                             | 99         |
| 7.7.1 Objetivo del Análisis de Riesgos              | 99         |
| 7.7.2 Riesgos por prioridades                       | 101        |
| 7.7.3 Descripción de los Riesgos                    | 102        |
| 7.8 Arquitectura del Sistema                        | 114        |
| 7.8.1 Estudio de tecnologías alternas a la solución | 115        |
| 7.8.2 Valoración de las Alternativas                | 119        |
| 7.9 Modelo de Análisis                              | 122        |
| 7.10 Paquete del Análisis                           | 124        |
| <b>CAPÍTULO 8. DISEÑO</b>                           | <b>125</b> |
| 8.1 Diagrama de Clases                              | 125        |
| 8.2 Modelo de Despliegue                            | 130        |
| 8.3 Diagrama de Secuencia                           | 130        |
| 8.4 Diagrama de Actividades                         | 141        |
| 8.5 Diagrama de componentes                         | 144        |
| 8.6 Implantación física de la Base de Datos         | 148        |
| 8.7 Interfaz de Usuario                             | 148        |
| <b>CAPÍTULO 9. PRUEBAS</b>                          | <b>153</b> |

|                                             |            |
|---------------------------------------------|------------|
| <b>9.1 Procedimiento de Prueba</b>          | <b>153</b> |
| <b>9.2 Pruebas de Aceptación</b>            | <b>166</b> |
| <b>9.3 Pruebas de Concurrencia</b>          | <b>166</b> |
| <b><i>CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES</i></b>     | <b>169</b> |
| <b><i>CAPÍTULO 11. TRABAJO A FUTURO</i></b> | <b>170</b> |
| <b><i>REFERENCIAS</i></b>                   | <b>171</b> |
| <b><i>GLOSARIO</i></b>                      | <b>173</b> |
| <b><i>APÉNDICE 1</i></b>                    | <b>176</b> |
| <b><i>APÉNDICE 2</i></b>                    | <b>178</b> |
| <b><i>APÉNDICE 3</i></b>                    | <b>179</b> |
| <b><i>APÉNDICE 4</i></b>                    | <b>183</b> |

## Índice de Tablas

|                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1. Resumen de productos similares.                                                                                            | 17  |
| Tabla 2. Ventajas y Desventajas de productos similares.                                                                             | 18  |
| Tabla 3. Requisitos Funcionales del Sistema.                                                                                        | 30  |
| Tabla 4. Requisitos no Funcionales del Sistema.                                                                                     | 31  |
| Tabla 5. Reglas de Negocio.                                                                                                         | 33  |
| Tabla 6. Actor: Jefe Departamento.                                                                                                  | 35  |
| Tabla 7. Actor: Profesor Titular.                                                                                                   | 35  |
| Tabla 8. Actor: Alumno Internado Rotatorio.                                                                                         | 35  |
| Tabla 9. Caso de uso: Iniciar sesión.                                                                                               | 37  |
| Tabla 10. Caso de Uso: Visualizar Fuentes Documentales.                                                                             | 39  |
| Tabla 11. Caso de Uso: Agregar Fuente Documental.                                                                                   | 41  |
| Tabla 12. Caso de Uso: Visualizar Fuentes Documentales.                                                                             | 43  |
| Tabla 13. Caso de Uso: Asignar Plaza a Internado Rotatorio.                                                                         | 45  |
| Tabla 14. Caso de Uso: Dar seguimiento a Alumno en Internado Rotatorio.                                                             | 48  |
| Tabla 15. Caso de Uso: Visualizar por Área de Rotación.                                                                             | 49  |
| Tabla 16. Caso de Uso: Generar Reporte por Área de Rotación.                                                                        | 51  |
| Tabla 17. Caso de Uso: Visualizar por Sede Hospitalaria.                                                                            | 53  |
| Tabla 18. Caso de Uso: Generar Reporte por Sede Hospitalaria.                                                                       | 55  |
| Tabla 19. Caso de Uso: Consultar Fuente Documental.                                                                                 | 57  |
| Tabla 20. Caso de Uso: Agregar Fuente Documental Profesor.                                                                          | 59  |
| Tabla 21. Caso de Uso: Consultar Lista Personal.                                                                                    | 62  |
| Tabla 22. Caso de Uso: Agregar Fuente a Lista Personal.                                                                             | 64  |
| Tabla 23. Caso de Uso: Eliminar Fuente de Lista Personal.                                                                           | 67  |
| Tabla 24. Caso de Uso: Consultar información de Rotación.                                                                           | 70  |
| Tabla 25. Caso de Uso: Actualizar Información de Rotación.                                                                          | 72  |
| Tabla 26. Caso de Uso: Modificar información personal.                                                                              | 74  |
| Tabla 27. Especificaciones y costos del equipo de cómputo a utilizar. Fuente: Creación propia                                       | 85  |
| Tabla 28. Gastos actualmente generados.                                                                                             | 88  |
| Tabla 29. Gastos de personal actualmente generados                                                                                  | 88  |
| Tabla 30. Estimación de ahorro.                                                                                                     | 89  |
| Tabla 31. Gastos generales ajustados al ahorro.                                                                                     | 90  |
| Tabla 32. Costos de salario del personal. Sistema Propuesto.                                                                        | 91  |
| Tabla 33. Costos del Funcionamiento actual- Funcionamiento con Sistema Propuesto.                                                   | 92  |
| Tabla 34. Grafico comparativo entre los costos del sistema actual y la implantación del sistema SIDFECLIR-ESM proyectados a 5 años. | 92  |
| Tabla 35. Información del personal requerido.                                                                                       | 94  |
| Tabla 36. Proyección de honorarios del personal del 15 de Marzo de 2015 al 15 de Noviembre de 2015.                                 | 94  |
| Tabla 37. Estimación de Costos Operativos.                                                                                          | 95  |
| Tabla 38. Desglose de la depreciación de los equipos de cómputo requeridos.                                                         | 95  |
| Tabla 39. Proyección de los costos operativos del 15 de Marzo de 2015 al 15 de Noviembre de 2015.                                   | 96  |
| Tabla 40. Desglose de los costos de las herramientas de desarrollo.                                                                 | 97  |
| Tabla 41. Desglose de los costos de las herramientas para marcha en producción.                                                     | 98  |
| Tabla 42. Desglose de los costos totales del proyecto.                                                                              | 98  |
| Tabla 43. Precedencia de riesgos                                                                                                    | 100 |
| Tabla 44. Retraso en la planeación                                                                                                  | 102 |
| Tabla 45. Mala planeación del proyecto                                                                                              | 102 |
| Tabla 46. Sinodales del Trabajo Terminal.                                                                                           | 103 |
| Tabla 47. Especificaciones del proyecto mal definido                                                                                | 103 |



|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 48. Dependencia de Información del cliente.                               | 104 |
| Tabla 49. Dependencia de otros proyectos vinculados con el sistema.             | 104 |
| Tabla 50. Tiempo inadecuado para el término del proyecto.                       | 104 |
| Tabla 51. Retraso del proyecto                                                  | 105 |
| Tabla 52. Objetivos inalcanzables                                               | 105 |
| Tabla 53. Seguridad.                                                            | 106 |
| Tabla 54. Producto no cumpla con las expectativas.                              | 106 |
| Tabla 55. El producto entregado no esté lo suficientemente documentado.         | 106 |
| Tabla 56. Incumplimiento en la documentación.                                   | 107 |
| Tabla 57. El sistema contenga errores.                                          | 107 |
| Tabla 58. El sistema no valide campos de los formularios.                       | 108 |
| Tabla 59. Duplicidad de los datos del sistema.                                  | 108 |
| Tabla 60. Pruebas insuficientes.                                                | 108 |
| Tabla 61. Herramientas innecesarias                                             | 109 |
| Tabla 62. Elección incorrecta de las herramientas de trabajo.                   | 109 |
| Tabla 63. Base de datos incompleta.                                             | 109 |
| Tabla 64. Gestor incorrecto.                                                    | 110 |
| Tabla 65. Lenguaje de programación inadecuado                                   | 110 |
| Tabla 66. Material de trabajo inadecuado                                        | 111 |
| Tabla 67. Mal trabajo en equipo                                                 | 111 |
| Tabla 68. Manual del usuario incomprensible.                                    | 111 |
| Tabla 69. Dispositivos Móviles.                                                 | 112 |
| Tabla 70. Navegador Web.                                                        | 112 |
| Tabla 71. Sistema Operativo.                                                    | 113 |
| Tabla 72. Deserción de algún integrante.                                        | 113 |
| Tabla 73. Suspensión del proyecto.                                              | 113 |
| Tabla 74. Sistemas Operativos, Ventajas y Desventajas.                          | 116 |
| Tabla 75. Lenguajes de Programación Características.                            | 117 |
| Tabla 76. Lenguajes Interpretado por el Navegador Características.              | 117 |
| Tabla 77. SGBD Características.                                                 | 118 |
| Tabla 78. Servidores Web.                                                       | 119 |
| Tabla 79. Cotizaciones Sistemas Operativos.                                     | 119 |
| Tabla 80. Cotizaciones de Entornos de Desarrollo Integrado.                     | 120 |
| Tabla 81. Cotizaciones Intérpretes y compiladores de lenguajes de programación. | 120 |
| Tabla 82. Cotizaciones de Gestores de Bases de Datos.                           | 120 |
| Tabla 83. Cotizaciones Servidores Web.                                          | 121 |
| Tabla 84. Cotizaciones de Máquinas Virtuales.                                   | 121 |
| Tabla 85. Cotizaciones Aplicaciones de Modelado.                                | 121 |

## Índice de ilustraciones

|                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Ilustración 1. Modelo General de un Sistema [10].</i>                                           | 10  |
| <i>Ilustración 2. Un Proceso de Desarrollo de Software. [16]</i>                                   | 19  |
| <i>Ilustración 3. Los ciclos concluyen con una versión. [16]</i>                                   | 22  |
| <i>Ilustración 4. Un ciclo con sus fases e iteraciones. [16]</i>                                   | 22  |
| <i>Ilustración 5. Los cinco flujos de trabajo tienen lugar sobre las cuatro fases. [16]</i>        | 23  |
| <i>Ilustración 6. Modelo de Dominio: Internado Rotatorio.</i>                                      | 26  |
| <i>Ilustración 7. Modelo de Dominio: Fuentes Documentales.</i>                                     | 27  |
| <i>Ilustración 8. Modelo del Negocio.</i>                                                          | 28  |
| <i>Ilustración 9. Modelo de Casos de Uso.</i>                                                      | 34  |
| <i>Ilustración 10. Escenario para el actor: Jefe Departamento.</i>                                 | 36  |
| <i>Ilustración 11. Escenario para el actor: Profesor Titular.</i>                                  | 56  |
| <i>Ilustración 12. Caso de uso para el actor: Alumno Internado Rotatorio.</i>                      | 69  |
| <i>Ilustración 13. Inicio de Sesión Local.</i>                                                     | 77  |
| <i>Ilustración 14. Menú Principal Local.</i>                                                       | 77  |
| <i>Ilustración 15. Menú Internado Rotatorio Local</i>                                              | 78  |
| <i>Ilustración 16. Asignación de plazas a Internado Rotatorio Local.</i>                           | 78  |
| <i>Ilustración 17. Registro de alumnos a Internado Rotatorio Local.</i>                            | 79  |
| <i>Ilustración 18. Seguimiento de Alumnos de Internado Rotatorio Local.</i>                        | 79  |
| <i>Ilustración 19. Inicio Sesión Web.</i>                                                          | 80  |
| <i>Ilustración 20. Formulario Fuentes Documentales de Información Web.</i>                         | 80  |
| <i>Ilustración 21. Formulario Fuentes Documentales de Información Web.</i>                         | 81  |
| <i>Ilustración 22. Pantalla Alumno Internado Rotatorio Web.</i>                                    | 81  |
| <i>Ilustración 23. Arquitectura propuesta para el sistema.</i>                                     | 114 |
| <i>Ilustración 24. Modelo de Análisis: Fuentes Documentales.</i>                                   | 122 |
| <i>Ilustración 25. Modelo de Análisis: Asignación de Plaza a Internado Rotatorio.</i>              | 123 |
| <i>Ilustración 26. Modelo de Análisis: Rotación de Alumno.</i>                                     | 123 |
| <i>Ilustración 27. Paquete del Análisis.</i>                                                       | 124 |
| <i>Ilustración 28. Diagrama de Clases del Sistema.</i>                                             | 126 |
| <i>Ilustración 29. Diagrama de Clases Interfaz: Internet Asp .Net.</i>                             | 127 |
| <i>Ilustración 30. Diagrama de Clases Interfaz: Internet Web Service.</i>                          | 128 |
| <i>Ilustración 31. Diagrama de Clases Interfaz: Cliente Local Intranet.</i>                        | 128 |
| <i>Ilustración 32. Diagrama de Clases Interfaz: Servidor Local Intranet.</i>                       | 129 |
| <i>Ilustración 33. Diagrama de Despliegue.</i>                                                     | 130 |
| <i>Ilustración 34. Diagrama de Secuencia: Iniciar sesión Jefe Departamento.</i>                    | 131 |
| <i>Ilustración 35. Diagrama de Secuencia: Iniciar sesión Profesor Titular.</i>                     | 131 |
| <i>Ilustración 36. Diagrama de Secuencia: Iniciar sesión Alumno de Internado Rotatorio.</i>        | 132 |
| <i>Ilustración 37. Diagrama de Secuencia: Visualizar fuentes documentales.</i>                     | 132 |
| <i>Ilustración 38. Diagrama de Secuencia: Agregar fuente documental para Jefe de Departamento.</i> | 133 |
| <i>Ilustración 39. Diagrama de Secuencia: Generar reporte Fuentes Documentales.</i>                | 133 |
| <i>Ilustración 40. Diagrama de Secuencia: Asignar plaza a Internado Rotatorio.</i>                 | 134 |
| <i>Ilustración 41. Diagrama de Secuencia: Dar seguimiento a alumno de Internado Rotatorio.</i>     | 135 |
| <i>Ilustración 42. Diagrama de Secuencia: Visualizar por Área de Rotación.</i>                     | 135 |
| <i>Ilustración 43. Diagrama de Secuencia: Generar Reporte por Área de Rotación.</i>                | 136 |
| <i>Ilustración 44. Diagrama de Secuencia: Visualizar por Sede Hospitalaria.</i>                    | 136 |
| <i>Ilustración 45. Diagrama de Secuencia: Generar Reporte por Sede Hospitalaria.</i>               | 137 |
| <i>Ilustración 46. Diagrama de Secuencia: Consultar fuente documental.</i>                         | 137 |
| <i>Ilustración 47. Diagrama de Secuencia: Agregar fuente documental para Profesor Titular.</i>     | 138 |
| <i>Ilustración 48. Diagrama de Secuencia: Consultar Lista Personal.</i>                            | 138 |
| <i>Ilustración 49. Diagrama de Secuencia: Agregar fuente a lista personal</i>                      | 139 |

|                                                                                          |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Ilustración 50. Diagrama de Secuencia: Eliminar fuente de lista personal.</i>         | <u>139</u> |
| <i>Ilustración 51. Diagrama de Secuencia: Consultar información personal.</i>            | <u>140</u> |
| <i>Ilustración 52. Diagrama de Secuencia: Actualizar área de rotación.</i>               | <u>140</u> |
| <i>Ilustración 53. Diagrama de Secuencia: Modificar datos personales.</i>                | <u>141</u> |
| <i>Ilustración 54. Diagrama de Actividad: Asignación de Plaza.</i>                       | <u>142</u> |
| <i>Ilustración 55. Diagrama de Actividad: Fuente Documental Jefe Departamento.</i>       | <u>142</u> |
| <i>Ilustración 56. Diagrama de Actividad: Fuente Documental Profesor.</i>                | <u>143</u> |
| <i>Ilustración 57. Diagrama de Actividad: Información Alumno de Internado Rotatorio.</i> | <u>143</u> |
| <i>Ilustración 58. Diagrama de Actividad: Seguimiento Jefe Departamento.</i>             | <u>144</u> |
| <i>Ilustración 59. Diagrama de Componente: Web hacia Internet.</i>                       | <u>145</u> |
| <i>Ilustración 60. Diagrama de Componente: Web hacia Intranet.</i>                       | <u>147</u> |
| <i>Ilustración 61. Diagrama Relacional del Sistema.</i>                                  | <u>148</u> |
| <i>Ilustración 62. Inicio de sesión Local.</i>                                           | <u>149</u> |
| <i>Ilustración 63. Menú Principal Local.</i>                                             | <u>150</u> |
| <i>Ilustración 64. Menú Internado Rotatorio Local.</i>                                   | <u>150</u> |
| <i>Ilustración 65. Asignación de Plaza.</i>                                              | <u>151</u> |
| <i>Ilustración 66. Captura de Datos de Alumnos a Internado Rotatorio.</i>                | <u>151</u> |
| <i>Ilustración 67. Seguimiento de Alumnos del Internado Rotatorio.</i>                   | <u>152</u> |
| <i>Ilustración 68. Fuentes Documentales Local.</i>                                       | <u>152</u> |
| <i>Ilustración 69. Página Web Inicio con el navegador Internet Explorer.</i>             | <u>154</u> |
| <i>Ilustración 70. Página Web Inicio con el navegador Mozilla Firefox.</i>               | <u>154</u> |
| <i>Ilustración 71. Página Web Inicio con el navegador Google Chrome.</i>                 | <u>155</u> |
| <i>Ilustración 72. Inicio sesión Jefe Departamento.</i>                                  | <u>155</u> |
| <i>Ilustración 73. Inicio sesión Profesor Titular.</i>                                   | <u>156</u> |
| <i>Ilustración 74. Inicio sesión Alumno de Internado Rotatorio.</i>                      | <u>156</u> |
| <i>Ilustración 75. Fuentes Documentales.</i>                                             | <u>157</u> |
| <i>Ilustración 76. Nueva fuente documental.</i>                                          | <u>157</u> |
| <i>Ilustración 77. Reporte en Excel de Fuentes Documentales.</i>                         | <u>158</u> |
| <i>Ilustración 78. Asignación Plaza Internado Rotatorio.</i>                             | <u>158</u> |
| <i>Ilustración 79. Nombramiento del Alumno de Internado Rotatorio.</i>                   | <u>159</u> |
| <i>Ilustración 80. Seguimiento Alumnos Internado Rotatorio.</i>                          | <u>160</u> |
| <i>Ilustración 81. Filtro por Área de Rotación: Medicina Interna.</i>                    | <u>160</u> |
| <i>Ilustración 82. Filtro por Sede Hospitalaria: Chimalhuacán.</i>                       | <u>161</u> |
| <i>Ilustración 83. Reporte en Excel de Internado Rotatorio.</i>                          | <u>161</u> |
| <i>Ilustración 84. Fuente Documental Profesor.</i>                                       | <u>162</u> |
| <i>Ilustración 85. Lista Personal Profesor Titular.</i>                                  | <u>162</u> |
| <i>Ilustración 86. Agregar a Lista Personal.</i>                                         | <u>163</u> |
| <i>Ilustración 87. Eliminar fuente documental de Lista Personal.</i>                     | <u>163</u> |
| <i>Ilustración 88. Consultar información personal.</i>                                   | <u>164</u> |
| <i>Ilustración 89. Modificar información personal Alumno de Internado Rotatorio.</i>     | <u>164</u> |
| <i>Ilustración 90. Área de rotación en curso.</i>                                        | <u>165</u> |
| <i>Ilustración 91. Área de rotación cursada.</i>                                         | <u>165</u> |
| <i>Ilustración 92. Prueba de Concurrencia #1.</i>                                        | <u>166</u> |
| <i>Ilustración 93. Prueba de Concurrencia #2.</i>                                        | <u>167</u> |
| <i>Ilustración 94. Prueba de Concurrencia #3.</i>                                        | <u>167</u> |
| <i>Ilustración 95. Prueba de Concurrencia #4.</i>                                        | <u>168</u> |

# ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO

El presente trabajo está compuesto por 11 capítulos que se describen a continuación:

**Capítulo 1.** Introducción: Se describe brevemente el contenido que se abordara en el presente documento.

**Capítulo 2.** Definición del problema: Se presenta la problemática, la justificación y solución propuesta para el desarrollo de este trabajo terminal.

**Capítulo 3.** Marco teórico: Se describen los temas que tienen mayor relevancia, para la mejor comprensión del proyecto.

**Capítulo 4.** Estado del Arte: Se muestra una descripción de los sistemas similares al propuesto, resaltando las características más importantes, así como también sus ventajas y desventajas de cada uno.

**Capítulo 5.** Marco metodológico: Se presenta una breve explicación de lo que es el marco de referencia del Proceso Unificado de Rational (RUP), enlistando sus fases y procedimientos necesarios para el desarrollo del sistema.

**Capítulo 6.** Requisitos: Se describen las necesidades u objetivos del proyecto para poder resolver el problema en un entorno controlado.

**Capítulo 7.** Análisis: Se comprende de manera más precisa los requisitos y la descripción de los mismos para que facilite la estructuración del sistema.

**Capítulo 8.** Diseño: Se modela el sistema y se construye para formar el sistema como un todo y trabajar sobre ella.

**Capítulo 9.** Pruebas: Se realizan pruebas para que el sistema funcione con los usuarios finales y ver las posibles fallas que pueda tener el sistema al ser entregado como un sistema completo.

**Capítulo 10.** Conclusiones: Contiene los nuevos conocimientos a partir del desarrollo del Trabajo Terminal

**Capítulo 11.** Trabajo a Futuro: Está compuesto de las propuestas para mejorar el sistema desarrollado.

**Referencias:** Lista ordenada de todas las fuentes consultadas.

**Glosario:** Lista de términos poco utilizados y conocidos con su respectiva definición.

**Apéndices:** Aporta información relacionada con el contenido o tema tratado en el mismo.

## CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de las organizaciones en este siglo va a estar marcado por la mejora de la productividad, la utilización más eficiente de los recursos y la eliminación de todos los procedimientos que no añadan valor. Para conseguir todo ello, es necesario que las organizaciones sean más planas para favorecer la toma de decisiones, mayor implicación e integración de los trabajadores con la cultura, misión, estrategia, valores y códigos éticos, unidos a la disposición de sistemas de información que apoyen y mejoren todos los procesos [1].

Uno de los principales problemas con los que se enfrentan las organizaciones actuales y sus dirigentes es el exceso de información. Hoy nos llega y podemos acceder a más información que nunca. Se estima que en los últimos 50 años la humanidad ha producido más información que en toda su historia anterior y que en estos momentos cada 4 años se duplica en el mundo la información existente [2], es por ello que la evolución tecnológica y el surgimiento de los sistemas de información han sido de gran apoyo para el tratamiento de la información necesaria para el funcionamiento de la organización.

Por lo anterior es necesario primeramente definir que un “sistema” es un grupo de elementos que se integran con el propósito común de lograr un objetivo. Una organización como una compañía o un área funcional se ajusta a esta definición [3]. El término sistema lo utilizamos hoy en día de manera muy habitual y para referirnos a muchas, variadas y distintas cuestiones: sistemas políticos, sistemas monetarios, sistemas empresariales, sistema eléctrico, sistemas de seguridad, sistema planetario, sistemas de apuesta, etc. [4].

En la actualidad, la expresión “sistema de información” se utiliza de forma común y habitual en las organizaciones; sin embargo, existen tantas definiciones y matices para ella como escuelas o autores del tema. Aun así y basándonos en la definición dada de sistema, se podría realizar una primera aproximación definiéndola como un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común: satisfacer las necesidades de información de una organización [5]. La gestión de la documentación y de la información de una organización tiene que ir orientada a las personas que la utilizaran, sea proveedor, cliente o trabajadores de la empresa [6], donde el

sistema de información permite apoyar en la creación de canales de comunicación agilizando los procesos de acuerdo a las necesidades de cada departamento o área de la organización.

En el presente documento se describe el desarrollo del Sistema de Información para el Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio de la Escuela Superior de Medicina (ESM) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) (SIDFERCLIR-ESM), el cual pretende ser una herramienta de apoyo que automatice los procesos de elaboración de oficios, registro y seguimiento de los alumnos de internado rotatorio y recopilación de información bibliográfica por unidad de aprendizaje abordados en las reuniones de academia que el departamento preside.

## **1.1 Antecedentes**

Durante los últimos años ha resurgido con fuerza renovada el interés por parte de las empresas actuales de poner en producción Sistemas de Información, que provean mayor valor a sus negocios.

Las computadoras y los sistemas de información ocupan ahora un sitio especial en las empresas donde facilitan la operación eficiente. Debido a que la amplia difusión y fácil acceso a Internet desarrollado en la década pasada han permitido generar no solo una gran infraestructura, sino que han sido de central importancia para concebir nuevas tecnologías, las cuales permitan desarrollar Sistemas de Información [7]:

- Flexibles: que sea posible (sin requerir un gran esfuerzo) la incorporación de nuevos requerimientos en el tiempo.
- Escalables: que permitan atender una demanda creciente de solicitudes de servicios sin necesidad de realizar grandes cambios en la implementación original del sistema. Un ejemplo de esto es la gran cantidad de usuarios capaces de acceder por la Web.
- Independientes del Hardware: la concepción de un sistema de Información sea independiente del fabricante del Hardware (por ejemplo Arquitectura del Sistema, Sistema Operativo, etc.).
- Interoperables: los sistemas puedan brindar y utilizar servicios de otros sistemas, eventualmente coordinando y cooperando para llegar en conjunto a una solución final de forma sencilla.

- Rápido desarrollo: dados los tiempos actuales y la gran competencia, la concepción de cualquier sistema debe realizarse cada vez en menor tiempo, intentando en etapas tempranas la puesta en producción de parte del sistema para de forma incremental incorporar nuevas funcionalidades.

Los sistemas proporcionan información tanto de problemas como de oportunidades. Más que desarrollar un nuevo producto, es posible simularlo con el consiguiente ahorro de tiempo, dinero y errores. Pero las herramientas y la tecnología por sí mismos solo producen mejora. Es necesario combinarlos con perspicacia en las habilidades y recursos necesarios para obtener resultados. Estos elementos caracterizan la economía de la información que son los valores críticos del éxito. [8].



## **CAPITULO 2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

El Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio (FECLIR) no cuenta con herramientas tecnológicas personalizadas que faciliten llevar a cabo la recopilación de fuentes documentales de información y dar seguimiento a los alumnos de internado rotatorio, necesarios para los trámites que requiere el departamento. Actualmente el departamento cuenta con hardware y software básico para la realización de sus funciones, lo cual provoca que las actividades del personal se reduzcan únicamente en utilizar la suite Office de Microsoft agregando la carga excesiva de trabajo en manipular información de aproximadamente 4000 alumnos y 600 profesores que debe cumplir con los lineamientos correspondientes de la ESM.

La falta de capacitación del personal ocasiona que los errores sean más comunes y concurrentes, existiendo desperdicio de recursos materiales y jornadas laborales más extenuantes por parte del equipo de trabajo, consumiendo tiempo que puede ser destinado a otras actividades.

### **2.1 Solución Propuesta**

Para solucionar la problemática mencionada proponemos un sistema de apoyo al Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio (FECLIR) de la ESM del IPN el cual permitirá registro de las plazas asignadas a los alumnos de internado rotatorio apoyando en: altas, actualizaciones y dando como resultado un nombramiento que acredita al alumno estar inscrito en el campo clínico y recopilará información referente a la bibliografía que los profesores proponen para los alumnos o para el acervo de la ESM.

### **2.2 Justificación**

El jefe actual de Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio (FECLIR) ha desempeñado este cargo por más de 20 años, y con base en sus necesidades para agilizar los procesos administrativos que desempeña, todas sus actividades los lleva a cabo en base a su experiencia y en procesos que el mismo departamento realiza, cabe resaltar que en el caso de prescindir de los servicios del jefe de departamento actual, puesto que durante años ha sido un

eslabón muy importante no solamente por el cargo que desempeña, sino por la información y métodos empíricos que ha ido adquiriendo a lo largo de su estancia en el cargo, es por ello que si en algún momento se requiriera de un nuevo elemento, el desbalance que se generaría repercutiría no únicamente en el departamento FECLIR, sino en toda la ESM.

Por lo anterior, el sistema no busca sustituir en ningún momento a todo el personal del departamento, sino integrar tanto personal como herramientas tecnológicas, para que sus procesos se agilicen y a la vez permita que el cambio de personal no represente un riesgo fuerte para la estabilidad de la ESM.

Otro punto a considerar son los cambios, transformaciones e innovaciones en el Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio (FECLIR) que surgirían cuando se implemente un Sistema de Información como el que se plantea, debido a los procesos que se manejan en dicho departamento.

Adicionalmente se enumera una serie de ventajas que aporta la implementación de un sistema de gestión en una organización, las razones por las cuales se justifica un proyecto de este tipo son [6]:

- Reduce la necesidad de manipular, almacenar y recuperar la documentación en papel.
- Reduce los costos de los procesos de creación, almacenamiento y conservación de los documentos.
- Asegura la eficiencia de los documentos al facilitar su recuperación y su acceso.
- Permite la reutilización de la información ya obtenida y permite compartirla con toda la organización.
- Ofrece apoyo a la toma de decisiones.
- Documenta las actuaciones de la empresa.

## **2.3 Objetivos**

### **2.3.1 Objetivo General**

Desarrollar un sistema de información con el objetivo de apoyar al personal del Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio de la Escuela Superior de Medicina

del Instituto Politécnico Nacional, agilizando sus procesos de obtención e integración de información.

### **2.3.2 Objetivos Específicos**

- Crear y digitalizar Oficio de Asignación de Plaza.
- Llevar un registro y seguimiento de las plazas asignadas a los alumnos de internado rotatorio.

## CAPITULO 3. MARCO TEÓRICO

Antes de entrar en materia, es de gran importancia tener presente en el ámbito de los sistemas de información, qué son datos e información, para una mayor comprensión de sus conceptos [9]:

**Dato:** Colección desorganizada de hechos que no han sido procesados en información también es la personificación material de la información, constituye su base, por dato se entiende el resultado de las observaciones representadas en un lenguaje determinado y que es independiente de la idea o efecto que pueda producir en él, utilizarlo.

El dato es la imagen sobre algún soporte material de un fenómeno o proceso en la actualidad se presentan como indicadores, tablas, textos, etc., los cuales de por sí no pueden estar relacionados con la solución de una tarea determinada con un usuario en particular.

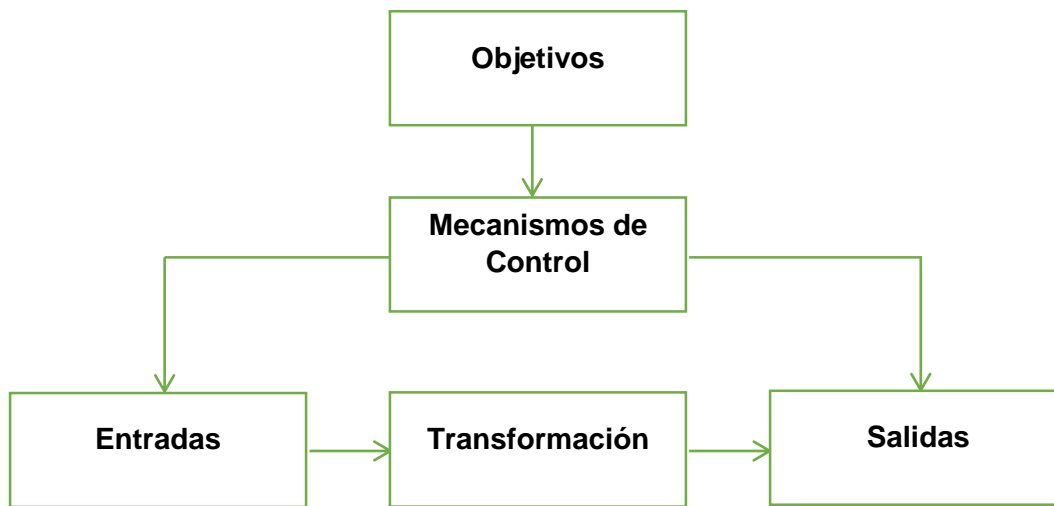
**Información:** Es el conocimiento adquirido por causa del procedimiento de datos.

Al establecerse la delimitación entre dato e información, así como la definición de las informaciones a utilizar a todos los niveles de dirección se dan grandes pasos de avance en el establecimiento de los sistemas de información que le permitirá al control fijar niveles de desempeño con objetivos de planeación, comparar el desempeño real con esos niveles determinados de antemano, determinar si hay desviaciones, medir su importancia y tomar las medidas tendientes a garantizar que todos los recursos de la empresa se utilicen en la forma más eficaz y eficiente posible.

### 3.1 Definición de Sistema

De acuerdo a la definición de Vicenç Fernández, un sistema es un conjunto de elementos que interaccionan entre sí para alcanzar un objetivo común, pueden representarse a través de un modelo que integra los cinco bloques básicos como los elementos entradas, elementos de salidas, sección de transformación mecanismos de control y objetivos. Tal y como se muestran en el diagrama, los recursos acceden al sistema a través de los elementos de entrada para ser modificados en la sección de transformación; este proceso es evaluado por los mecanismos de control con el fin de lograr el

objetivo marcado y definido por una organización. Una vez llevado a cabo la transformación, el resultado sale del sistema a través de los elementos de salida [10].



*Ilustración 1. Modelo General de un Sistema [10].*

La sociedad actual está llena de sistemas: una máquina expendedora de bebidas, una fábrica de productos manufacturados, un automóvil, un archivador de documentos, una conversación, etc. En el caso de la máquina expendedora, el elemento de entrada correspondería a la ranura para la introducción de monedas. Una vez están las monedas en el sistema, se comparan con el precio de la bebida seleccionada (objetivo del sistema) mediante el sistema de control. Cuando la cantidad de dinero introducida en el sistema corresponde con el precio de la bebida, el mecanismo de control cambia las monedas por una bebida, la cual es entregada del expendedor de la máquina. De forma similar, es posible representar el resto de los ejemplos mediante los cinco bloques básicos de un sistema.

### **3.2 Sistema de Información**

Un Sistema de Información se puede definir como un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común: satisfacer las necesidades de información de una organización [10].

Los autores Laudon y Laudon definen los sistemas de información como un conjunto de componentes interrelacionados que recolectan (o recuperan), procesan, almacenan y distribuyen información para apoyar la toma de decisiones y el control de una organización. Además de apoyar la toma de decisiones, la coordinación y el control, los sistemas de información también pueden ayudar a los gerentes y trabajadores a analizar problemas, a visualizar asuntos complejos y a crear productos nuevos [11].

Los sistemas de información pueden ser formales o informales de acuerdo a las herramientas que utilizan para cumplir con sus objetivos. Los sistemas de información formales están basados en la tecnología de la información y se apoyan en estructuras fijas de datos y procedimientos operados bajo reglas establecidas. Los sistemas de información informales se basan en reglas de comportamiento no establecidas.

### **3.3 Componentes de un Sistema de Información**

Un sistema de información requiere de la información que el usuario le provee para llevar a cabo las actividades de entrada, proceso, salida, almacenamiento y control de datos generando información para satisfacer las necesidades de los usuarios.

Los componentes de un sistema de información son [12]:

**Personas:** Son todos individuos que están involucrados en el sistema, usuarios finales, profesionales, y directivos.

Los profesionales son las personas que se encargan de analizar el sistema y proponer las modificaciones pertinentes al sistema, los desarrolladores son los encargados de codificar el sistema con base en los datos que el analista le entrega, los administradores del sistema controlan el funcionamiento del sistema para verificar que el sistema opere de manera adecuada, y los capacitadores son los encargados de apoyar a los usuarios para que utilicen correctamente el software.

**Hardware:** Son los equipos y dispositivos que conforman la plataforma física, mediante el cual el sistema de información es operado.

**Software:** Son la parte lógica del sistema de información, es decir las instrucciones que lo conforman.

**Datos:** es la unidad de información que es almacenada y son obtenidas a través de las actividades que la organización realiza. Los datos son almacenados en una base de datos y son recuperados cuando el usuario lo solicite para apoyar en la toma de decisiones.

### **3.4 Tipos de Sistemas**

#### **3.4.1 Sistemas de Procesamiento de Transacciones**

Los sistemas de procesamiento de transacciones (Transaction Processing Systems, TPS) son sistemas de información computarizada creados para procesar volúmenes de datos relacionados con transacciones rutinarias de negocios, como las nóminas y los inventarios.

Un TPS elimina el fastidio que representa la realización de transacciones operativas innecesarias y reduce el tiempo que una vez fue requerido para realizarlas manualmente, sin embargo aún es necesario que los usuarios introduzcan datos en los sistemas computarizados.

Los sistemas de procesamiento de transacciones expanden los límites de la organización dado que le permiten interactuar con entornos externos. Es importante para las operaciones cotidianas de un negocio, que estos sistemas funcionen sin ningún tipo de interrupción, puesto que los administradores recurren a los datos producidos por los TPS con el propósito de obtener información actualizada sobre el funcionamiento de sus empresas.

#### **3.4.2 Sistemas de automatización de la oficina y sistemas de trabajo del conocimiento**

Existen dos clases de sistemas en el nivel del conocimiento de una organización. Los sistemas de automatización de la oficina [Office Automation Systems, OAS] apoyan a los trabajadores de

datos, sin esperar que generen nuevos conocimientos, puesto que solo transforman la información y permiten compartirlos con las personas que lo soliciten dentro de la organización y fuera de esta.

Como Ejemplos comunes de un OAS están el procesamiento de texto, las hojas de cálculo, la autoedición, la calendarización electrónica y las comunicaciones mediante correo de voz, correo electrónico y videoconferencia.

Los sistemas de trabajo del conocimiento (Knowledge Work Systems, KWS) sirven de apoyo a los trabajadores profesionales, como los científicos, ingenieros y médicos, en sus esfuerzos de creación de nuevo conocimiento permitiéndoles compartir los nuevos conocimientos en la sociedad.

### **3.4.3 Sistemas de información gerencial**

Los sistemas de información gerencial (Management Information Systems, MIS) tiene como propósito contribuir a la correcta interacción entre los usuarios y las computadoras, apoyando a las organizaciones. Para acceder a la información, los usuarios de estos sistemas acceden a una base de datos común, y producen información importante para la gerencia al momento de tomar decisiones.

Para acceder a la información, los usuarios de un sistema de información gerencial comparten una base de datos común. Ésta almacena datos y modelos que ayudan al usuario a interpretar y aplicar los datos. Los sistemas de información gerencial producen información que se emplea en la toma de decisiones. Un sistema de información gerencial también puede contribuir a unificar algunas de las funciones de información computarizadas de una empresa, a pesar de que no existe como una estructura individual en ninguna parte de ésta.

#### **3.4.3.1 ERP (Enterprise Resource Planning)**

Los sistemas de planificación de recursos empresariales (ERP) son sistemas de información gerenciales que integran y manejan muchos de los negocios asociados con las operaciones de producción y de los aspectos de distribución de una compañía comprometida en la producción de bienes o servicios.



La Planificación de Recursos Empresariales es un término derivado de la Planificación de Recursos de Manufactura (MRPII) y seguido de la Planificación de Requerimientos de Material (MRP). Los sistemas ERP normalmente manejan la producción, logística, distribución, inventario, envíos, facturas y una contabilidad para la compañía de la Planificación de Recursos Empresariales o el software ERP puede intervenir en el control de muchas actividades de negocios como ventas, entregas, pagos, producción, administración de inventarios, calidad de administración y la administración de recursos humanos.

Los ERP están funcionando ampliamente en todo tipo de empresas modernas. Todos los departamentos funcionales que están involucrados en la operación o producción están integrados en un solo sistema. Además de la manufactura o producción, almacenamiento, logística e información tecnológica, incluyen además la contabilidad, y suelen incluir recursos humanos, y herramientas de mercadotecnia y administración estratégica [13].

#### **3.4.4 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones**

Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (Decision Support Systems, DSS) constituyen una clase de alto nivel de sistemas de información computarizada. Los DSS al igual que los sistemas de información gerencial dependen de una base de datos para obtener los datos necesarios para trabajar.

Sin embargo, difieren en que el DSS pone énfasis en el apoyo a la toma de decisiones en todas sus fases, aunque al final la decisión definitiva es responsabilidad exclusiva de las personas encargadas de tomar decisiones.

Los DSS (Decision Support System) son sistemas de información interactivos que ayudan al tomador de decisiones a utilizar datos y modelos para resolver problemas de decisión no estructurados o semi-estructurados. Un DSS tiene como finalidad apoyar a la toma de decisiones mediante la generación y evaluación sistemática de diferentes alternativas o escenarios de decisión, todo esto utilizando modelos y herramientas computacionales. Un DSS no soluciona problemas, ya que solo apoya el proceso de la toma de decisiones. La responsabilidad de tomar una decisión, de optarla y de realizarla es de los usuarios, no del DSS [14].

Antes de ver una breve reseña de los DSS, es importante considerar el concepto de toma de decisiones y el proceso del mismo.

Una característica distintiva de los líderes y de los grupos de trabajo es su capacidad para tomar decisiones adecuadas, oportunas y aceptables.

#### **3.4.4.1 ¿Qué es la toma de decisiones?**

Es el proceso de especificar la naturaleza de un problema o una oportunidad particulares y de seleccionar entre las alternativas disponibles para resolver un problema o aprovechar una oportunidad. Aunque la toma de decisiones se considera habitualmente una “elección entre alternativas”, la idea es demasiado simplista. ¿Por qué? Porque la toma de decisiones es un proceso completo, no solo el acto de escoger entre opciones. Es claro que los DSS pertenecen entonces, a un ambiente multidisciplinario que incluyen las siguientes áreas: investigación en Bases de Datos, inteligencia artificial, interacción computador-humano, métodos de simulación, ingeniería de software y telecomunicaciones [15].

#### **3.4.5 Sistemas expertos e inteligencia artificial**

La inteligencia artificial (Artificial Intelligence, AI) se puede considerar como el campo general para los sistemas expertos. La motivación principal de la AI ha sido desarrollar máquinas que tengan un comportamiento inteligente. Dos de las líneas de investigación de la AI son la comprensión del lenguaje natural y el análisis de la capacidad para razonar un problema hasta su conclusión lógica. Los sistemas expertos utilizan las técnicas de razonamiento de la AI para solucionar los problemas que les plantean los usuarios de negocios (y de otras áreas).

Los sistemas expertos conforman una clase muy especial de sistema de información que se ha puesto a disposición de usuarios de negocios gracias a la amplia disponibilidad de hardware y software como computadoras personales (PCs) y generadores de sistemas expertos. Un sistema experto (también conocido como sistema basado en el conocimiento) captura y utiliza el conocimiento de un experto para solucionar un problema específico en una organización. Observe

que a diferencia de un DSS, que cede al responsable la toma de la decisión definitiva, un sistema experto selecciona la mejor solución para un problema o una clase específica de problemas.

Los componentes básicos de un sistema experto son la base de conocimientos, un motor de inferencia que conecta al usuario con el sistema mediante el procesamiento de consultas realizadas con lenguajes como SQL (Structured Query Language, lenguaje de consultas estructurado) y la interfaz de usuario. Profesionales conocidos como ingenieros de conocimiento capturan la pericia de los expertos, construyen un sistema de cómputo que contiene este conocimiento experto y lo implementan. Es muy factible que la construcción e implementación de sistemas expertos se constituya en el trabajo futuro de muchos analistas de sistemas.

### **3.4.6 Sistemas de apoyo a ejecutivos**

Las computadoras son de gran utilidad para los ejecutivos, le permiten mostrar información relacionadas con el entorno externo a través de gráficas y de comunicaciones, que en la mayoría de los casos se localizan en el área de juntas u oficinas.

Gran parte de esta información son generados por los sistemas de apoyo a ejecutivos (Executive Support Systems, ESS) ayudan a estos últimos a organizar sus actividades, tan solo brindan apoyo a los ejecutivos. Los ESS amplían y apoyan las capacidades de los ejecutivos al darles la posibilidad de comprender sus entornos.

## CAPITULO 4. ESTADO DEL ARTE

Cuando se pretende desarrollar un sistema de información de apoyo se recomienda que antes de empezar, es necesario realizar un análisis de trabajos o sistemas similares, con el fin de saber qué se ha hecho al respecto y cómo. En la Tabla 1 y 2 se muestran una comparación de los sistemas investigados.

| SOFTWARE                                                                                                                                                  | CARACTERÍSTICAS                                                                                                                                                                                                                                           | PRECIO EN EL MERCADO                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| <p align="center"><b>Sistema de Gestión de Información de Departamentos de la ESCOM (TT 20090116)</b></p>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de documentos</li> <li>• Digitalización de documentos</li> <li>• Organización y Consulta de documentos.</li> <li>• Generación de reportes.</li> </ul>                                                   | <p align="center">No aplica</p>                  |
| <p align="center"><b>Sistema de Gestión de Administración de Documentos (TT20080036)</b></p>                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de documentos</li> <li>• Generación de oficios</li> <li>• Turnado de oficios</li> <li>• Consulta y seguimiento de oficios</li> <li>• Recordatorio de pendientes</li> </ul>                              | <p align="center">No aplica</p>                  |
| <p align="center"><b>Sistema ERP BM Solutions</b></p>                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de nómina.</li> <li>• Manejo de reportes.</li> <li>• Recordatorio de pendientes.</li> <li>• Registro de documentos.</li> <li>• Digitalización de documentos.</li> </ul>                                   | <p align="center">\$254,375.00<br/>semestral</p> |
| <p align="center"><b>Sistema de Información para el departamento de formación específica en Clinopatología e internado rotatorio (SIDFECLIR-ESM).</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de documentos</li> <li>• Digitalización de documentos.</li> <li>• Organización y Consulta de documentos.</li> <li>• Generación de reportes.</li> <li>• Recopilación de Datos Bibliográficos.</li> </ul> | <p align="center">Pendiente de análisis</p>      |

*Tabla 1. Resumen de productos similares.*

| SOFTWARE                                                                                                                            | Ventajas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Desventajas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sistema de Gestión de Información de Departamentos de la ESCOM (TT 20090116)</b>                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de documentos</li> <li>• Digitalización de documentos</li> <li>• Organización y Consulta de documentos.</li> <li>• Generación de reportes.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                             | No aplica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Sistema de Gestión de Administración de Documentos (TT20080036)</b>                                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de trabajo eficaz</li> <li>• Análisis de información</li> <li>• Almacén y ejecución de conocimiento</li> <li>• Utilizado por cualquier persona</li> <li>• Eficaz y eficiente</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Servicios costosos</li> <li>• Poco flexible a los cambios</li> <li>• Carece de sentido común al resolver situaciones complejas y ambiguas</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Sistema ERP BM Solutions</b>                                                                                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Probabilidad de que opere libre de errores</li> <li>• Implementación rápida</li> <li>• Implementación a mediano plazo</li> <li>• Soporte técnico interno</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dependencia de soporte técnico externo</li> <li>• Probablemente no coincida completamente con las políticas y procedimientos de la institución</li> <li>• No puede ser modificado a medida que la institución evoluciona</li> <li>• Costo medio a elevado</li> <li>• Dependencia de soporte técnico externo</li> <li>• Modificaciones futuras costosas</li> <li>• Deberá ser depurado (período de desarrollo largo)</li> </ul> |
| <b>Sistema de Información para el Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio (SIDFECLIR-ESM).</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificado para el cliente.</li> <li>• Control directo del sistema por el administrador.</li> <li>• Acceso a la información de forma digital.</li> <li>• Evitar pérdida de tiempo recopilando información almacenada en archivos.</li> <li>• Soluciona el problema de falta de comunicación entre las diferentes estancias.</li> <li>• Aumento en la productividad.</li> <li>• Ahorro de recursos materiales.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Colapsos del sistema por fallos técnicos</li> <li>• Mantenimiento continuo</li> <li>• Implementación de módulos adicionales</li> <li>• Capacitación Personal</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                        |

*Tabla 2. Ventajas y Desventajas de productos similares.*

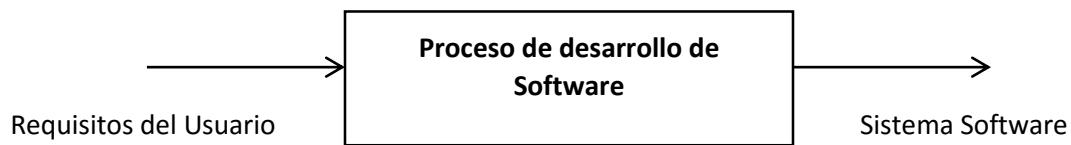
# CAPITULO 5. MARCO METÓDOLOGICO

## 5.1 Proceso Unificado de Rational (RUP)

El Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software; un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software.

El Proceso Unificado es más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software.

El Proceso Unificado está basado en componentes, lo cual quiere decir que el sistema software en construcción está formado por componentes software interconectados a través de interfaces bien definidas.



*Ilustración 2. Un Proceso de Desarrollo de Software. [16]*

## 5.2 El Proceso Unificado está dirigido por casos de uso

Un usuario representa alguien o algo que interactúa con el sistema que estamos desarrollando.

Un caso de uso es un fragmento de funcionalidad del sistema que proporciona al usuario un resultado importante. Representan los requisitos funcionales. Todos los casos de uso juntos constituyen el Modelo de Casos de Uso, el cual describe la funcionalidad total del sistema.

Una especificación funcional contesta a la pregunta ¿Qué debe hacer el sistema? Y la estrategia de los casos de uso puede describirse añadiendo tres palabras al final de esta pregunta: ¿... para cada usuario?

Los casos de uso no son sólo una herramienta para especificar los requisitos de un sistema. También guían su diseño, implementación y prueba; esto es, guían el proceso de desarrollo.

Los casos de uso no sólo inician el proceso de desarrollo sino proporcionan un hilo conductor. Dirigido por casos de uso significa que el proceso de desarrollo sigue un hilo, avanza a través de una serie de flujos de trabajo que parten de los casos de uso.

Los casos de uso se especifican, se diseñan, y los casos de uso finales son la fuente a partir de lo cual los ingenieros de prueba construyen sus casos de prueba.

Los casos de uso guían la arquitectura del sistema y la arquitectura del sistema influye en la selección de los casos de uso. Por lo tanto, la arquitectura del sistema como los casos de uso maduran según avanza el ciclo de desarrollo.

### **5.3 El Proceso Unificado está centrado en la arquitectura**

La arquitectura describe diferentes vistas del sistema en construcción, además incluye los aspectos estáticos y dinámicos más significativos del sistema.

La arquitectura es una vista del diseño completo con las características más importantes resaltadas, dejando los detalles de lado.

Los casos de uso deben encajar en la arquitectura cuando se llevan a cabo, por otro lado, la arquitectura debe permitir el desarrollo de todos los casos de uso requeridos, ahora y en el futuro.

La arquitectura como los casos de uso debe evolucionar en paralelo.

Sólo el 5 o 10% de todos los casos de uso son los que constituyen las funciones del sistema.

El arquitecto:

- Crea un esquema borrador de la arquitectura, comenzando por la parte de la arquitectura que no es específica de los casos de uso (por ejemplo, la plataforma), el arquitecto debe poseer una comprensión general de los casos de uso.
- Trabaja con un subconjunto de los casos de uso especificados, con aquellos que representen las funciones clave del sistema en desarrollo.
- A medida que los casos de uso se especifican y maduran, se descubren más de la arquitectura y esto lleva a la maduración de más casos de uso.

Este proceso continúa hasta que se considere que la arquitectura es estable.

## 5.4 El Proceso Unificado es iterativo e incremental

Es práctico dividir el trabajo en parte más pequeñas o miniproyectos. Cada miniproyecto es una iteración que resulta en un incremento. Las iteraciones hacen referencia a paso en el flujo de trabajo, y los incrementos, al crecimiento del producto. Para una efectividad máxima, las iteraciones deben seleccionarse y ejecutarse de una forma planificada. Es por esto por lo que son miniproyectos.

La selección de lo que se implementara en una iteración se basa en dos factores:

1. La iteración trata un grupo de casos de uso que juntos amplían la utilidad del producto desarrollado hasta ahora.
2. La iteración trata los riesgos más importantes.

Al ser miniproyectos, comienzan con los casos de uso y continúan a través del trabajo de desarrollo subsiguiente: análisis, diseño, implementación y prueba.

En cada iteración, los desarrolladores identifican y especifican los casos de uso relevantes, crean un diseño utilizando la arquitectura seleccionada como guía, implementa el diseño mediante componentes y verifican que los componentes satisfacen los casos de uso.

Uno de los objetivos de la reducción del riesgo es minimizar los problemas inesperados.

Beneficios de un proceso iterativo controlado:

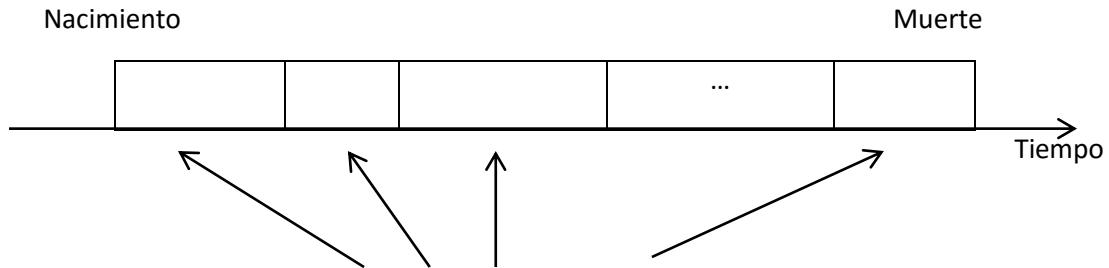
- Reduce el coste del riesgo a los costes de un solo incremento.
- reduce el riesgo de no sacar al mercado el producto en el calendario previsto, desde el principio de la planeación contempla la identificación de riesgos.
- Acelera el ritmo del esfuerzo de desarrollo en su totalidad debido a que los desarrolladores trabajan de manera más eficiente para obtener resultados claros a corto plazo.
- Reconoce que las necesidades del usuario y sus correspondientes requisitos no pueden definirse completamente al principio.

La arquitectura proporciona la estructura sobre la cual guiar las iteraciones, mientras que los casos de uso definen los objetivos y dirigen cada iteración.



## 5.5 La vida del Proceso Unificado

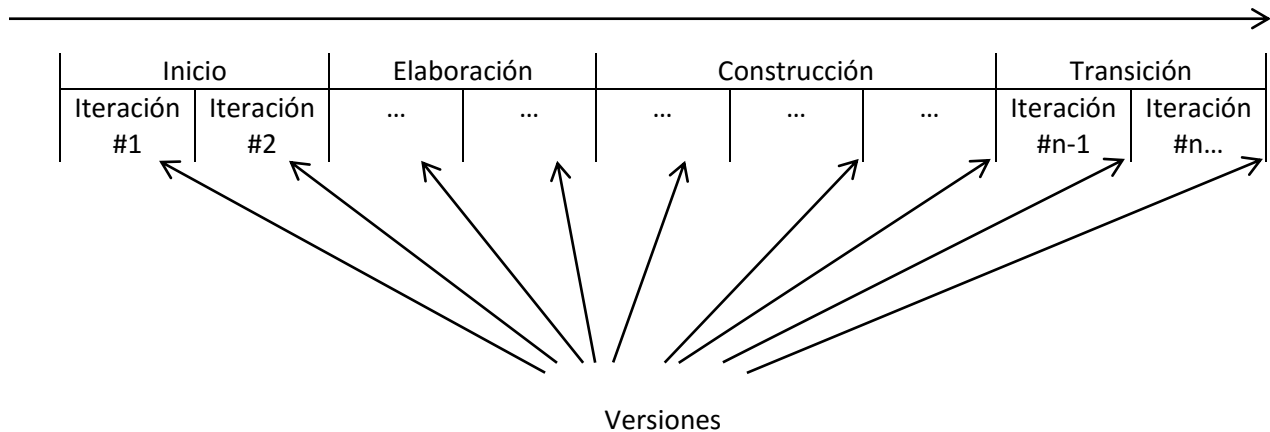
El Proceso Unificado se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema, cada ciclo concluye con una versión del producto para los clientes.



La vida de un proceso consta de ciclos desde su nacimiento hasta su muerte.

*Ilustración 3. Los ciclos concluyen con una versión. [16]*

Cada ciclo consta de 4 Fases: inicio, elaboración, construcción y transición y cada fase se subdivide a su vez en iteraciones.



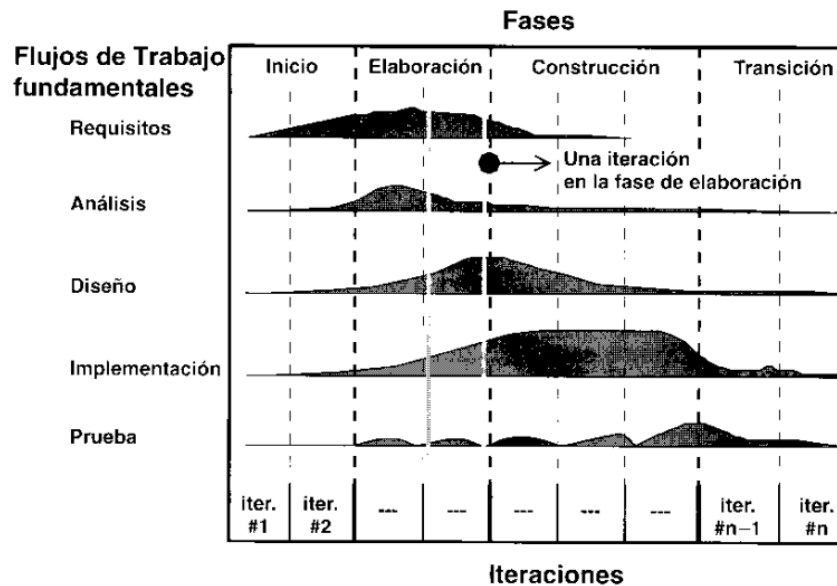
*Ilustración 4. Un ciclo con sus fases e iteraciones. [16]*

### 5.5.1 Fases dentro de un ciclo

Cada ciclo se desarrolla a lo largo del tiempo, que a su vez se divide en 4 Fases, a través de una secuencia de modelos, los implicados visualizan lo que está sucediendo en esas fases. Cada fase termina con un hito; cada hito se determina por la disponibilidad de un conjunto de artefactos.

El objetivo más crítico de los hitos es que los directores deben tomar ciertas decisiones cruciales antes de que el trabajo pueda continuar con la siguiente fase.

En la siguiente figura se muestra en la columna izquierda los flujos de trabajo: requisitos, análisis, diseño, implementación y prueba. Las curvas son una aproximación de hasta dónde se llevan a cabo los flujos de trabajo en cada fase. Y las fases son:



*Ilustración 5. Los cinco flujos de trabajo tienen lugar sobre las cuatro fases. [16]*

**Fase de inicio.** Se desarrolla una descripción del producto final a partir de una buena idea y se presenta el análisis de negocio para el producto. Se responden las preguntas:

- ¿Cuáles son las principales funciones del sistema para sus usuarios más importantes? (Un modelo de casos de uso simplificado que contenga los casos de uso más críticos).
- ¿Cómo podría ser la arquitectura del sistema? (Con un esbozo que muestra los subsistemas más importantes).
- ¿Cuál es el plan de proyecto y cuánto costará desarrollar el producto? (se identifican y priorizan los riesgos más importante, se planifica en detalle la fase de elaboración).

**Fase de Elaboración.** Se especifican en detalle la mayoría de los casos de uso del producto y se diseña la arquitectura del sistema. La arquitectura se expresa en forma de vistas de todos los modelos del sistema, los cuales juntos representan al sistema entero. El resultado de esta fase es una línea base de la arquitectura. La cuestión fundamental es:

- ¿Son suficientes estables los casos de uso, la arquitectura y el plan, y están los riesgos suficientemente controlados para que seamos capaces de comprometernos al desarrollo entero mediante un contrato?

**Fase de construcción.** Se crea el producto (software terminado y la arquitectura). La línea base de la arquitectura crece hasta convertirse en el sistema completo. La descripción evoluciona hasta convertirse en un producto preparado para ser entregado a la comunidad de usuarios. La pregunta decisiva es:

- ¿Cubre el producto las necesidades de algunos usuarios de manera suficiente como para hacer una primera entrega?

**Fase de transición.** Cubre el periodo durante el cual el producto se convierte en versión beta, en donde un número reducido de usuarios con experiencia prueba el producto e informa defectos y deficiencias. El equipo de mantenimiento suele dividir esos defectos en 2 categorías:

1. Los que tienen suficiente impacto en la operación para justificar una versión incrementada (versión delta) y
2. Los que pueden corregirse en la siguiente versión normal.

## **CAPÍTULO 6. REQUISITOS**

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

Los casos de uso proporcionan un medio intuitivo y sistemático para capturar los requisitos funcionales con un énfasis especial en el valor añadido para cada usuario individual o para cada sistema externo. Mediante la utilización de los casos de uso, los analistas se ven obligados a pensar en términos de quienes son los usuarios y qué necesidades u objetivos de la empresa pueden cumplir.

### **6.1 Modelo del Dominio**

Un modelo del dominio describe los conceptos importantes del contexto como objetos del dominio y enlaza estos objetos unos con otros.

Un modelo del dominio captura los tipos más importantes de objetos en el contexto del sistema. Los objetos del dominio representan las “cosas” que existen o los eventos que suceden en el entorno en el que trabaja el sistema.

A continuación se identifica el modelo del dominio del sistema:

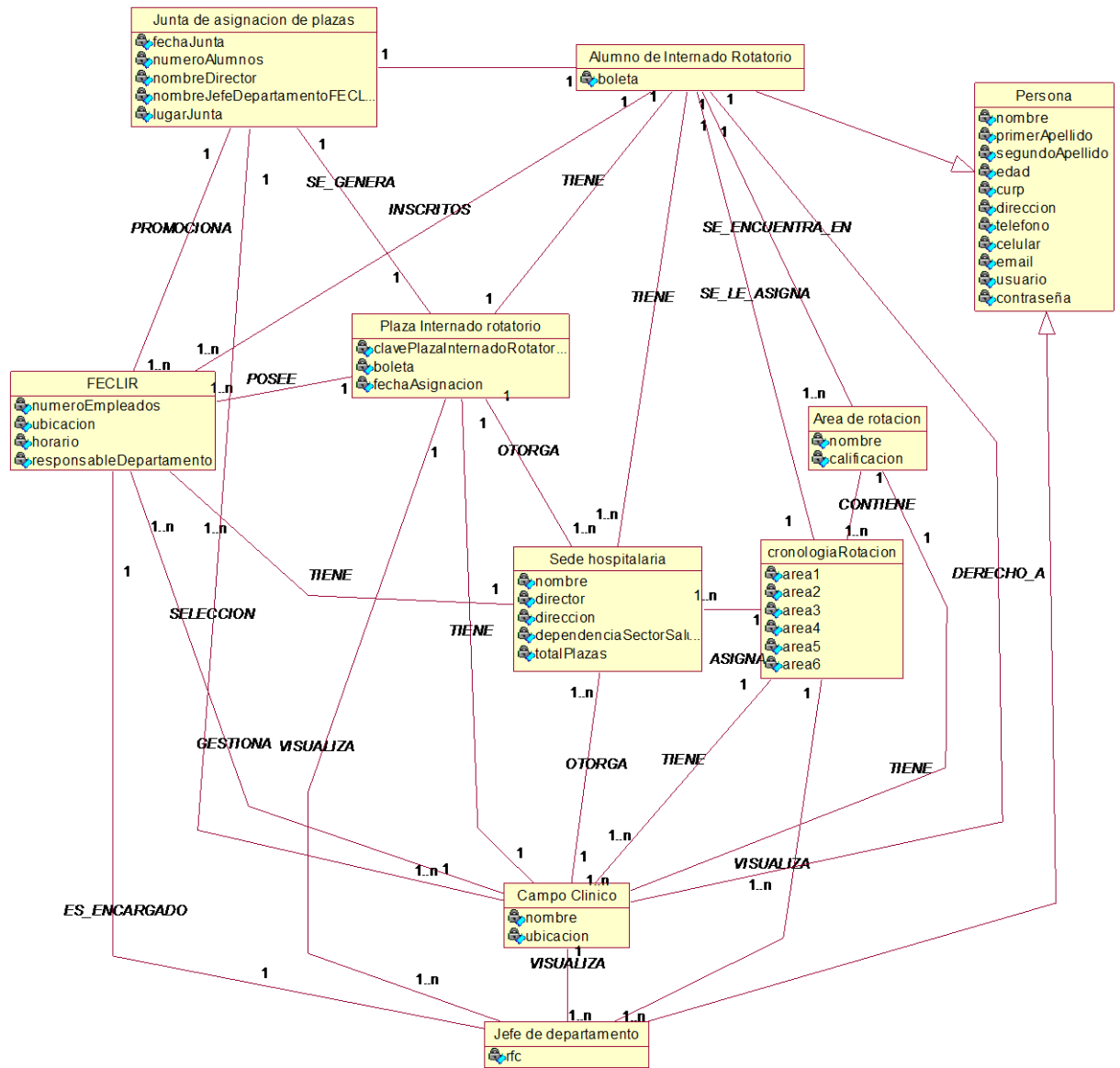


Ilustración 6. Modelo de Dominio: Internado Rotatorio.

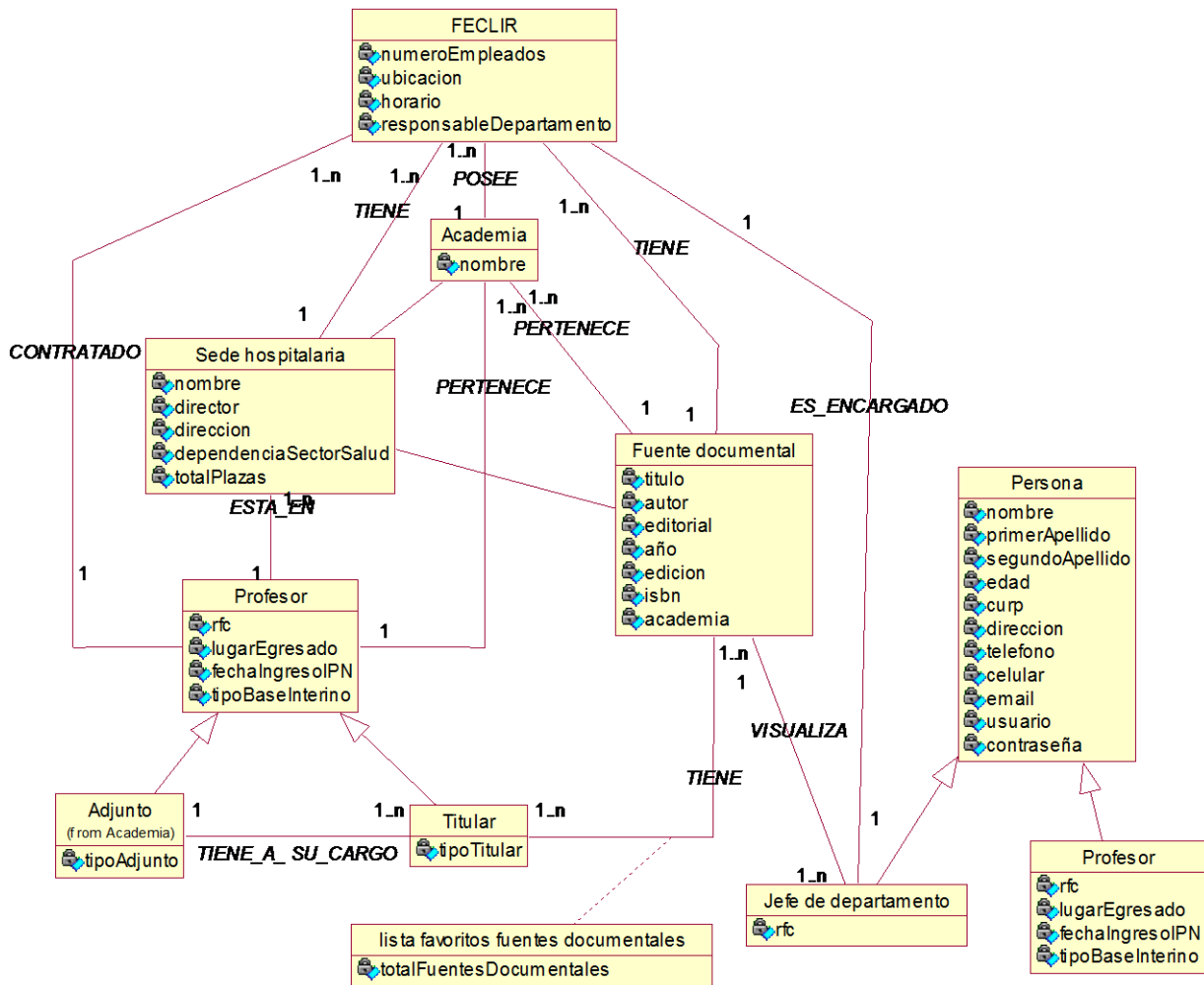


Ilustración 7. Modelo de Dominio: Fuentes Documentales.

## 6.2 Modelo del Negocio

Un modelo de casos de uso del negocio describe los procesos de negocio de una empresa en términos de casos de uso del negocio y actores que se corresponden con los procesos del negocio y los clientes, respectivamente. El modelo de casos de uso del negocio presenta un sistema desde la perspectiva de su uso y esquematiza cómo proporciona valor a sus usuarios.

Un modelo de objetos del negocio es un modelo interno a un negocio, describe cómo cada caso de uso de negocio es llevado a cabo por parte de un conjunto de trabajadores que utilizan un conjunto de entidades del negocio y de unidades del trabajo. Cada realización de un caso de uso del negocio puede mostrarse en diagramas de interacción y diagramas de actividad.

Una entidad del negocio representa algo, como una factura, que los trabajadores toman, inspeccionan, manipulan, producen o utilizan en un caso de uso del negocio. Una unidad de trabajo es un conjunto de esas entidades que conforma un todo reconocible para un usuario final.

Las entidades del negocio y las unidades de trabajo se utilizan para representar los mismos tipos de conceptos que las clases del dominio, como Pedido, Artículo, Factura y Cuenta. Cada trabajador, entidad del negocio y unidad de trabajo pueden participar en la realización de más de un caso de uso del negocio.

A continuación se muestra el modelo del negocio del sistema propuesto:

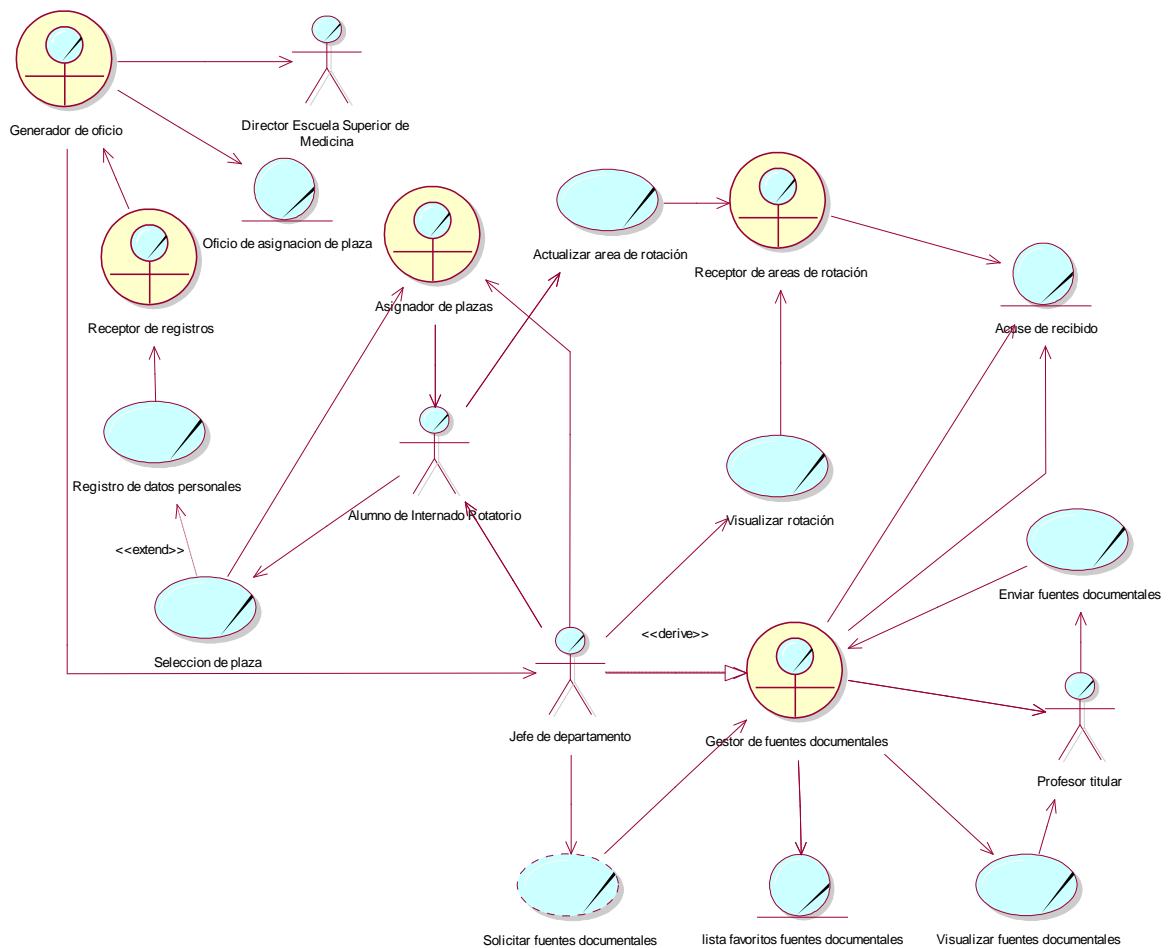


Ilustración 8. Modelo del Negocio.

## 6.3 Captura de Requisitos

La captura de requisitos tiene 2 objetivos: encontrar los verdaderos requisitos y representarlos de un modo adecuado para los usuarios, clientes y desarrolladores. “Verdaderos requisitos” son aquellos que cuando se implementan añadirán el valor esperado para los usuarios.

El proceso de averiguar lo que se debe construir es lo que llamamos captura de requisitos.

En el siguiente apartado se muestra los requerimientos del sistema.

### 6.3.1 Requisitos funcionales

Un requisito funcional es aquel requisito que especifica una acción que debe ser capaz de realizar el sistema, sin considerar restricciones físicas.

Un requisito funcional especifica el comportamiento de entrada/salida de un sistema.

A continuación se muestra los requisitos funcionales:

| ID   | Nombre                                  | Descripción                                                                                                                                                    |
|------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF-1 | Iniciar sesión                          | El sistema deberá contar con una interfaz de inicio de sesión ( <i>login</i> ) donde se proporcionara sus datos correspondientes para tener acceso al sistema. |
| RF-2 | Cerrar sesión                           | El sistema contará con la opción de cerrar sesión en caso de que no se desee utilizar más los servicios del mismo.                                             |
| RF-3 | Visualizar fuentes documentales         | El sistema permitirá visualizar fuentes documentales registradas en el sistema.                                                                                |
| RF-4 | Agregar nueva fuente documental         | El sistema permitirá la opción de agregar una fuente documental en caso de no estar registrado.                                                                |
| RF-5 | Generar reporte de fuentes documentales | El sistema generará un reporte con las fuentes documentales pertenecientes a cada academia.                                                                    |
| RF-6 | Registrar a profesor titular            | Se requiere una base de datos de los profesores titulares.                                                                                                     |



|       |                                                   |                                                                                                                                                                        |
|-------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RF-7  | Generar lista de fuentes documentales profesor    | El sistema permitirá la generación de una lista de fuentes documentales al profesor titular para un acceso más rápido a sus fuentes documentales.                      |
| RF-8  | Registrar alumnos a Internado Rotatorio           | El sistema permitirá registrar alumnos a Internado Rotatorio para a asignación de las plazas de los mismos alumnos.                                                    |
| RF-9  | Generar oficio de asignación de plaza             | Este oficio será generado cuando el alumno haya proporcionado sus datos para ser impreso y firmado por las autoridades correspondientes.                               |
| RF-10 | Visualizar áreas de rotación                      | El sistema permitirá visualizar las áreas de rotación por el cual el alumno de Internado Rotatorio ha estado rotando.                                                  |
| RF-11 | Visualizar reporte por área de rotación           | El sistema permitirá visualizar un reporte generado de Internado Rotatorio por área de rotación.                                                                       |
| RF-12 | Visualizar reporte por sede hospitalaria          | El sistema permitirá visualizar un reporte generado de Internado Rotatorio por sede hospitalaria.                                                                      |
| RF-13 | Actualizar área de rotación                       | El sistema permitirá que se actualicen las áreas por el cual el alumno de Internado Rotatorio ha rotado para posteriormente visualizar su información correspondiente. |
| RF-14 | Modificar datos del alumno de Internado Rotatorio | El alumno podrá modificar sus datos personales, para su mejor visualización del alumno de Internado Rotatorio y del Jefe de Departamento.                              |

*Tabla 3. Requisitos Funcionales del Sistema.*

### **6.3.2 Requisitos no funcionales**

Los requisitos no funcionales especifican propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de la implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, facilidad de mantenimiento, extensibilidad, fiabilidad entre otros.

Algunos requisitos no funcionales son más genéricos y no pueden relacionarse con un caso de uso concreto o con una clase concreta del mundo real. Estos deberían gestionarse aparte en una lista de requisitos adicionales.

A continuación se muestra los requisitos no funcionales:

| ID     | Nombre                          | Descripción                                                                                                                         |
|--------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RNF-1  | Interfaz Gráfica                | El sistema debe contar con una interfaz gráfica, todo el sistema debe estar contenido en una ventana a través de ventanas internas. |
| RNF-2  | Lenguaje de programación        | El lenguaje de programación deberá soportar el paradigma orientado a objetos.                                                       |
| RNF-3  | Sistema Gestor de Base de Datos | La base de datos debe estar almacenada en el Sistema Gestor de Base de Datos en el Estudio de Viabilidad del Sistema.               |
| RNF-4  | Heterogeneidad                  | El sistema podrá interactuar con subsistemas o sistemas distintos.                                                                  |
| RNF-5  | Seguridad                       | Se refiere más que a nada a la confiabilidad e integridad de los datos.                                                             |
| RNF-6  | Escalabilidad                   | El sistema podrá escalar en funcionalidad, evitando en lo mayor posible la pérdida de rendimiento.                                  |
| RNF-7  | Rendimiento                     | El sistema tendrá un número de trabajos por hora de acuerdo los recursos disponibles.                                               |
| RNF-8  | Extensibilidad                  | El sistema puede generar nuevos recurso y compartirlos con otros sistemas cliente.                                                  |
| RNF-9  | Tratamiento a fallos            | Cada uno de los componentes debe estar al tanto de los fallos de cualquier componente de los que depende.                           |
| RNF-10 | Concurrencia                    | El sistema debe ser diseñado para entornos de alta demanda si es su caso.                                                           |
| RNF-11 | Capacidad de respuesta          | Se debe reducir el tiempo de respuesta en el sistema.                                                                               |

*Tabla 4. Requisitos no Funcionales del Sistema.*

### 6.3.3 Requisitos especiales

Los requisitos adicionales son fundamentalmente requisitos no funcionales que no pueden asociarse a ningún caso concreto, en cambio cada uno de estos requisitos tiene impacto en varios casos de uso o en ninguno. Entre ellos el rendimiento, las interfaces y los requisitos de diseño físico, así como las restricciones arquitectónicas, de diseño y de implementación.

### 6.3.3.1 Requisitos de plataforma hardware

Servidor:

- Microprocesador: Intel Core i5-460M a 2,53 GHz, hasta 2,80 GHz con tecnología Turbo Boost
- Memoria: DDR3 de 3 GB (2 Dimm)
- Gráficos de video: Intel de alta definición
- Memoria de video: Hasta 1274 MB
- Disco duro: 640 GB (5400 RPM)
- Unidad multimedia: Unidad SuperMulti DVD±R/RW 8x con soporte a doble capa
- Pantalla: Pantalla LED de alta definición de 14,0 pulgadas en diagonal con tecnología HP BrightView (1366 x 768)
- Tarjeta de red: LAN Ethernet Gigabit 10/100/1000 integrada
- Conectividad inalámbrica: WLAN 802.11b/g/n
- Teclado: Teclado tipo isla de tamaño normal
- Lector de tarjetas digitales integrado "5 en 1" para tarjetas Secure Digital, MultiMedia, Memory Stick, Memory Stick Pro o xD Picture
- 3 USB 2.0, tercer puerto compartido con eSATA
- 1 VGA (15 pines)
- 1 RJ -45 (LAN)

### 6.4 Reglas de negocio

| Regla de Negocio | Tipo        | Descripción                                                                                 |
|------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| RN1              | Restricción | Para hacer uso del sistema es necesario estar registrado y haber iniciado sesión.           |
| RN2              | Definición  | El nombre de usuario será el nombre (s) de usuario y la contraseña será el primer apellido. |
| RN3              | Observación | Los colores del sistema son una propuesta.                                                  |
| RN4              | Restricción | Las fuentes documentales solo serán de fuentes bibliográficas.                              |

|      |             |                                                                                                                                                                                                                   |
|------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RN5  | Restricción | Todos los campos introducidos para agregar una nueva fuente son de carácter obligatorio.                                                                                                                          |
| RN6  | Restricción | Las plazas de Internado Rotatorio están sujeto a cupo.                                                                                                                                                            |
| RN7  | Definición  | El alumno a Internado Rotatorio tiene derecho a una plaza.                                                                                                                                                        |
| RN8  | Restricción | El alumno a Internado Rotatorio puede abstenerse de una plaza sólo una vez.                                                                                                                                       |
| RN9  | Restricción | El nombramiento tiene lugar en el auditorio de la ESM.                                                                                                                                                            |
| RN10 | Definición  | En el nombramiento se genera un documento oficial para el alumno de Internado Rotatorio.                                                                                                                          |
| RN11 | Definición  | El profesor titular debe subir fuentes documentales cada semestre.                                                                                                                                                |
| RN12 | Definición  | Una lista personal es una lista con las fuentes documentales correspondiente a su academia.                                                                                                                       |
| RN13 | Definición  | Cada fuente agregada por el profesor se añade automáticamente en su lista personal.                                                                                                                               |
| RN14 | Definición  | El Internado Rotatorio comprende 6 áreas de rotación que son: Medicina Interna, Cirugía, Pediatría, Ginecología y Obstetricia, Urgencias, Medicina Familiar y/o Comunitaria que se cursan por dos meses cada uno. |
| RN15 | Restricción | El orden de la rotación lo genera el Hospital.                                                                                                                                                                    |
| RN16 | Definición  | El alumno de Internado Rotatorio al ingresar por primera vez debe modificar sus datos personales.                                                                                                                 |
| RN17 | Definición  | El alumno de Internado Rotatorio debe actualizar su área de rotación cada 2 meses, aproximadamente.                                                                                                               |

*Tabla 5. Reglas de Negocio.*

## 6.5 Modelo de casos de uso

El modelo de casos de uso permite que los desarrolladores de software y los clientes lleguen a un acuerdo sobre los requisitos, es decir, sobre las condiciones y posibilidades que debe cumplir el sistema. El modelo de casos de uso sirve como acuerdo entre clientes y desarrolladores y proporciona la entrada fundamental para el análisis, el diseño y las pruebas.

Un modelo de casos de uso es un modelo del sistema que contiene actores, casos de uso y sus relaciones. Si el modelo de casos de uso es grande, es decir, si contiene un gran número de casos de uso y/o actores, también puede ser útil introducir paquetes en el modelo para tratar su tamaño.

A continuación se muestra el modelo de casos de uso:

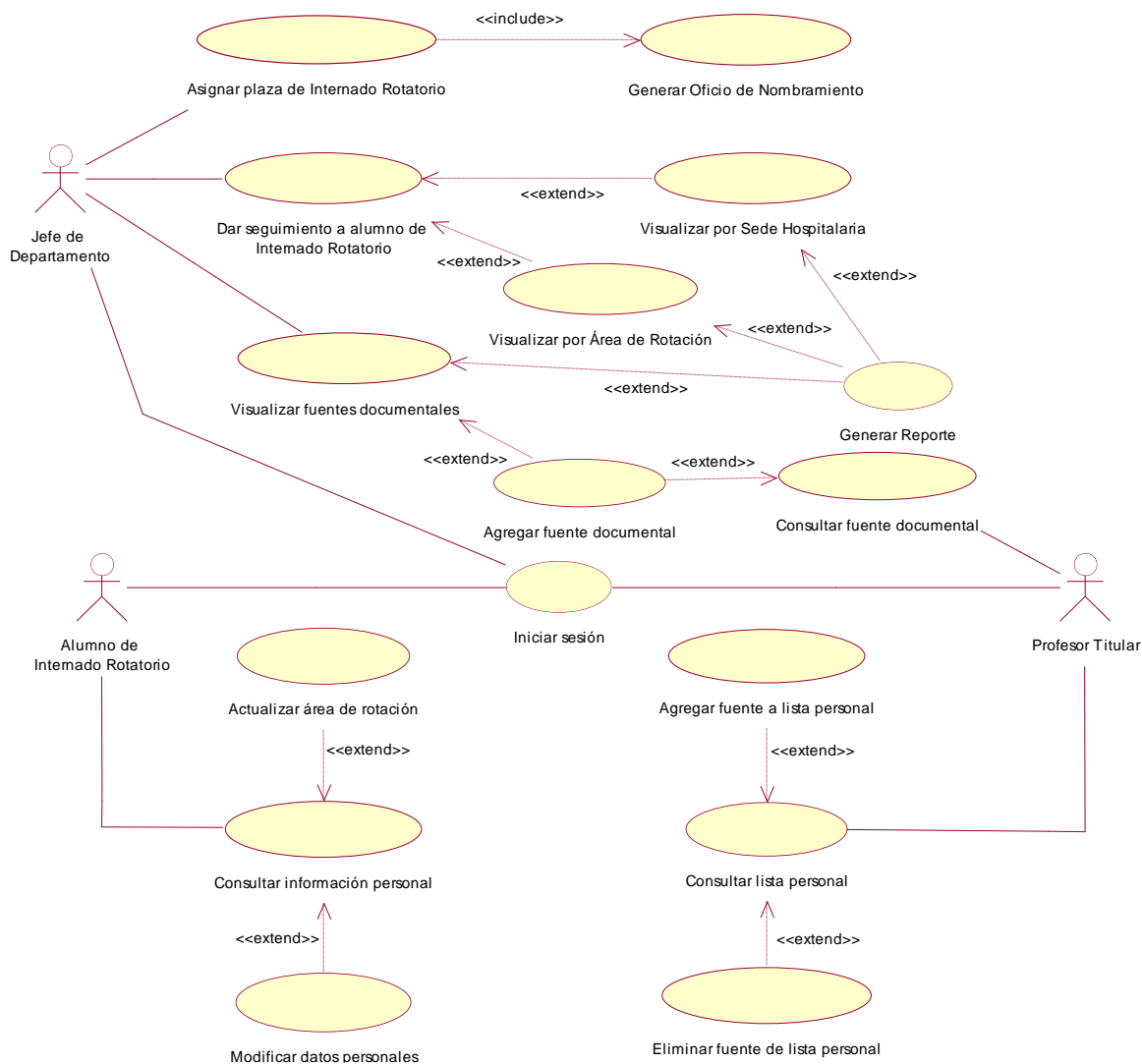



Ilustración 9. Modelo de Casos de Uso.

## 6.6 Actores


Un actor juega un papel por cada caso de uso con el que colabora. Cada vez que un usuario en concreto interactúa con el sistema, la instancia correspondiente del actor está desarrollando ese papel. Una instancia de un actor es por tanto un usuario concreto que interactúa con el sistema.

Los actores suelen corresponder con trabajadores (o actores del negocio) en un negocio. Cada rol de un trabajador define lo que hace el trabajador en un proceso de negocio concreto.


A continuación se identifican los siguientes actores:

|             |                                                                                                                                                   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACT1        | Jefe de Departamento                                                                                                                              |
| Descripción | Este actor representa al Jefe de Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio de la Escuela Superior de Medicina. |
| Símbolo     |  <p>Jefe Departamento</p>                                       |

*Tabla 6. Actor: Jefe Departamento.*

|             |                                                                                                                        |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACT2        | Profesor Titular                                                                                                       |
| Descripción | Este actor representa al Profesor Titular que es responsable de los trámites y relaciones entre los alumnos de la ESM. |
| Símbolo     |  <p>Profesor Titular</p>             |

*Tabla 7. Actor: Profesor Titular.*

|             |                                                                                                                                               |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACT3        | Alumno de Internado Rotatorio                                                                                                                 |
| Descripción | Este actor representa al alumno de Internado Rotatorio que es alumno del 10° semestre de la ESM durante el nombramiento de la plaza asignada. |
| Símbolo     |  <p>Alumno Internado Rotatorio</p>                        |

*Tabla 8. Actor: Alumno Internado Rotatorio.*

## 6.7 Casos de Uso

Los casos de uso son fragmentos de funcionalidad que el sistema ofrece para aportar un resultado de valor para sus actores. Un caso de uso especifica una secuencia de acciones que el sistema puede llevar a cabo interactuando con sus actores, incluyendo alternativas dentro de la secuencia.

Para completar los casos de uso, es preciso especificar información relativa a:

- Descripción del escenario, es decir, como un actor interactúa con el sistema y cuál es la respuesta obtenida.
- Precondiciones y postcondiciones.
- Identificación de interfaces de usuario.
- Condiciones de fallo que afectan al escenario, así como la respuesta del sistema (escenarios secundarios).

A continuación se muestran los casos de uso realizados:

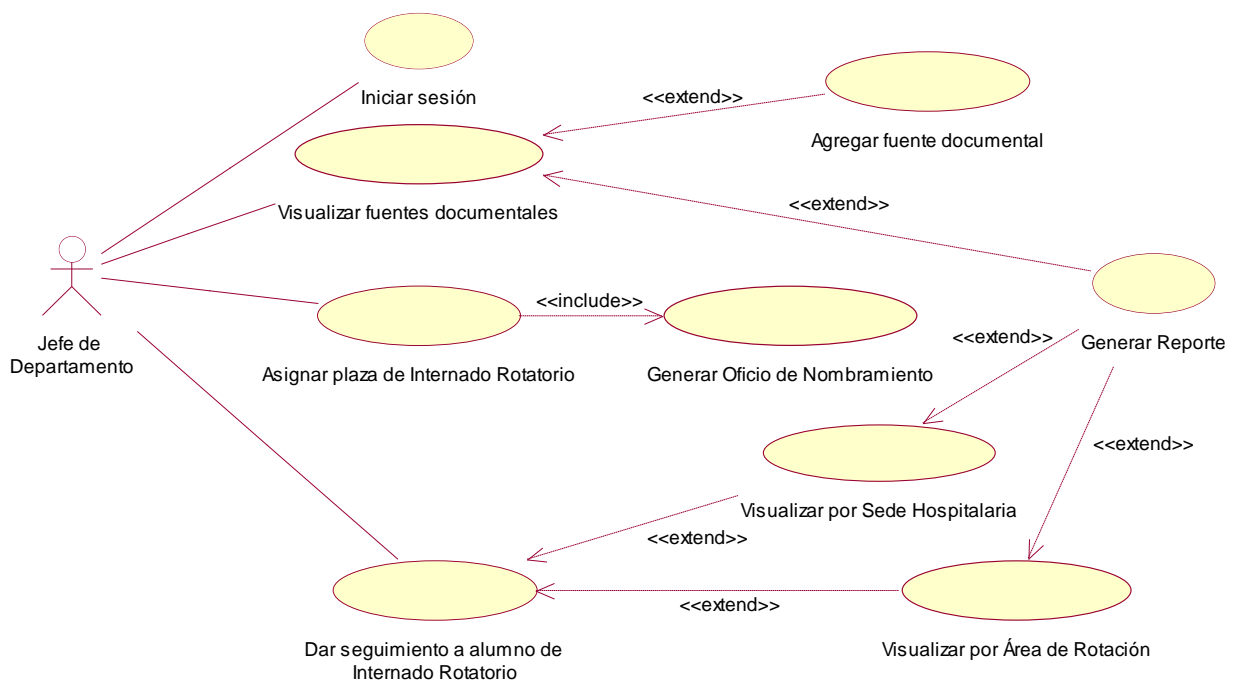


Ilustración 10. Escenario para el actor: Jefe Departamento.

### CU1 Iniciar sesión

Descripción completa

El sistema permitirá al usuario previamente registrado iniciar sesión dentro del sistema para hacer usos de los servicios que este brinda.






|            |                                                                        |
|------------|------------------------------------------------------------------------|
| ID         | CU1                                                                    |
| Nombre     | Iniciar sesión                                                         |
| Versión    | 2.0                                                                    |
| Actor (es) | Jefe de departamento, Profesor Titular, Alumno de Internado Rotatorio. |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetivo        | Ingresar al sistema para hacer sus actividades correspondientes.                                                                                                                                                                                                                                       |
| Entradas        | Usuario y contraseña.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Salidas         | IU2: “Menú Principal” para Jefe Departamento.<br>Página principal Web, para Profesor Titular y Alumno de Internado Rotatorio.<br>MN1: “Usuario y Contraseña Correctos”.                                                                                                                                |
| Precondiciones  | El usuario debe estar registrado en la base de datos.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.<br>ME2: “Usuario o Contraseña Incorrectos”, en caso de que, por diversas razones, el usuario introduzca datos erróneos al acceder al sistema. |
| Observaciones   | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |





*Tabla 9. Caso de uso: Iniciar sesión.*

## Trayectorias

### *Trayectoria principal Jefe Departamento*

- 1)  Introduce usuario y contraseña en los campos correspondientes.
- 2)  Pulsa “Aceptar” dentro de la interfaz IU1: “Inicio Sesión”.
- 3)  Muestra mensaje MN1: “Usuario y Contraseña Correctos”.
- 4)  Pulsa “Aceptar”.
- 5)  Muestra la interfaz IU2: “Menú Principal”
- 6) Fin de la trayectoria.




### *Trayectoria principal Profesor Titular y Alumno Internado Rotatorio*

- 1)  Introduce usuario y contraseña en los campos correspondientes dentro de la página de inicio.
- 2)  Pulsa el botón “Iniciar”.
- 3)  Muestra Página Principal.
- 4)  Obtiene y muestra en pantalla la información correspondiente.
- 5) Fin de la trayectoria.






### ***Trayectoria Alternativa A***

*Condición: Error con el servidor de base de datos.*

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos” dentro de la interfaz IU1: “Inicio Sesión”.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Muestra la interfaz IU1: “Inicio Sesión”.
- 4A. Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa B***

*Condición: Usuario o contraseña incorrectos para Jefe de Departamento.*

- 1B.  Muestra mensaje ME2: “Usuario o Contraseña Incorrectos” dentro de la interfaz IU1: “Inicio Sesión”.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Muestra la interfaz IU1: “Inicio Sesión”.
- 4B. Fin de la trayectoria.



### ***Trayectoria Alternativa C***

*Condición: Usuario o contraseña incorrectos para Profesor Titular o Alumno de Internado Rotatorio.*

- 1C.  Muestra mensaje ME2: “Usuario o Contraseña Incorrectos” dentro de la página de inicio
- 2C.  Pulsa “Aceptar”.
- 3C.  Muestra la página de inicio
- 4C. Fin de la trayectoria.

### ***Trayectoria Alternativa D***

*Condición: Aborto del sistema.*

- 1D.  Da clic en el botón “Salir” dentro de la interfaz IU1: “Inicio Sesión” o cierra la ventana.
- 2D.  Cierra la ventana.
- 3D. Fin de la trayectoria.

## CU2 Visualizar fuentes documentales




Descripción completa El sistema permitirá la visualización de la información de las fuentes documentales registrados en el sistema, también se muestra la opciones de Agregar fuente documental y Generar reporte del mismo.

|                 |                                                                                                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID              | CU2                                                                                                                                                      |
| Nombre          | Visualizar fuentes documentales                                                                                                                          |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                                      |
| Actor (es)      | Jefe de departamento                                                                                                                                     |
| Objetivo        | Ver lista de fuentes documentales registrados en el sistema.                                                                                             |
| Entradas        | N/A                                                                                                                                                      |
| Salidas         | IU3: “Fuentes Documentales”.                                                                                                                             |
| Precondiciones  | El jefe de departamento debe haber iniciado sesión en el sistema.<br>La fuente documental a visualizar debe estar registrado en el sistema.              |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                                      |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos. |
| Observaciones   | Las fuentes documentales guardados en el sistema son de tipo bibliográfica.                                                                              |

Tabla 10. Caso de Uso: Visualizar Fuentes Documentales.

### Trayectorias

#### Trayectoria principal




- 6)  Selecciona la opción “Bibliografía” dentro de la interfaz IU2: “Menú Principal” del sistema SIDFECLIR-ESM.
- 7)  Muestra la interfaz IU3: “Fuentes Documentales”.
- 8)  Obtiene y muestra en pantalla la información de las fuentes documentales registradas en el sistema.
- 9) Fin de la trayectoria.

*Puntos de extensión: CU2.1: Agregar fuente documental*

*Puntos de extensión: CU2.2: Generar reporte*



### **Trayectoria Alternativa A**

*Condición: Error con el servidor de base de datos.*

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos” dentro de la interfaz IU3: “Fuentes Documentales”.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Muestra la interfaz IU2: “Menú Principal”.
- 4A. Fin de la trayectoria.

### **Trayectoria Alternativa B**

*Condición: Aborto del sistema.*

- 1B.  Da clic en el botón “Salir” dentro de la interfaz IU3: “Fuentes Documentales” o cierra la ventana.
- 2B.  Cierra la ventana.
- 3B. Fin de la trayectoria.

### **CU2.1. Agregar fuente documental**

Descripción completa El sistema permitirá agregar fuentes documentales por academias para ser mostrado a los profesores pertenecientes a dicha academia.









|                 |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID              | CU2.1                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Nombre          | Agregar fuente documental                                                                                                                                                                                                                              |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Actor (es)      | Jefe de departamento                                                                                                                                                                                                                                   |
| Objetivo        | Introducir fuente (s) documental (es) que no aparecen en la lista de fuentes documentales registrados en el sistema.                                                                                                                                   |
| Entradas        | Título, autor, editorial, año, edición, ISBN.                                                                                                                                                                                                          |
| Salidas         | MN2: “Fuente documental agregada con éxito”.                                                                                                                                                                                                           |
| Precondiciones  | El jefe de departamento debe haber iniciado sesión en el sistema.                                                                                                                                                                                      |
| Postcondiciones | La nueva fuente documental quedará registrado en el sistema.                                                                                                                                                                                           |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.<br>ME3: “Faltan campos obligatorios”, cuando no se hayan llenado todos los campos requeridos. |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | ME4: “Fuente documental previamente registrado”, en el caso de que ya se tenga una fuente documental ya este previamente registrado.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Observaciones | Las fuentes documentales guardados en el sistema son de tipo bibliográfica.<br>En el campo de edición, el sistema sólo acepta dato de tipo numérico, además de un rango establecido (1 a 99).<br>En el campo de año, el sistema sólo acepta dato de tipo numérico, además de un rango de año establecido (1900 a 2099).<br>En el campo ISBN, existen dos tipos de formato de ISBN, de 10 dígitos y de 13 dígitos empezando por 978 o 979. |

Tabla 11. Caso de Uso: Agregar Fuente Documental.




## Trayectorias

### *Trayectoria principal*

- 1)  Da clic en el botón “Nueva” dentro de la interfaz IU3: “Fuentes Documentales”.
- 2)  Muestra la interfaz IU4: “Agregar Nueva Fuente”.
- 3)  Ingresa los siguientes datos: Título, Autor, Editorial, Año, Edición, ISBN.
- 4)  Da clic en el botón “Agregar”.
- 5)  Valida que no existan campos vacíos.
- 6)  Realiza la inserción de información en el servidor de base de datos.
- 7)  Muestra mensaje MN2: “Fuente documental agregada con éxito.”.
- 8)  Repite pasos 1, 3 y 4 en caso de agregar más fuentes documentales.
- 9) Fin de la trayectoria.




### *Trayectoria Alternativa A*

Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos” dentro de la interfaz IU4: “Agregar Nueva Fuente”.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Regresa al paso 2 de la Trayectoria principal.
- 4A. Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa B***

Condición: Faltan campos por llenar.

- 1B.  Muestra mensaje ME3: “Faltan campos obligatorios” dentro de la interfaz IU4: “Agregar Nueva Fuente”.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Regresa al paso 3 de la Trayectoria principal.
- 4B. Fin de la trayectoria.



### ***Trayectoria Alternativa C***

Condición: Valores de fuentes documentales previamente registrado.

- 1C.  Muestra mensaje ME4: “Fuente documental previamente registrado” dentro de la interfaz IU4: “Agregar Nueva Fuente”.
- 2C.  Pulsa “Aceptar”.
- 3C.  Regresa al paso 2 de la Trayectoria principal.
- 4C. Fin de la trayectoria.

### ***Trayectoria Alternativa D***

Condición: Aborto del sistema.

- 1D.  Da clic en el botón “Salir” de la interfaz IU4: “Agregar Nueva Fuente” o cierra la ventana.
- 2D.  Cierra la ventana.
- 3D. Fin de la trayectoria.

## **CU2.2 Generar reporte**

Descripción completa El sistema permitirá la generar un reporte con todas las fuentes registradas en el sistema.








|            |                                                                               |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| ID         | CU2.2                                                                         |
| Nombre     | Generar reporte                                                               |
| Versión    | 2.0                                                                           |
| Actor (es) | Jefe de departamento                                                          |
| Objetivo   | Generar un reporte con todas las fuentes documentales de todas las academias. |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Entradas        | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Salidas         | Archivo en Excel con la lista de fuentes documentales.                                                                                                                                                                                                                      |
| Precondiciones  | El jefe de departamento debe haber iniciado sesión en el sistema.                                                                                                                                                                                                           |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.<br>ME5: “Error al generar reporte”, en caso de que, por diversas razones, no se genere el reporte correspondiente. |
| Observaciones   | El Jefe de Departamento puede cambiar el nombre del archivo de Excel.                                                                                                                                                                                                       |

Tabla 12. Caso de Uso: Visualizar Fuentes Documentales.




## Trayectorias

### *Trayectoria principal*

- 1)  Da clic en “Seleccionar Todas” dentro de la interfaz IU3: “Fuentes Documentales”.
- 2)  Selecciona todas las fuentes registradas en el sistema.
- 3)  Da clic en el botón “Exportar a Excel” dentro de la interfaz IU3: “Fuentes Documentales”.
- 4)  Obtiene todos los datos disponibles y genera el archivo.
- 5)  Nombra y guarda al archivo generado.
- 6)  Descarga el archivo generado.
- 7)  Abre el archivo de Excel generado.
- 8) Fin de la trayectoria.




### *Trayectoria Alternativa A*

*Condición: Error con el servidor de base de datos.*

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos” dentro de la interfaz IU3: “Fuentes Documentales”.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Muestra la interfaz IU3: “Fuentes Documentales”.
- 4A. Fin de la trayectoria.



### **Trayectoria Alternativa B**

Condición: Error al generar archivo de Excel.

- 1A.  Muestra mensaje ME5: “Error al generar reporte”, dentro de la interfaz IU3: “Fuentes Documentales”.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Muestra la interfaz IU3: “Fuentes Documentales”.
- 4A. Fin de la trayectoria.

### **Trayectoria Alternativa C**

Condición: Aborto del sistema.

- 1C.  Da clic en el botón “Salir” de la interfaz IU3: “Fuentes Documentales” o cierra la ventana.
- 2C.  Cierra la ventana.
- 3C. Fin de la trayectoria.

### **CU3 Asignar plaza a Internado Rotatorio**

Descripción completa El sistema permitirá la asignación de plazas a los alumnos que van a ingresar a internado rotatorio.
















|                 |                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID              | CU3                                                                                                                                                                                        |
| Nombre          | Asignar plaza a Internado Rotatorio                                                                                                                                                        |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                                                                        |
| Actores (es)    | Jefe de departamento                                                                                                                                                                       |
| Objetivo        | Asignar una plaza al alumno que ingresa a internado rotatorio.                                                                                                                             |
| Entradas        | Nombre, primer apellido, segundo apellido, numero de boleta.                                                                                                                               |
| Salidas         | Documento impreso después del nombramiento.                                                                                                                                                |
| Precondiciones  | El jefe de departamento debe haber iniciado sesión en el sistema.<br>El alumno a internado rotatorio debe cubrir con los requisitos para ser candidato a una plaza de internado rotatorio. |
| Postcondiciones | MN3: “Registro exitoso, presione aceptar y espere a que se genere el nombramiento”.<br>MN4: “Fin de asignación a internado rotatorio”.                                                     |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.                                   |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | <p>ME6: “Error en la asignación de plaza”, en caso de que, por diversas razones, no se haga una asignación correcta de la plaza del alumno a internado rotatorio.</p> <p>ME7: “Error en el registro del alumno a internado rotatorio”, en caso de que, por diversas razones, no se logre registrar al alumno a internado rotatorio</p> <p>ME8: “No es temporada de asignación de plazas”, en caso de que, por diversa razones, la fecha de asignación no sea la correcta.</p> <p>ME9: “Error al generar oficio de nombramiento”, en caso de que, por diversas razones, no se genere el oficio de nombramiento correspondiente.</p> |
| Observaciones | El alumno puede abstenerse a escoger una plaza de internado rotatorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |





Tabla 13. Caso de Uso: Asignar Plaza a Internado Rotatorio.

## Trayectorias

### Trayectoria principal




- 1)  Selecciona la opción “Internado rotatorio” de la interfaz IU2: “Menú Principal”.
- 2)  Muestra la interfaz IU5: “Internado Rotatorio”.
- 3)  Selecciona la opción “Asignación de Plazas” de la interfaz IU5: “Internado Rotatorio”.
- 4)  Muestra en pantalla la interfaz IU6: “Asignación de Plazas”.
- 5)  Selecciona la sede hospitalaria que el alumno a internado rotatorio haya sido de su preferencia.
- 6)  Muestra en pantalla la interfaz IU7: “Registrar Alumno”.
- 7)  Ingresa los datos: “Nombre, primer apellido, segundo apellido, numero de boleta” del alumno a internado rotatorio.
- 8)  Pulsa “Aceptar”.
- 9)  Valida que no existan campos vacíos.
- 10)  Muestra mensaje MN3: “Registro exitoso, presione aceptar y espere a que se genere el nombramiento”.
- 11)  Pulsa “Aceptar”.
- 12)  Realiza la inserción de información en el servidor de base de datos.
- 13)  Disminuye el número de Plazas disponibles para esa sede hospitalaria.
- 14)  Genera oficio del alumno a internado rotatorio.
- 15)  Descarga el oficio generado.



- 16)  Imprime y firma el oficio para ser entregado al alumno.
- 17)  Continúa con los pasos 5, 7, 8 11 y 16 con los alumnos que ingresan a internado rotatorio.
- 18)  Da clic en el botón “Terminar” de la interfaz IU6: “Asignación de Plazas”.
- 19)  Muestra mensaje MN4: “Fin de asignación a internado rotatorio”.
- 20) Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa A***

Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos” dentro de la IU5: “Internado Rotatorio”.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Muestra la interfaz IU5: “Internado Rotatorio”.
- 4A. Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa B***

Condición: Error en la asignación de plaza a alumno a internado rotatorio.

- 1B.  Muestra mensaje ME5: “Error en la asignación de plaza”, dentro de la IU6: “Asignación de Plaza”.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Muestra la interfaz IU6: “Asignación de Plazas”.
- 4B. Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa C***

Condición: Error al registrar alumno a internado rotatorio.

- 1C.  Muestra mensaje ME6: “Error en el registro del alumno a internado rotatorio” dentro de la interfaz IU7: “Registrar Alumno”.
- 2C.  Pulsa “Aceptar”.
- 3C.  Muestra la interfaz IU7: “Registrar Alumno”.
- 4C. Fin de la trayectoria.



### ***Trayectoria Alternativa D***

Condición: Error de fecha de asignación de plaza.

- 1D.  Muestra mensaje ME7: “No es temporada de asignación de plazas” dentro de la IU6: “Asignación de Plazas”.
- 2D.  Pulsa “Aceptar”.
- 3D.  Muestra la interfaz IU5: “Internado Rotatorio”.
- 4D. Fin de la trayectoria.

### ***Trayectoria Alternativa E***

Condición: Aborto del sistema.

- 1E.  Da clic en el botón “Salir” de la interfaz IU5: “Asignación de Plazas” o cierra la ventana.
- 2E.  Cierra la ventana.
- 3E. Fin de la trayectoria.

### **CU4 Dar seguimiento a alumno de Internado Rotatorio**

Descripción completa El sistema permitirá visualizar en qué área el alumno de internado rotatorio se encuentra y sus datos pertenecientes a las áreas que ya ha estado rotando, también se muestran las opciones de visualizar reporte por área de rotación o por sede hospitalaria,







| ID              | CU4                                                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nombre          | Dar seguimiento a alumno de Internado Rotatorio                                                                                            |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                        |
| Actor (es)      | Jefe de departamento                                                                                                                       |
| Objetivo        | Ver las áreas de rotación por las cual el alumno de internado rotatorio esta y su respectiva información de ella.                          |
| Entradas        | N/A                                                                                                                                        |
| Salidas         | Nombre, Boleta, Área de Rotación, Calificación correspondiente a su Área de Rotación, Teléfono y Correo.                                   |
| Precondiciones  | El jefe de departamento debe haber iniciado sesión en el sistema.<br>El alumno de internado rotatorio debe estar registrado en el sistema. |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                        |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Errores       | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.<br>ME8: “Error en la búsqueda de alumno de internado rotatorio”, que por diversas razones, no se pueda buscar el alumno de internado rotatorio. |
| Observaciones | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Tabla 14. Caso de Uso: Dar seguimiento a Alumno en Internado Rotatorio.

## Trayectorias

### Trayectoria principal




- 1)  Selecciona la opción “Internado rotatorio” en la interfaz IU2: “Menú Principal”.
- 2)  Muestra la interfaz IU5: “Internado Rotatorio”.
- 3)  Selecciona la opción “Seguimiento de Alumnos” de la interfaz IU5: “Internado Rotatorio”.
- 4)  Muestra en pantalla la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 5)  Muestra todos los alumnos en internado rotatorio con sus respectivas áreas de rotación e información de ella misma.
- 6)  Visualiza todos los alumnos de internad rotatorio registrados en el sistema.
- 7) Fin de la trayectoria.

*Puntos de extensión: CU4.1: Visualizar por área de rotación.*

*Puntos de extensión: CU4.2: Visualizar por sede hospitalaria.*




### Trayectoria Alternativa A

Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos”, dentro de la IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Muestra la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 4A. Fin de la trayectoria.



### **Trayectoria Alternativa B**

Condición: Error haciendo una búsqueda en específico de acuerdo a su criterio.

- 1B.  Muestra mensaje ME8: “Error en la búsqueda de alumnos de internado rotatorio”, dentro de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Muestra la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 4B. Fin de la trayectoria.

### **Trayectoria Alternativa C**

Condición: Aborto del sistema

- 1C.  Da clic en el botón “Salir” de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2C.  Cierra la ventana.
- 3C. Fin de la trayectoria.

### **CU4.1 Visualizar por área de rotación**





Descripción completa El sistema permitirá la visualización de la información de los alumnos de Internado Rotatorio por área de rotación.

|                 |                                                                                                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID              | CU4.1                                                                                                                                                    |
| Nombre          | Visualizar por área de rotación                                                                                                                          |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                                      |
| Actor (es)      | Jefe de departamento                                                                                                                                     |
| Objetivo        | Visualizar información de acuerdo a un área de rotación.                                                                                                 |
| Entradas        | N/A                                                                                                                                                      |
| Salidas         | IU8: “Seguimiento de Alumnos”.                                                                                                                           |
| Precondiciones  | El jefe de departamento debe haber iniciado sesión en el sistema.<br>El alumno de internado rotatorio debe estar registrado en el sistema.               |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                                      |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos. |
| Observaciones   | N/A                                                                                                                                                      |

Tabla 15. Caso de Uso: Visualizar por Área de Rotación.

## Trayectorias




### *Trayectoria principal*

- 1)  Selecciona un área de rotación de la lista de áreas de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2)  Da clic en Buscar.
- 3)  Muestra la información de acuerdo al área de rotación seleccionada.
- 4)  Visualiza toda esa información de acuerdo al filtro seleccionado.
- 5) Fin de la trayectoria.

*Puntos de extensión: CU4.1.1: Generar reporte.*




### *Trayectoria Alternativa A*

Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos”, dentro de la IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Muestra la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 4A. Fin de la trayectoria.



### *Trayectoria Alternativa B*

Condición: Error haciendo una búsqueda en área de rotación.

- 1B.  Muestra mensaje ME8: “Error en la búsqueda de alumnos de internado rotatorio”, dentro de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Muestra la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 4B. Fin de la trayectoria.

## Trayectoria Alternativa C

Condición: Aborto del sistema

- 1C.  Da clic en el botón “Salir” de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2C.  Cierra la ventana.
- 3C. Fin de la trayectoria.

### CU4.1.1 Generar reporte


Descripción completa El sistema permitirá la generación de reporte por área de rotación de los alumnos de Internado Rotatorio.




|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID              | CU4.1.1                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Nombre          | Generar reporte                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Actor (es)      | Jefe de departamento                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Objetivo        | Generar reporte de Internado Rotatorio por área de rotación.                                                                                                                                                                                                                |
| Entradas        | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Salidas         | Archivo de Excel.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Precondiciones  | El jefe de departamento debe haber iniciado sesión en el sistema.<br>El alumno de internado rotatorio debe estar registrado en el sistema.                                                                                                                                  |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.<br>ME5: “Error al generar reporte”, en caso de que, por diversas razones, no se genere el reporte correspondiente. |
| Observaciones   | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Tabla 16. Caso de Uso: Generar Reporte por Área de Rotación.

## Trayectorias




### Trayectoria principal

- 1)  Visualiza una lista con la información necesaria por área de rotación dentro de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.

- 2)  Da clic en el botón “Exportar”, para generar el archivo en Excel con la lista de los alumnos en dicha área seleccionada y con sus datos correspondientes.
- 3)  Genera reporte por área de rotación.
- 4)  Descarga el reporte generado.
- 5) Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa A***

Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos”, dentro de la IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Muestra la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 4A. Fin de la trayectoria.



### ***Trayectoria Alternativa B***

Condición: Error al generar archivo de Excel.

- 1B.  Muestra mensaje ME5: “Error al generar reporte”, dentro de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Muestra la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 4B. Fin de la trayectoria.

### ***Trayectoria Alternativa C***

Condición: Aborto del sistema

- 1C.  Da clic en el botón “Salir” de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2C.  Cierra la ventana.
- 3C. Fin de la trayectoria.

## CU4.2 Visualizar por sede hospitalaria





Descripción completa El sistema permitirá la visualización de la información de los alumnos de Internado Rotatorio por sede hospitalaria.

|                 |                                                                                                                                                          |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID              | CU4.2                                                                                                                                                    |
| Nombre          | Visualizar por sede hospitalaria                                                                                                                         |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                                      |
| Actor (es)      | Jefe de departamento                                                                                                                                     |
| Objetivo        | Visualizar información de acuerdo a una sede hospitalaria.                                                                                               |
| Entradas        | N/A                                                                                                                                                      |
| Salidas         | IU8: “Seguimiento de Alumnos”.                                                                                                                           |
| Precondiciones  | El jefe de departamento debe haber iniciado sesión en el sistema.<br>El alumno de internado rotatorio debe estar registrado en el sistema.               |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                                      |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos. |
| Observaciones   | N/A                                                                                                                                                      |

Tabla 17. Caso de Uso: Visualizar por Sede Hospitalaria.

### Trayectorias

#### *Trayectoria principal*




- 6)  Selecciona una sede hospitalaria de la lista de sedes hospitalarias de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 7)  Da clic en Buscar.
- 8)  Muestra la información de acuerdo a la sede hospitalaria seleccionada.
- 9)  Visualiza toda esa información de acuerdo al filtro seleccionado.
- 10) Fin de la trayectoria.

*Puntos de extensión: CU4.2.1: Generar reporte.*






### ***Trayectoria Alternativa A***

Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos”, dentro de la IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Muestra la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 4A. Fin de la trayectoria.



### ***Trayectoria Alternativa B***

Condición: Error haciendo una búsqueda en área de rotación.

- 1B.  Muestra mensaje ME8: “Error en la búsqueda de alumnos de internado rotatorio”, dentro de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Muestra la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 4B. Fin de la trayectoria.

### ***Trayectoria Alternativa C***

Condición: Aborto del sistema

- 1C.  Da clic en el botón “Salir” de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2C.  Cierra la ventana.
- 3C. Fin de la trayectoria.

### **CU4.2.1 Generar reporte**

Descripción completa El sistema permitirá la generación de reporte por sede hospitalaria de los alumnos de Internado Rotatorio.





|            |                                                               |
|------------|---------------------------------------------------------------|
| ID         | CU4.2.1                                                       |
| Nombre     | Generar reporte                                               |
| Versión    | 2.0                                                           |
| Actor (es) | Jefe de departamento                                          |
| Objetivo   | Generar reporte de Internado Rotatorio por sede hospitalaria. |
| Entradas   | N/A                                                           |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Salidas         | Archivo de Excel.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Precondiciones  | El jefe de departamento debe haber iniciado sesión en el sistema.<br>El alumno de internado rotatorio debe estar registrado en el sistema.                                                                                                                                  |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.<br>ME5: “Error al generar reporte”, en caso de que, por diversas razones, no se genere el reporte correspondiente. |
| Observaciones   | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Tabla 18. Caso de Uso: Generar Reporte por Sede Hospitalaria.




## Trayectorias

### *Trayectoria principal*

- 6)  Visualiza una lista con la información necesaria por sede hospitalaria dentro de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 7)  Da clic en el botón “Exportar”, para generar el archivo en Excel con la lista de los alumnos en dicha sede hospitalaria seleccionada y con sus datos correspondientes.
- 8)  Genera reporte por sede hospitalaria.
- 9)  Descarga el reporte generado.
- 10) Fin de la trayectoria.




### *Trayectoria Alternativa A*

Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos”, dentro de la IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Muestra la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 4A. Fin de la trayectoria.



### Trayectoria Alternativa B

Condición: Error al generar archivo de Excel.

- 1B.  Muestra mensaje ME5: “Error al generar reporte”, dentro de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Muestra la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 4B. Fin de la trayectoria.

### Trayectoria Alternativa C

Condición: Aborto del sistema

- 1C.  Da clic en el botón “Salir” de la interfaz IU8: “Seguimiento de Alumnos”.
- 2C.  Cierra la ventana.
- 3C. Fin de la trayectoria.

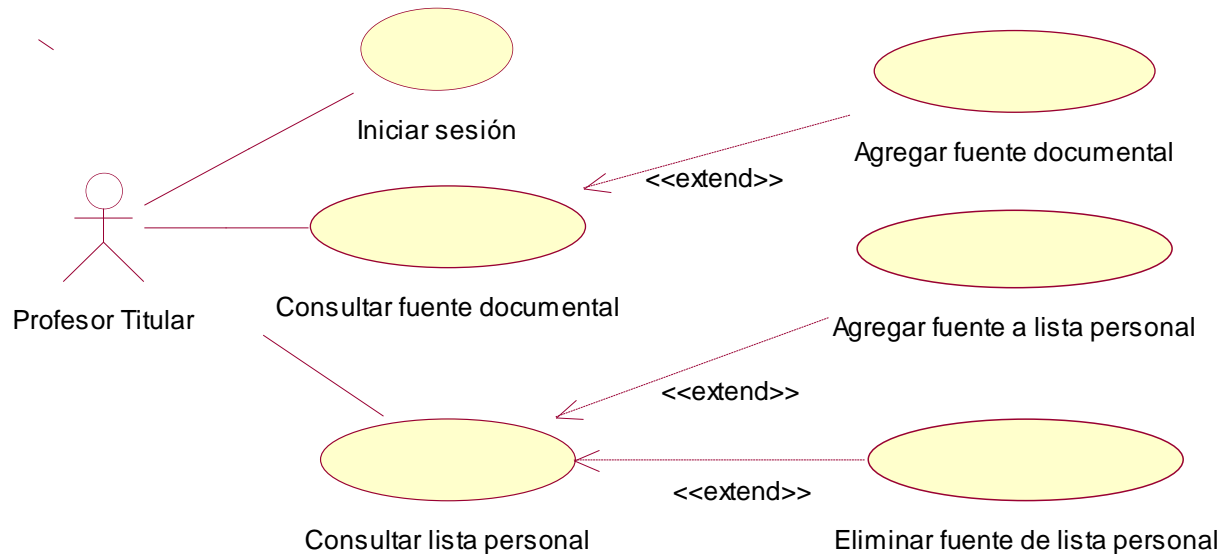


Ilustración 11. Escenario para el actor: Profesor Titular.

## CU5 Consultar fuente documental



Descripción completa El sistema permitirá la visualización de la información de las fuentes documentales registrados en el sistema y también se muestran las opciones de Consultar Lista Personal y Agregar fuente documental.

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID              | CU5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Nombre          | Consultar fuente documental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Actores (es)    | Profesor titular                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Objetivo        | Ver lista de fuentes documentales registrados en el sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Entradas        | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Salidas         | Lista de fuentes documentales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Precondiciones  | El profesor titular debe hacer uso de un navegador Web.<br>El profesor titular debe haber iniciado sesión.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Errores         | ME1: “Error en la conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.<br>ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor SIDFECLIR-ESM.<br>ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)”, en caso de que, se logre acceder al servidor pero el tiempo de respuesta sea excedido. |
| Observaciones   | Las fuentes documentales guardados en el sistema son de fuente bibliográfica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Tabla 19. Caso de Uso: Consultar Fuente Documental.

## Trayectorias




### Trayectoria principal

- 1)  Muestra en pantalla mediante la Página Principal de Profesor, las fuentes documentales almacenadas.
- 2)  Ve las fuentes documentales existentes.
- 3) Fin de la trayectoria

Puntos de extensión: CU5.1: Agregar fuente documental




### ***Trayectoria Alternativa A***

Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error en la conexión a la base de datos” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 4A. Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa B***

Condición: Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web.

- 1B.  Muestra mensaje ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 4B. Fin de la trayectoria.



### ***Trayectoria Alternativa C***

Condición: Error en el tiempo excedido en la petición.

- 1C.  Muestra mensaje ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2C.  Pulsa “Aceptar”.
- 3C.  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 4C. Fin de la trayectoria.

### ***Trayectoria Alternativa D***

Condición: Aborto del sistema.

- 1D.  Da clic en cerrar ventana del navegador.
- 2D.  Cierra la ventana del navegador.
- 3D. Fin de la trayectoria.

### CU5.1. Agregar fuente documental








Descripción completa El sistema permitirá agregar fuentes documentales por parte de los profesores pertenecientes a su academia, en caso de no encontrar una fuente documental registrado en el sistema.

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID              | CU5.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Nombre          | Agregar fuente documental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Actor (es)      | Profesor titular                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Objetivo        | Introducir fuente (s) documental (es) que no aparecen en la lista de fuentes documentales registrados en el sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Entradas        | Título, autor, editorial, año, edición, ISBN.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Salidas         | Fuente documental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Precondiciones  | El profesor titular debe haber iniciado sesión en el sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Postcondiciones | La nueva fuente documental quedará registrado en el sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.<br>ME3: “Faltan campos obligatorios”, cuando no se hayan llenado todos los campos requeridos.<br>ME4: “Fuente documental previamente registrado”, en el caso de que ya se tenga una fuente documental ya este previamente registrado.<br>ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor SIDFECLIR-ESM.<br>ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)”, en caso de que, se logre acceder al servidor pero el tiempo de respuesta sea excedido. |
| Observaciones   | Las fuentes documentales guardados en el sistema son de tipo bibliográfica.<br>En el campo de edición, el sistema sólo acepta dato de tipo numérico, además de un rango establecido (1 a 99).<br>En el campo de año, el sistema sólo acepta dato de tipo numérico, además de un rango de año establecido (1900 a 2099).<br>En el campo ISBN, existen dos tipos de formato de ISBN, de 10 dígitos y de 13 dígitos empezando por 978 o 979.                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Tabla 20. Caso de Uso: Agregar Fuente Documental Profesor.




## Trayectorias

### *Trayectoria principal*

- 1)  Da clic en el botón “Nueva” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2)  Muestra la interfaz IU9: “Agregar fuente documental profesor”.
- 3)  Ingresa los siguientes datos: Título, Autor, Editorial, Año, Edición, ISBN.
- 4)  Da clic en el botón “Guardar”.
- 5)  Valida que no existan campos vacíos.
- 6)  Realiza la inserción de información en el servidor de base de datos.
- 7)  Agrega la fuente documental en automático a lista personal del profesor titular.
- 8) Fin de la trayectoria.




### *Trayectoria Alternativa A*

Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos” dentro de la interfaz IU9: “Agregar fuente documental profesor”.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Regresa al paso 3 de la Trayectoria principal.
- 4A. Fin de la trayectoria.




### *Trayectoria Alternativa B*

Condición: Faltan campos por llenar.

- 1B.  Muestra mensaje ME3: “Faltan campos obligatorios” dentro de la interfaz IU9: “Agregar fuente documental profesor”.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Regresa al paso 3 de la Trayectoria principal.
- 4B. Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa C***

Condición: Valores de fuentes documentales previamente registrado.

- 1C.  Muestra mensaje ME3: “Fuente documental previamente registrado” dentro de la interfaz IU9 “Agregar fuente documental profesor”.
- 2C.  Pulsa “Aceptar”.
- 3C.  Regresa al paso 3 de la Trayectoria principal.
- 4C. Fin de la trayectoria




### ***Trayectoria Alternativa D***

Condición: Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web.

- 1D.  Muestra mensaje ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web” dentro de la interfaz IU9: “Agregar fuente documental profesor”.
- 2D.  Pulsa “Aceptar”.
- 3D.  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 4D. Fin de la trayectoria.



### ***Trayectoria Alternativa E***

Condición: Error en el tiempo excedido en la petición.

- 1E.  Muestra mensaje ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)” dentro de la interfaz IU9: “Agregar fuente documental profesor”.
- 2E.  Pulsa “Aceptar”.
- 3E.  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 4E. Fin de la trayectoria.

### ***Trayectoria Alternativa F***

Condición: Aborto del sistema.

- 1F.  Da clic en cerrar ventana del navegador.
- 2F.  Cierra la ventana del navegador.
- 3F. Fin de la trayectoria.



## CU6 Consultar Lista Personal



Descripción completa El sistema permitirá consultar fuentes documentales en la lista de favoritos por parte de los profesores pertenecientes a su academia, así como las opciones de Agregar y Eliminar fuentes personales de su Lista Personal.


|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID              | CU6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Nombre          | Consultar lista personal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Actor (es)      | Profesor titular                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Objetivo        | Consultar fuentes documentales de lista profesor hechos por el profesor titular para la mejor visualización de sus fuentes mismas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Entradas        | Fuente documental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Salidas         | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Precondiciones  | El profesor titular debe haber iniciado sesión en el sistema.<br>La lista de fuentes profesor a consultar debe estar registrado en el sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.<br>ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor SIDFECLIR-ESM.<br>ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)”, en caso de que, se logre acceder al servidor pero el tiempo de respuesta sea excedido. |
| Observaciones   | Las fuentes documentales guardados en el sistema son de tipo bibliográfica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Tabla 21. Caso de Uso: Consultar Lista Personal.

## Trayectorias

### Trayectoria principal

- 1)  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 2)  Obtiene y muestra en pantalla la información de lista de fuente personal registradas en el sistema.




- 3)  Visualiza las fuentes documentales favoritas en su lista personal.
- 4) Fin de la trayectoria.

*Puntos de extensión: CU6.1: Agregar fuente a lista personal*

*Puntos de extensión: CU6.2: Eliminar fuente de lista personal*




### ***Trayectoria Alternativa A***

Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Regresa al paso 3 de la Trayectoria principal.
- 4A. Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa B***

Condición: Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web.

- 1B.  Muestra mensaje ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 4B. Fin de la trayectoria.



### ***Trayectoria Alternativa C***

Condición: Error en el tiempo excedido en la petición.

- 1C.  Muestra mensaje ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2C.  Pulsa “Aceptar”.
- 3C.  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 4C. Fin de la trayectoria.

## Trayectoria Alternativa D

Condición: Aborto del sistema.

- 1D.  Da clic en cerrar ventana del navegador.
- 2D.  Cierra la ventana del navegador.
- 3D. Fin de la trayectoria.

### CU6.1 Agregar Fuente a Lista Personal





Descripción completa El sistema permitirá agregar fuentes documentales en la lista personal por parte de los profesores pertenecientes a su academia.

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID              | CU6.1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Nombre          | Agregar Fuente a lista personal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Actor (es)      | Profesor titular                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Objetivo        | Agregar fuentes documentales favoritos hechos por el profesor titular para la mejor visualización de sus fuentes mismas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Entradas        | Fuente documental.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Salidas         | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Precondiciones  | El profesor titular debe haber iniciado sesión en el sistema.<br>La lista de fuentes profesor a consultar debe estar registrado en el sistema.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.<br>ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor SIDFECLIR-ESM.<br>ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)”, en caso de que, se logre acceder al servidor pero el tiempo de respuesta sea excedido.<br>ME11: “Error al agregar fuente documental a lista personal”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda agregar una fuente documental a lista personal. |
| Observaciones   | Las fuentes documentales guardados en el sistema son de tipo bibliográfica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Tabla 22. Caso de Uso: Agregar Fuente a Lista Personal.




## Trayectorias

### *Trayectoria principal*

- 1)  Selecciona la (s) fuente (s) documental (es) localizado en el lado izquierdo dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2)  Da clic en el botón “Agregar” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 3)  Agrega la (s) fuente (s) a lista personal del Profesor Titular.
- 4)  Muestra fuente (s) documental (es) en la lista personal del Profesor Titular.
- 5) Fin de la trayectoria.




### *Trayectoria Alternativa A*

Condición: Error con el servidor de base de datos

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Regresa al paso 1 de la Trayectoria principal.
- 4A. Fin de la trayectoria.



### *Trayectoria Alternativa B*


Condición: Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web.

- 1B.  Muestra mensaje ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 4B. Fin de la trayectoria.

### *Trayectoria Alternativa C*




Condición: Error en el tiempo excedido en la petición.

- 1C.  Muestra mensaje ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2C.  Pulsa “Aceptar”.

- 3C.  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 4C. Fin de la trayectoria.



**Trayectoria Alternativa D**

Condición: Error al agregar una fuente documental de la lista de favoritos.

- 1D.  Muestra mensaje ME11: “Error al agregar fuente documental a favoritos” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2D.  Pulsa “Aceptar”.
- 3D.  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 4D. Fin de la trayectoria.

**Trayectoria Alternativa E**

Condición: Aborto del sistema.

- 1E.  Da clic en cerrar ventana del navegador.
- 2E.  Cierra la ventana del navegador.
- 3E. Fin de la trayectoria.

**CU6.2. Eliminar fuente de lista personal**

Descripción completa El sistema permitirá eliminar fuentes documentales de la lista personal por parte de los profesores pertenecientes a su academia en el caso de que se tenga que actualizar la lista de fuentes documentales.




|                |                                                                                                                                   |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID             | CU6.2                                                                                                                             |
| Nombre         | Eliminar fuente de lista personal                                                                                                 |
| Versión        | 2.0                                                                                                                               |
| Actor (es)     | Profesor Titular                                                                                                                  |
| Objetivo       | Eliminar fuentes documentales de lista personal hechos por el profesor titular para la mejor visualización de sus fuentes mismas. |
| Entradas       | Fuente documental en Favoritos.                                                                                                   |
| Salidas        | N/A                                                                                                                               |
| Precondiciones | El profesor titular haber iniciado sesión en el sistema.                                                                          |

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | La lista de fuentes favoritas a eliminar debe estar registrado en la lista de fuente personal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.<br>ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor SIDFECLIR-ESM.<br>ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)”, en caso de que, se logre acceder al servidor pero el tiempo de respuesta sea excedido.<br>ME12: “Error al eliminar fuente documental de favoritos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda eliminar una fuente documental de favoritos. |
| Observaciones   | Las fuentes documentales guardados en el sistema son de tipo bibliográfica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

Tabla 23. Caso de Uso: Eliminar Fuente de Lista Personal.




## Trayectorias

### *Trayectoria principal*

- 1)  Selecciona la (s) fuente (s) documental (es) a eliminar de la parte derecha mostrada en la Página Principal de Profesor.
- 2)  Da clic en “Quitar” dentro de la Página Principal de Profesor para eliminar las fuentes documentales de lista personal.
- 3)  Elimina fuente documental favorita de lista personal.
- 4) Fin de la trayectoria.




### *Trayectoria Alternativa A*

Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Regresa al paso 1 de la Trayectoria principal.
- 4A. Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa B***

Condición: Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web.

- 1B.  Muestra mensaje ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 4B. Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa C***

Condición: Error en el tiempo excedido en la petición.

- 1C.  Muestra mensaje ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2C.  Pulsa “Aceptar”.
- 3C.  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 4C. Fin de la trayectoria.

### ***Trayectoria Alternativa D***

Condición: Error al eliminar una fuente documental de la lista de favoritos.

- 1D.  Muestra mensaje ME12: “Error al eliminar fuente documental de favoritos” dentro de la Página Principal de Profesor.
- 2D.  Pulsa “Aceptar”.
- 3D.  Muestra la Página Principal de Profesor.
- 4D. Fin de la trayectoria.

### ***Trayectoria Alternativa E***

Condición: Aborto del sistema.



- 1E.  Da clic en cerrar ventana del navegador.
- 2E.  Cierra la ventana del navegador.
- 3E. Fin de la trayectoria.



Ilustración 12. Caso de uso para el actor: Alumno Internado Rotatorio.

### CU7 Consultar información personal

**Descripción completa** El sistema permitirá la visualización de la información de alumnos en internado rotatorio registrados en el sistema, también se muestran la opción de Actualizar área de rotación y Modificar Datos Personales.

|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID              | CU7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Nombre          | Consultar información personal.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Actor (es)      | Alumno de internado rotatorio.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Objetivo        | Ver información respecto a sus áreas de rotación e información de ella misma.                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Entradas        | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Salidas         | Información Personal y área de rotación.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Precondiciones  | El alumno de internado rotatorio debe haber iniciado sesión en el sistema.                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.<br>ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor SIDFECLIR-ESM. |





|               |                                                                                                                                           |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               | ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)”, en caso de que, se logre acceder al servidor pero el tiempo de respuesta sea excedido. |
| Observaciones | N/A                                                                                                                                       |

Tabla 24. Caso de Uso: Consultar información de Rotación.

## Trayectorias

### *Trayectoria principal*




- 1)  Muestra en pantalla mediante la Página Principal de Alumno IR los datos personales del alumno de internado rotatorio e información respecto a sus áreas de rotación.
- 2)  Visualiza esa información mediante la Página Principal de Alumno IR.
- 3) Fin de la trayectoria.

*Puntos de extensión: CU7.1: Actualizar área de rotación.*

*Puntos de extensión: CU7.2: Modificar datos personales.*



### *Trayectoria Alternativa A*


Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos” dentro de la Página Principal de Alumno IR.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Regresa al paso 2 de la Trayectoria principal.
- 4A. Fin de la trayectoria

### *Trayectoria Alternativa B*




Condición: Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web.

- 1B.  Muestra mensaje ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web” dentro de la Página Principal de Alumno IR.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.

- 3B.  Muestra la Página Principal de Alumno IR.
- 4B. Fin de la trayectoria.



**Trayectoria Alternativa C**

Condición: Error en el tiempo excedido en la petición.

- 1C.  Muestra mensaje ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)” dentro de la Página Principal de Alumno IR.
- 2C.  Pulsa “Aceptar”.
- 3C.  Muestra la Página Principal de Alumno IR.
- 4C. Fin de la trayectoria

**Trayectoria Alternativa D**

Condición: Aborto del sistema.

- 1D.  Da clic en cerrar ventana del navegador.
- 2D.  Cierra la ventana del navegador.
- 3D. Fin de la trayectoria.

**CU7.1 Actualizar área de rotación.**

Descripción completa El sistema permitirá actualizar su estado de rotación en su internado rotatorio.












|                 |                                                                                                                                            |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID              | CU7.1                                                                                                                                      |
| Nombre          | Actualizar área de rotación.                                                                                                               |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                        |
| Actor (es)      | Alumno de Internado Rotatorio                                                                                                              |
| Objetivo        | Actualizar área de rotación del alumno en internado rotatorio para la visualización por parte del jefe de departamento y del alumno mismo. |
| Entradas        | Área de rotación a actualizar.                                                                                                             |
| Salidas         | Área de rotación actualizada.                                                                                                              |
| Precondiciones  | El alumno de internado rotatorio debe haber iniciado sesión en el sistema.                                                                 |
| Postcondiciones | N/A                                                                                                                                        |

|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Errores       | <p>ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.</p> <p>ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor SIDFECLIR-ESM.</p> <p>ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)”, en caso de que, se logre acceder al servidor pero el tiempo de respuesta sea excedido.</p> <p>ME13: “Error al actualizar área de rotación”, en caso de que, no se logre actualizar el área de rotación.</p> |
| Observaciones | Cada 2 meses debe actualizar su estado de rotación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

Tabla 25. Caso de Uso: Actualizar Información de Rotación.




## Trayectorias

### Trayectoria principal

- 1)  Selecciona una de las seis áreas de rotación de la sección: “Siguiete Área a Rotar” de la Página Principal de Alumno IR.
- 2)  Da clic en el botón “Actualizar”.
- 3)  Guarda área seleccionada.
- 4)  Activa el área de rotación en la sección: “Estado Actual Internado Rotatorio”.
- 5)  Actualiza el estado del área de rotación como “En Curso” de la sección: “Áreas por las que has rotado”.
- 6)  Bloquea sección: “Estado Actual Internado Rotatorio”.
- 7)  Terminado la estancia en el área de rotación, selecciona el área actual de Rotación de la sección: “Estado Actual Internado Rotatorio”.
- 8)  Da clic en el botón “Actualizar”.
- 9)  Cambia el estado del área de rotación a “Cursado” en la sección: “Áreas por las que has rotado”.
- 10)  Bloquea sección: “Estado Actual Internado Rotatorio”.
- 11)  Repite los pasos 1, 2, 7 y 8 para las áreas restantes.
- 12) Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa A***

Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1C.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos” dentro de la Página Principal de Alumno IR.
- 2C.  Pulsa “Aceptar”.
- 3C.  Regresa al paso 1 de la Trayectoria principal.
- 4C. Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa B***

Condición: Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web.

- 1B.  Muestra mensaje ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web” dentro de la Página Principal de Alumno IR.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Muestra la Página Principal de Alumno IR.
- 4B. Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa C***

Condición: Error en el tiempo excedido en la petición.

- 1C.  Muestra mensaje ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)” dentro de la Página Principal de Alumno IR.
- 2C.  Pulsa “Aceptar”.
- 3C.  Muestra la Página Principal de Alumno IR.
- 4C. Fin de la trayectoria.



### ***Trayectoria Alternativa D***

Condición: Error en la actualización en área de rotación.

- 1D.  Muestra mensaje ME13: “Error al actualizar área de rotación” dentro de la Página Principal de Alumno IR.
- 2D.  Pulsa “Aceptar”.
- 3D.  Muestra la Página Principal de Alumno IR.
- 4D. Fin de la trayectoria.

## Trayectoria Alternativa E

Condición: Aborto del sistema.

- 1E.  Da clic en cerrar ventana del navegador.
- 2E.  Cierra la ventana del navegador.
- 3E. Fin de la trayectoria.

## CU7.2. Modificar datos personales



Descripción completa El sistema permitirá modificar datos personales del alumno de internado rotatorio en el caso de que se tenga que actualizar sus datos del sistema o en su defecto corregir datos en caso de un error.





|                 |                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ID              | CU7.2                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Nombre          | Modificar datos personales.                                                                                                                                                                                                                            |
| Versión         | 2.0                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Actores (es)    | Alumno de internado rotatorio.                                                                                                                                                                                                                         |
| Objetivo        | Modificar información personal registrada en el sistema.                                                                                                                                                                                               |
| Entradas        | CURP, Dirección, Teléfono, Celular y e-mail.                                                                                                                                                                                                           |
| Salidas         | Información modificada.                                                                                                                                                                                                                                |
| Precondiciones  | El alumno de internado rotatorio debe haber iniciado sesión en el sistema.                                                                                                                                                                             |
| Postcondiciones | Los datos actualizados quedarán registrado en el sistema.                                                                                                                                                                                              |
| Errores         | ME1: “Error de conexión a la base de datos”, en caso de que, por diversas razones, no se pueda establecer una conexión con el servidor de base de datos.<br>ME3: “Faltan campos obligatorios”, cuando no se hayan llenado todos los campos requeridos. |
| Observaciones   | No se puede modificar los campos: “Nombre (s), Primer Apellido, Segundo Apellido y Boleta”.                                                                                                                                                            |

Tabla 26. Caso de Uso: Modificar información personal.

## Trayectorias




### Trayectoria principal

- 1)  Da clic en el botón “Editar Datos” dentro de la Página Principal de Alumno IR.
- 2)  Muestra la interfaz IU10: “Información Personal”.

- 3)  Ingresa los siguientes datos: CURP, Dirección, Teléfono, Celular y e-mail.
- 4)  Da clic en el botón “Guardar”.
- 5)  Valida que no existan campos vacíos.
- 6)  Realiza la inserción de información en el servidor de base de datos.
- 7) Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa A***

Condición: Error con el servidor de base de datos.

- 1A.  Muestra mensaje ME1: “Error de conexión a la base de datos” dentro de la interfaz IU10: “Información Personal”.
- 2A.  Pulsa “Aceptar”.
- 3A.  Regresa al paso 2 de la Trayectoria principal.
- 4A. Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa B***

Condición: Faltan campos por llenar.

- 1B.  Muestra mensaje ME3: “Faltan campos obligatorios” dentro de la interfaz IU10: “Información Personal”.
- 2B.  Pulsa “Aceptar”.
- 3B.  Regresa al paso 3 de la Trayectoria principal.
- 4B. Fin de la trayectoria.




### ***Trayectoria Alternativa C***

Condición: Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web.

- 1C.  Muestra mensaje ME9: “Error de conexión del cliente Web hacia el servidor Web” dentro de la interfaz IU13: “Información Personal”.
- 2C.  Pulsa “Aceptar”.
- 3C.  Muestra la interfaz IU10: “Información Personal”.
- 4C. Fin de la trayectoria.



### ***Trayectoria Alternativa D***

Condición: Error en el tiempo excedido en la petición.

- 1D.  Muestra mensaje ME10: “Tiempo excedido en la petición (Time out)” dentro de la interfaz IU10: “Información Personal”.
- 2D.  Pulsa “Aceptar”.
- 3D.  Muestra la interfaz IU10: “Información Personal”.
- 4D. Fin de la trayectoria.

### ***Trayectoria Alternativa E***

Condición: Aborto del sistema.

- 1E.  Da clic en el botón “Cancelar” dentro de la interfaz IU10: “Información Personal”.
- 2E.  Regresa a la Página Principal de Alumno IR.
- 3E. Fin de la trayectoria.

## **6.8 Prototipo de Interfaz de Usuario**

El prototipo de un sistema se hace con el fin que el cliente conozca cómo podría quedar el diseño del producto final, en esta muestra el cliente decide si cambian o modifican algunas cosas dependiendo de las necesidades que requiera. Para el sistema a desarrollar se crearon los bosquejos de las interfaces de usuario. A continuación se muestran los bosquejos realizados:



Ilustración 13. Inicio de Sesión Local.



Ilustración 14. Menú Principal Local.





Asignación de Plazas



Seguimiento de Alumnos



Salir

Ilustración 15. Menú Internado Rotatorio Local



Ilustración 16. Asignación de plazas a Internado Rotatorio Local.

SIADFECIR-ESM



**SIADFECIR-ESM**

### Asignación de Plazas al Internado Rotatorio

**Datos del Hospital**

Nombre(s):

Apellido Paterno:

Apellido Materno:

No. de Boleta:

Ilustración 17. Registro de alumnos a Internado Rotatorio Local.

SIADFECIR-ESM



**SIADFECIR-ESM**

### Seguimiento de Alumnos de Internado Rotatorio

**Área de Rotación**

**Sede Hospitalaria**

| Nombre Completo   | No. Boleta | Area Actual de Rotación | Calificación del Examen |
|-------------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| Datos de Búsqueda |            |                         |                         |

Ilustración 18. Seguimiento de Alumnos de Internado Rotatorio Local.

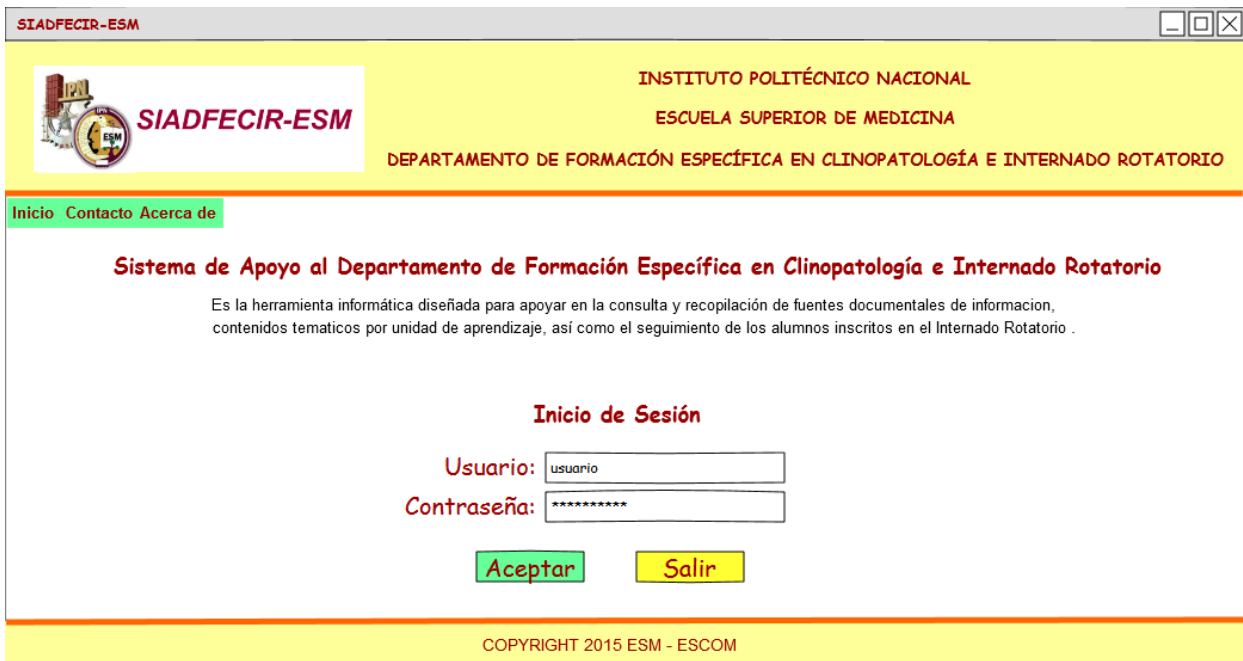


Ilustración 19. Inicio Sesión Web.

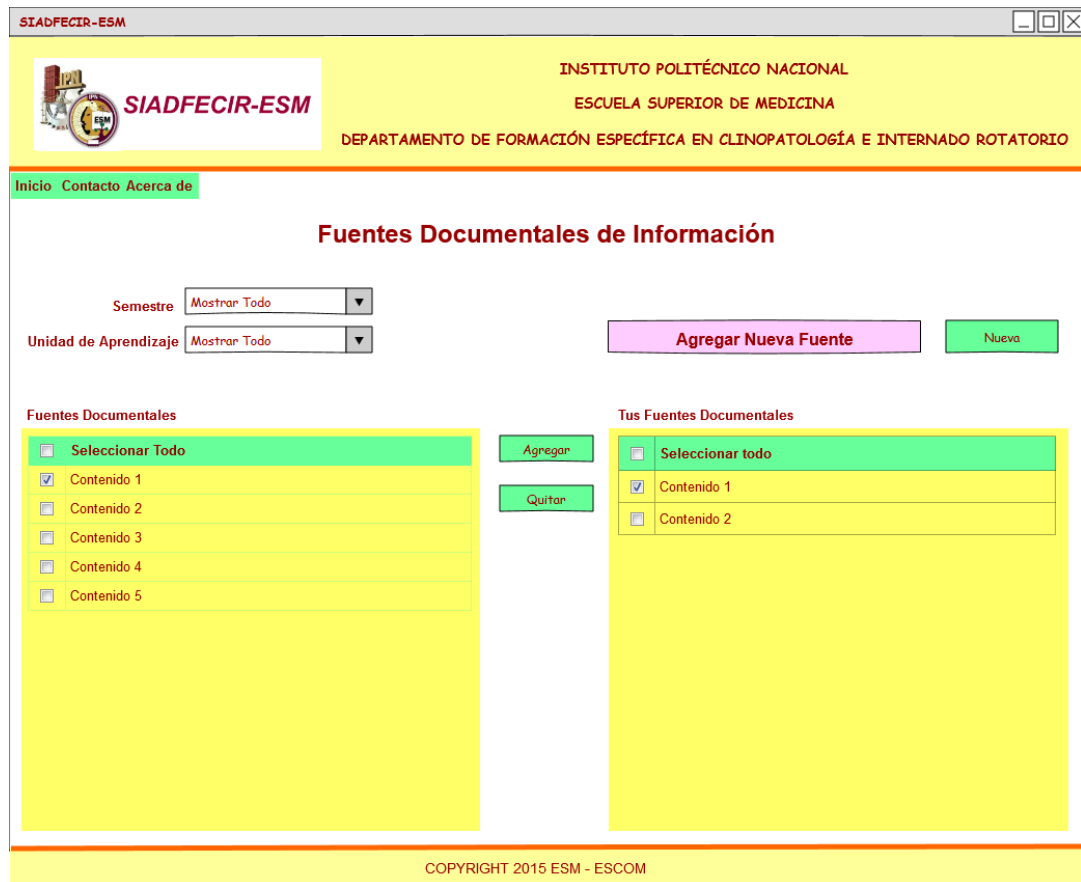


Ilustración 20. Formulario Fuentes Documentales de Información Web.

SIADFECIR-ESM

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN CLINOPATOLOGÍA E INTERNADO ROTATORIO

Inicio Contacto Acerca de

### Agregar Nueva Fuente Documental de Información

TITULO

AUTOR

EDITORIAL

AÑO

EDICION

ISBN

COPYRIGHT 2015 ESM - ESCOM

Ilustración 21. Formulario Fuentes Documentales de Información Web.

SIADFECIR-ESM

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN CLINOPATOLOGÍA E INTERNADO ROTATORIO

Inicio Contacto Acerca de

### Seguimiento Internado Rotatorio

#### Datos del Alumno

Nombre del Alumno

No. Boleta

CURP

Dirección

Telefono

#### Estado Actual Internado Rotatorio

Área Actual de Rotacion

Calificación del Examen

#### Áreas por las que has Rotado

|                                     | Área de Rotación |                                     | Área de Rotación |
|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------|------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | Área 1           | <input checked="" type="checkbox"/> | Área 4           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Área 2           | <input type="checkbox"/>            | Área 5           |
| <input type="checkbox"/>            | Área 3           | <input type="checkbox"/>            | Área 6           |

#### Áreas que te Faltan por Rotar

|                                     | Área de Rotación |                                     | Área de Rotación |
|-------------------------------------|------------------|-------------------------------------|------------------|
| <input type="checkbox"/>            | Área 1           | <input type="checkbox"/>            | Área 4           |
| <input type="checkbox"/>            | Área 2           | <input checked="" type="checkbox"/> | Área 5           |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Área 3           | <input checked="" type="checkbox"/> | Área 6           |

COPYRIGHT 2015 ESM - ESCOM

Ilustración 22. Pantalla Alumno Internado Rotatorio Web.

## **CAPÍTULO 7. ANÁLISIS**

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

En el análisis podemos razonar más sobre los aspectos internos del sistema y por tanto resolver aspectos relativos a la interferencia de casos de uso y demás. Además, podemos estructurar los requisitos de manera que nos facilite su comprensión, preparación, modificación y en general su mantenimiento.

### **7.1 Situación actual - Problemática**

En el Departamento FECLIR de la ESM actualmente su gestión de la información no es precisamente ordenada, puesto que se lleva a cabo sin líneas de flujo de información bien definidas, que propicia a que exista duplicidad y pérdida de los documentos, datos o información. Al acudir al departamento FECLIR es notable la falta de compromiso por el personal de apoyo y por ende se observa la necesidad de mantener una organización más exhaustiva que permita una búsqueda ágil a pesar de no contar con un sistema informático.

Además se observó que solamente existen algunas hojas de cálculo en la que se lleva el registro de todos los datos de los Alumnos y Profesores, tanto Adjuntos como Titulares.

Por ser un sistema no automatizado ocasiona problemas que afectan la gestión administrativa/financiera de la organización, entre los cuales tenemos: falta de decisiones rápidas y acertadas, falta de precisión en la información, falta de aprovechamiento del personal, retraso en la entrega de información solicitada.

## **7.2 SIDFECLIR-ESM como Sistema TPS**

Un Sistema de Procesamiento de transacciones (TPS) cumple con las funciones de recopilar, almacenar y alterar la información a partir de las transacciones llevadas a cabo dentro de una organización, es por esta razón que el sistema SIDFECLIR-ESM se clasifica como un sistema TPS.

Cabe señalar que las transacciones que se realizan en el departamento FECLIR no son de índole monetaria.

## **7.3 Estudio de factibilidad**

Después de definir la problemática presente y establecer las causas que ameritan de un nuevo sistema, es pertinente realizar un estudio de factibilidad para determinar la viabilidad del proyecto, es decir, la infraestructura tecnológica y la capacidad técnica que implica la implantación del sistema en cuestión, así como los costos, beneficios y el grado de aceptación que la propuesta genera en el Departamento en Formación Específica en Climatología e Internado Rotatorio de la Escuela Superior de Medicina. Este análisis permitió determinar las posibilidades de diseñar el sistema propuesto y su puesta en marcha, los aspectos tomados en cuenta para este estudio fueron clasificados en tres áreas, las cuales se describen a continuación:

## **7.4 Factibilidad Técnica**

La Factibilidad Técnica consistió en realizar una evaluación de la tecnología existente en la organización, este estudio estuvo destinado a recolectar información sobre los componentes técnicos que posee la organización y la posibilidad de hacer uso de los mismos en el desarrollo e implementación del sistema propuesto y de ser necesario, los requerimientos tecnológicos que deben ser adquiridos para el desarrollo y puesta en marcha del sistema en cuestión.

De acuerdo a la tecnología para la implantación del Sistema de Información de Apoyo para el Departamento en Formación Específica en Climatología e Internado Rotatorio de la Escuela Superior de Medicina, se evaluó bajo dos enfoques: Hardware y Software.

## 7.4.1 Hardware

En cuanto a Hardware, podemos decir que debido a que el departamento FECLIR requiere tener el control total sobre el sistema propuesto y la infraestructura que le dará soporte, se pretende colocar un servidor el cual debe cumplir con los siguientes requerimientos mínimos:

- Procesador de 64 bits a 1,4 GHz (4 núcleos)
- Tarjeta madre
- RAM 2GB
- Disco de almacenamiento de 100 GB
- Unidad de DVD
- Pantalla Súper VGA (800x600) o de mayor resolución
- Teclado y mouse de Microsoft (u otro dispositivo señalador compatible)
- Tarjeta de video
- Tarjeta de red con acceso a internet (pueden aplicarse tarifas correspondientes)

Evaluando el Hardware existente en el departamento y tomando en cuenta la configuración necesaria, se requiere de una inversión que pueda facilitar la adquisición de este recurso, puesto que los equipos existentes no satisfacen los requerimientos mínimos para el sistema. Por otro lado es conveniente mencionar que independientemente del recurso que se solicita a la ESM y en específico al departamento FECLIR, el equipo de desarrollo implementara una mínima red de pruebas con recursos propios que facilitara posteriormente la migración del sistema hacia el departamento, una vez que el mismo cuente con la infraestructura mínima necesaria.

En la siguiente tabla se muestra la descripción del hardware que hará uso el equipo de desarrollo y que será utilizado para el diseño, construcción y puesta en marcha del Sistema SIDFECLIR.

| Equipo/ Dispositivo                                   | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Costo              |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| PC Notebook de entretenimiento HP Pavilion dm4-1280la | <ul style="list-style-type: none"><li>• Microprocesador: Intel Core i5-460M a 2,53 GHz, hasta 2,80 GHz con tecnología Turbo Boost</li><li>• Memoria: DDR3 de 3 GB (2 Dimm)</li><li>• Gráficos de video: Intel de alta definición</li><li>• Memoria de video: Hasta 1274 MB</li><li>• Disco duro: 640 GB (5400 RPM)</li><li>• Unidad multimedia: Unidad SuperMulti DVD±R/RW 8x</li></ul> | \$ 9,452.00<br>MXN |




|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
|                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>con soporte a doble capa</li> <li>• Pantalla: Pantalla LED de alta definición de 14,0 pulgadas en diagonal con tecnología HP BrightView (1366 x 768)</li> <li>• Tarjeta de red: LAN Ethernet Gigabit 10/100/1000 integrada</li> <li>• Conectividad inalámbrica: WLAN 802.11b/g/n</li> <li>• Teclado: Teclado tipo isla de tamaño normal</li> <li>• Lector de tarjetas digitales integrado "5 en 1" para tarjetas Secure Digital, MultiMedia, Memory Stick, Memory Stick Pro o xD Picture</li> <li>• 3 USB 2.0, tercer puerto compartido con eSATA</li> <li>• 1 VGA (15 pines)</li> <li>• 1 RJ -45 (LAN)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                   |
| <p><b>PC Notebook de entretenimiento HP Pavilion dv5-1135la</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Microprocesador: Procesador con tecnología móvil AMD Turion X2 Dual-Core RM-72 de 2,1 GHz. Caché del microprocesador. 1 MB de caché de nivel 2</li> <li>• Memoria: Soporte de memoria de dos canales de sistema de memoria DDR2 de 3072MB 800MHz (2 Dimm)</li> <li>• Gráficos de video: Gráficos ATI Radeon HD 3450 con memoria de gráficos total de 1533MB con 256MB específicos.</li> <li>• Disco duro: 320 GB (5400 RPM)</li> <li>• Unidad multimedia: Unidad SuperMulti DVD±RW con LightScribe compatible con doble capa</li> <li>• Pantalla: Pantalla ancha de 15,4" WXGA de alta definición con tecnología BrightView (1280 x 800)</li> <li>• Tarjeta de red: LAN Ethernet 10/100BASE-T integrada</li> <li>• Teclado: Compatible de 101 teclas</li> <li>• Dispositivo apuntador: Touch Pad con zona exclusiva de desplazamiento ascendente, descendente, vertical y horizontal</li> <li>• 4 USB 2.0</li> <li>• 1 RJ – 11</li> <li>• 1 RJ – 45</li> <li>• 1 VGA</li> </ul> | <p>\$ 5320.00<br/>MXN</p>         |
| <p><b>Ultrabook VAIO Sony Serie T (SVT11115FL)</b></p>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procesador: Intel Core i5 3317U (1700 MHz - 2600 MHz)</li> <li>• RAM: 4 GB DDR3 (1333 MHz)</li> <li>• Pantalla: LED 11.6" (1366x768)</li> <li>• Batería: 6 celdas (4050 mAh)</li> <li>• Almacenamiento:</li> <li>• HDD 320 GB (5400 rpm)</li> <li>• mSATA 32 GB</li> <li>• Tarjeta de video:</li> <li>• Intel GMA HD Graphics 4000 (Integrada)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <p><b>\$ 7,300.00<br/>MXN</b></p> |

Tabla 27. Especificaciones y costos del equipo de cómputo a utilizar. Fuente: Creación propia

La red interna del departamento cuenta con concentradores de puertos RJ-45, en donde se encuentran conectadas las computadoras de las que hace uso el personal de apoyo del



departamento, utilizando cable par trenzado sin apantallamiento “UTP”, de la categoría número Cinco (5), según las normas internacionales del Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos “IEEE”.

El servidor cumple las funciones de puerta de enlace entre los computadores del personal del departamento y resto de la red interna de la ESM y por ende, a internet.

Esta configuración permite que los equipos instalados en la ESM, puedan interactuar con el SIDFECLIR. Además cualquier persona que tenga una conexión a internet, puede desde cualquier punto acceder a los servicios que el sistema ofrece a los usuarios.

El acceso a internet está sujeto a la gestión con el departamento de informática de la ESM, por lo cual hasta estos momentos se promueve por otra instancia (Escuela Superior de Cómputo) el acceso a una dirección IP para poner en funcionamiento provisional el sistema SIDFECLIR-ESM.

#### **7.4.2 Software**

En cuanto al software, la institución cuenta con la posibilidad de obtener software completamente gratuito mediante la plataforma DreamSpark de Windows, o hacer uso de software de licencia libre. Las computadoras del personal operaran bajo ambiente Windows, el servidor requiere un sistema operativo Linux y como plataforma de desarrollo el software OPEN Suse 13.2. Para los usuarios deben poseer las herramientas de escritorio y los navegadores que existen en el mercado actualmente.

Como resultado de este estudio técnico se determinó que en los actuales momentos, la institución no posee la infraestructura tecnológica (hardware y software) necesaria para el desarrollo y puesta en funcionamiento del sistema SIDFECLIR, sin embargo es importante mencionar que los recursos pueden y están siendo gestionados actualmente para poder acceder a ellos y lograr con éxito la implantación del sistema.

## **7.5 Factibilidad Económica**

A continuación se presenta un estudio que dio como resultado la factibilidad económica del desarrollo del sistema SIDFECLIR. Se determinaron los recursos para desarrollar, implementar, y mantener en operación el sistema programado, haciendo una evaluación donde se puso de manifiesto el equilibrio existente entre los costos intrínsecos del sistema y los beneficios que se derivaron de éste, lo cual permitió observar de una manera más precisa las bondades del sistema propuesto.

### **7.5.1 Análisis Costos-Beneficios**

Este análisis permitió hacer una comparación entre la relación costos del estado actual en que se encuentra laborando el departamento, y los costos que tendría con el apoyo del sistema SIDFECLIR, conociendo de antemano los beneficios que la ciencia de la informática ofrece.

De acuerdo al estudio de factibilidad técnica, la Escuela Superior de Medicina puede hacer uso de las herramientas necesarias para el desarrollo del sistema, por lo cual requiere de una pequeña inversión inicial.

A continuación se presenta un resumen de los costos del sistema propuesto, una lista de los costos que conlleva implantar el mismo y los costos de operación. Luego a través de un análisis de valor se determinaron los beneficios que no necesariamente para el sistema son monetarios o cuantificables.

El resumen del análisis costos-beneficios se definieron a través de una comparación de los costos implícitos, tanto de la forma de laborar actual como con la del sistema en funcionamiento y su relación con los beneficios expresados de forma tangible.

## 7.5.2 Costos Actualmente generados

### 7.5.2.1 Costos Generales.

Los gastos generales se encuentran representados o enmarcados por todos aquellos gastos en accesorios y el material de oficina de uso diario, necesarios para realizar los procesos, tales como plumas, papel para oficios, tóner de impresoras, folders, entre otros (ver tabla 33)

| <b>Gastos Generales</b>                    | <b>Costo aproximado semana</b> | <b>Consumo mensual</b> | <b>Monto anual (MXN)</b> |
|--------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|
| <b>Material de oficina</b>                 | 2,000.00                       | 8,000.00               | 96,000.00                |
| <b>Papel para impresoras ( 1000 hojas)</b> | 500.00                         | 2,000.00               | 24,000.00                |
| <b>Tóner de impresora</b>                  | 400.00                         | 1,600.00               | 19,200.00                |
| <b>Tóner de respaldo</b>                   | 300.00                         | 1,200.00               | 14,400.00                |
| <b>Total</b>                               | <b>3,200.00</b>                | <b>12,800.00</b>       | <b>\$ 153,600.00</b>     |

Tabla 28. Gastos actualmente generados.

### 7.5.2.2 Costos de personal

En este tipo de gasto, incluye los generados por el recurso humano, bajo cuya responsabilidad directa está el apoyar al departamento en todas las actividades administrativas necesarias para su funcionamiento y que se muestra en la siguiente tabla:

| <b>Recurso Humano</b>              | <b>Salario Mensual</b> | <b>Salario Anual</b>   |
|------------------------------------|------------------------|------------------------|
| <b>Jefe de departamento</b>        | 22,000.00              | 264,000.00             |
| <b>Personal de apoyo (9x8,000)</b> | 72,000.00              | 864,000.00             |
| <b>Total</b>                       | <b>94,000.00</b>       | <b>\$ 1,128,000.00</b> |

Tabla 29. Gastos de personal actualmente generados

#### Costo del sistema actual:

Costos generales + Costos de personal = 153,600.00 + 1, 128,000.00 = **1, 281,600.00 pesos**

### 7.5.3 Costos con el sistema propuesto

El Sistema de Información SIDFECLIR de la Escuela Superior de Medicina involucra los siguientes costos:

#### 7.5.3.1 Costos Generales.

Al lograr automatizar los procesos, agilizando el flujo de la información de las actividades de creación de oficios, obtención de datos bibliográficos, consulta de registros de internado rotatorio y apoyando en la actualización de las unidades temáticas por asignatura, se traduce en un ahorro de accesorios, material de oficina, recursos monetarios y de tiempo.

A continuación se muestra una lista de los gastos generales y su estimación de ahorro con el sistema SIDFECLIR implementado.

| <b>Gastos Generales</b>                    | <b>Porcentaje de ahorro estimado</b> |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>Material de oficina</b>                 | 25%                                  |
| <b>Papel para impresoras ( 1000 hojas)</b> | 20%                                  |
| <b>Tóner de impresora</b>                  | 30%                                  |
| <b>Tóner de respaldo</b>                   | 15%                                  |

*Tabla 30. Estimación de ahorro.*

| <b>Gastos Generales</b>                    | <b>Costo aproximado semana</b> | <b>Consumo mensual</b> | <b>Monto anual (MXN)</b> |
|--------------------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------|
| <b>Material de oficina</b>                 | 1,500.00                       | 6,000.00               | 72,000.00                |
| <b>Papel para impresoras ( 1000 hojas)</b> | 400.00                         | 1,600.00               | 19,200.00                |

|                           |          |          |                      |
|---------------------------|----------|----------|----------------------|
| <b>Tóner de impresora</b> | 280.00   | 1,120.00 | 13,440.00            |
| <b>Tóner de respaldo</b>  | 255.00   | 1,020.00 | 12,240.00            |
| <b>Total</b>              | 2,435.00 | 9,740.00 | <b>\$ 116,880.00</b> |

*Tabla 31. Gastos generales ajustados al ahorro.*

### **7.5.3.2 Costos de Hardware y Software.**

En cuanto a hardware la ESM en su departamento FECLIR tendrá que llevar a cabo una inversión estimada en 12,000.00 pesos para poder contar al menos con los requisitos mínimos que el servidor requiere para su funcionamiento.

Por otro lado el Software puede gestionarse gratuitamente mediante la plataforma DreamSpark.

Costo total: 12,000.00 pesos

### **7.5.3.3 Costo de Personal.**

El sistema propuesto incluye variaciones en cuanto al personal de apoyo bajo cuya responsabilidad está la de creación de oficios, manejo de los registros de internado rotatorio, apoyo para la actualización de las unidades temáticas por unidad de aprendizaje y actualización de los datos bibliográficos con los que cuenta el departamento, esto se debe a que al automatizar los procesos se podrá prescindir de una parte del personal de apoyo.

El equipo de desarrollo no generó inversión alguna, debido a que se trata de un proyecto de Trabajo Terminal, lo cual favorece mucho más la realización del sistema, pero cabe destacar que al automatizar los procesos de seguimiento y control, se reducen y se aligeran las cargas de trabajo, y por ende el personal de apoyo puede emplear el tiempo que se ahorran en otras actividades dentro del departamento, ayudando de esta manera el funcionamiento del mismo.

El personal labora alrededor de 7 horas diarias cada uno, con jornadas de lunes a viernes, teniendo un total por mes de 140 horas.

Este ahorro de tiempo se estima en **tres horas diarias que se convierten de en 60 horas mensuales**. En términos monetarios, la automatización y agilización de los procesos de seguimiento y control se convierten en un ahorro de **3,428.57 pesos por cada uno**.

Total mensual horas actuales laboradas por el personal: 140 horas x 9 personas = 1260 horas

Total mensual horas ahorradas por el sistema: 60 horas x 9 personas = 540 horas

Total mensual horas laboradas por una persona: 140 horas

Miembros que se pueden prescindir de su apoyo =  $540/140 = 3.8$  personas = 3 personas a prescindir.

Total de miembros del personal = 9 miembros

Total nuevo total de personal =  $9-3= 6$  miembros

| Recurso Humano                         | Salario Mensual | Salario Anual        |
|----------------------------------------|-----------------|----------------------|
| <b>Jefe de departamento</b>            | 22,000.00       | 264,000.00           |
| <b>Personal de apoyo<br/>(6x8,000)</b> | 48,000.00       | 576,000.00           |
| <b>Total</b>                           | 70,000.00       | <b>\$ 840,000.00</b> |

Tabla 32. Costos de salario del personal. Sistema Propuesto.

Costo Total con el sistema Propuesto:

Costos generales + Costos Hardware y Software + Costo personal=  $116,880.00+12,000.00+840,000.00=$

**Costo total anual con la implantación del sistema: 968,880.00 pesos**

**Con el funcionamiento actual los costos son de: 1, 281,600.00 pesos**

**Ahorro total de: \$312,720 pesos equivalente al 24.41 % anual**

*Comparativa entre los costos Sistema Actual y el Sistema SIDFECLIR.*

En la tabla que se muestra a continuación, se pueden visualizar los costos totales tanto del sistema actual como los del sistema propuesto a lo largo de la vida útil, que se estimó para un periodo de 5 años.

| Año      | Actual          | SIDFECLIR       |
|----------|-----------------|-----------------|
| <b>1</b> | \$1, 281,600.00 | \$968,880.00    |
| <b>2</b> | \$1, 327,096.80 | \$1, 003,275.24 |

|   |                 |                 |
|---|-----------------|-----------------|
| 3 | \$1, 374,208.73 | \$1, 038,891.51 |
| 4 | \$1, 422,993.14 | \$1, 075,772.15 |
| 5 | \$1, 473,509.39 | \$1, 113,962.06 |

Tabla 33. Costos del Funcionamiento actual- Funcionamiento con Sistema Propuesto.

Para la variación anual de los costos totales de los sistemas actual y propuesto se tomó como porcentaje de inflación, un estimado del 3.55% obtenido de la página oficial del Banco de México (<http://www.banxico.org.mx/informacion-para-la-prensa/comunicados/resultados-de-encuestas/expectativas-de-los-especialistas/%7B99BF2FAA-61AD-8D65-51E5-09DA852FF8AA%7D.pdf>) de fecha 6 de febrero de 2014.

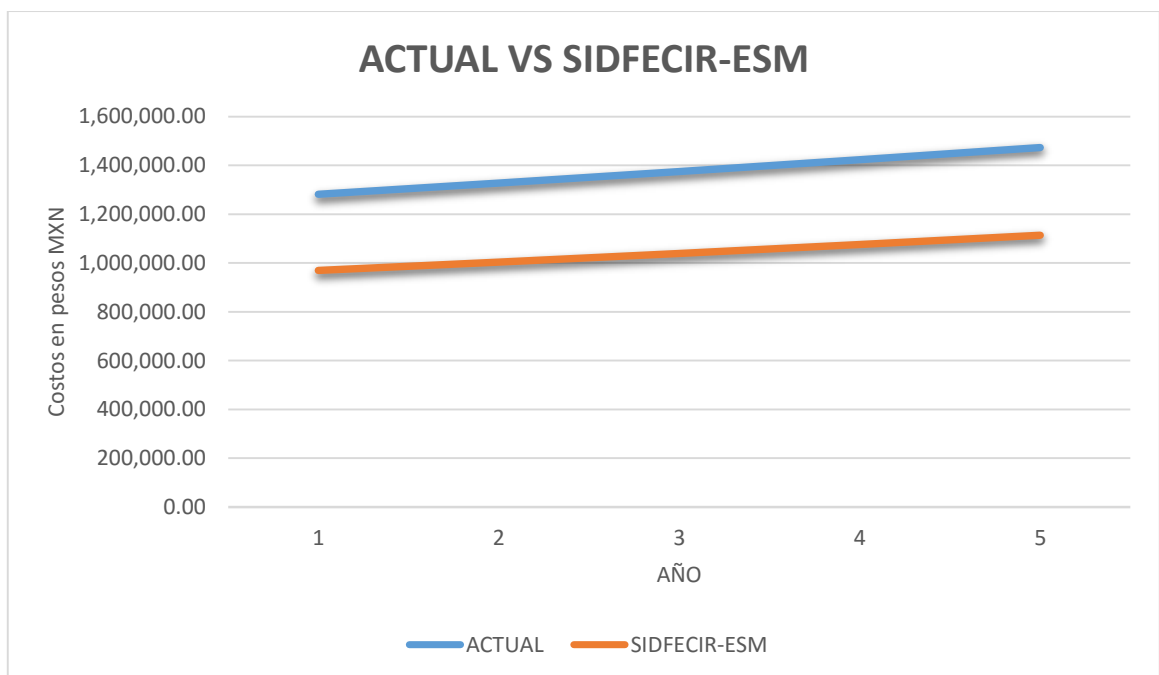


Tabla 34. Grafico comparativo entre los costos del sistema actual y la implantación del sistema SIDFECLIR-ESM proyectados a 5 años.

Los costos se reducen considerablemente, sin embargo, los beneficios del sistema propuesto están orientados a mejorar el control y velocidad en los procesos de la actual forma de organización administrativa que posee el departamento, haciendo énfasis en que la propuesta no representa ninguna inversión a la institución. SIDFECLIR automatizara sus procesos de control y seguimiento de la información, por lo que se producirá sustancialmente beneficios para el departamento y por ende a la ESM.

#### **7.5.4 Beneficios Tangibles**

Los beneficios tangibles aportados por el sistema propuesto están dados por los siguientes aspectos:

- Reducción de costos en papelerías, mantenimiento y espacio físico.
- Ahorro en suministros para los equipos empleados.

#### **7.5.5 Beneficios Intangibles**

Entre los beneficios intangibles del sistema propuesto se pueden incluir:

- La flexibilidad al manejar la información necesaria para los procesos del departamento de manera más centralizada.
- Mejor aprovechamiento de los recursos tecnológicos.
- Generar información más eficiente y confiable, que sirva de apoyo a la toma de decisiones
- Mejor capacidad de búsqueda y actualización de información, reduciendo la fuerza de trabajo en el proceso y control de recursos.
- Reducción considerable en los tiempos de creación de los oficios que hace uso el departamento.

### **7.6 Factibilidad Operativa**

La factibilidad operativa permite predecir, si se pondrá en marcha el sistema propuesto, aprovechando los beneficios que ofrece, a todos los usuarios involucrados con el mismo, ya sean los que interactúan en forma directa con este, como también aquellos que reciben información producida por el sistema.

La necesidad y deseo de un cambio en el departamento de Formación Específica, expresada por los usuarios y el personal involucrado con el mismo, llevo a la aceptación de un sistema de información , que de una manera más sencilla e interactiva, cubra todos sus requerimientos, expectativas y proporciona la información en forma oportuna y confiable. Basándose en las entrevistas y conversaciones sostenidas con el personal involucrado se demostró que estos no representan ninguna oposición al cambio, por lo que el sistema es factible operacionalmente.



Con la finalidad de garantizar el buen funcionamiento del sistema y que este impactara en forma positiva a los usuarios, el mismo será desarrollado haciendo uso de interfaces graficas interactivas, que permitan el fácil manejo y comprensión, contando con la opinión del personal para cualquier modificación del sistema.

## 7.6.1 Costos del equipo de desarrollo

A continuación se mostrara los costos estimados para la realización del proyecto, se dividen en costo de personal, costos operativos y costos de las herramientas de desarrollo y pruebas.

### 7.6.1.1 Costo de personal

En el siguiente apartado se desglosa la información del personal que participara en el desarrollo del sistema, se muestra en la siguiente tabla las vacantes y el sueldo mensual:

| Rol                    | Sueldo Mensual | Vacantes |
|------------------------|----------------|----------|
| Arquitecto de Software | \$29,120.00    | 1        |
| Analista de Sistemas   | \$24,239.00    | 1        |
| Programador Back-End   | \$21,790.00    | 2        |
| Programador Front-End  | \$21,134.00    | 1        |

Tabla 35. Información del personal requerido.

Proyección de los honorarios del personal a lo largo de la realización del proyecto.

| Rol                    | Mar         | Abr         | May         | Jun         | Jul         | Ago         | Sep         | Oct         | Nov | TOTAL   |
|------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----|---------|
| Arquitecto de Software | \$29,120.00 |             |             |             | \$29,120.00 | \$29,120.00 | \$29,120.00 |             |     | 116,480 |
| Analista de Sistemas   | \$24,239.00 | \$24,239.00 |             |             | \$24,239.00 | \$24,239.00 | \$24,239.00 |             |     | 121,195 |
| Programador Back-End 1 |             | \$21,790.00 | \$21,790.00 | \$21,790.00 | \$21,790.00 | \$21,790.00 | \$21,790.00 | \$21,790.00 |     | 152,530 |
| Programador Back-End 2 |             | \$21,790.00 | \$21,790.00 | \$21,790.00 | \$21,790.00 | \$21,790.00 | \$21,790.00 | \$21,790.00 |     | 152,530 |
| Programador Front-End  |             | \$21,134.00 | \$21,134.00 | \$21,134.00 | \$21,134.00 | \$21,134.00 | \$21,134.00 | \$21,134.00 |     | 147,938 |
| TOTAL                  | 53,359      | 88,953      | 64,714      | 64,714      | 118,073     | 118,073     | 118,073     | 64,714      |     | 690,673 |

Tabla 36. Proyección de honorarios del personal del 15 de Marzo de 2015 al 15 de Noviembre de 2015.

### 7.6.1.2 Costos Operativos

Dentro de los costos operativos se incluyen aquellos productos y servicios que ayudan a mantener las actividades de construcción del sistema. A continuación en las tablas siguientes, se detallan los productos y servicios requeridos durante el desarrollo del proyecto y el cálculo estimado de los costos que estos generarán en un plazo de nueve meses.

| Concepto                 | Detalles                                                                        | Costo Unitario / Mensual |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>Papelería</b>         | 1 Paquete de 500 hojas tamaño carta                                             | \$60.00                  |
|                          | Tinta para impresora                                                            | \$150.00                 |
| <b>Energía eléctrica</b> | Precio promedio el KWH \$1.65                                                   | \$500.00                 |
| <b>Agua</b>              | Suministro de agua potable                                                      | \$18.00                  |
| <b>Internet</b>          | Servicio de Internet y teléfono fijo                                            | \$400.00                 |
| <b>Transporte</b>        | Considerando el uso de transporte público 5 días a la semana                    | \$1,600.00               |
| <b>Equipo de Cómputo</b> | 3 equipos de cómputo con una vida útil de 3 años y depreciación anual del 33.3% | \$347.75                 |
| <b>Total</b>             |                                                                                 | <b>\$3,943.75</b>        |

Tabla 37. Estimación de Costos Operativos.

| Equipo/ Dispositivo                                          | Precio      | Valor Residual | Depreciación Mensual |
|--------------------------------------------------------------|-------------|----------------|----------------------|
| <b>PC Notebook de entretenimiento HP Pavilion dm4-1280la</b> | \$ 9,452.00 | \$ 4,300.00    | \$120                |
| <b>PC Notebook de entretenimiento HP Pavilion dv5-1135la</b> | \$ 5320.00  | \$ 3,000.00    | \$ 83.25             |
| <b>Ultrabook VAIO Sony Serie T (SVT11115FL)</b>              | \$ 7,300.00 | \$ 5,200.00    | \$144.5              |

Tabla 38. Desglose de la depreciación de los equipos de cómputo requeridos.

| Concepto            | Mar      | Abr      | May      | Jun      | Jul      | Ago      | Sep      | Oct      | Nov      | Total |
|---------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| <b>Papelería</b>    | \$210.00 |          |          |          |          |          |          |          |          | 210   |
| <b>Electricidad</b> | \$500.00 | \$500.00 | \$500.00 | \$500.00 | \$500.00 | \$500.00 | \$500.00 | \$500.00 | \$250.00 | 4250  |

|                   |            |            |            |            |            |            |            |            |          |                     |
|-------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|---------------------|
| <b>Agua</b>       | \$18.00    | \$18.00    | \$18.00    | \$18.00    | \$18.00    | \$18.00    | \$18.00    | \$18.00    | \$18.00  | 162                 |
| <b>Internet</b>   | \$400.00   | \$400.00   | \$400.00   | \$400.00   | \$400.00   | \$400.00   | \$400.00   | \$400.00   | \$400.00 | 3600                |
| <b>Transporte</b> | \$1,600.00 | \$1,600.00 | \$1,600.00 | \$1,600.00 | \$1,600.00 | \$1,600.00 | \$1,600.00 | \$1,600.00 | \$800.00 | 13600               |
| <b>Computo</b>    | \$347.75   | \$347.75   | \$347.75   | \$347.75   | \$347.75   | \$347.75   | \$347.75   | \$347.75   | \$347.75 | 3129.75             |
| <b>TOTAL</b>      | 3,075.75   | 2865.75    | 2865.75    | 2865.75    | 2865.75    | 2865.75    | 2865.75    | 2865.75    | 1815.75  | <b>\$ 24,951.75</b> |

*Tabla 39. Proyección de los costos operativos del 15 de Marzo de 2015 al 15 de Noviembre de 2015.*

### 7.6.1.3 Costos de las herramientas de desarrollo

Debido a que el desarrollo de software es un proceso complejo que implica varias etapas que van desde el análisis y diseño hasta la codificación y pruebas, se requiere de un conjunto de software que ayude al personal involucrado a realizar cada una de ellas, dicho conjunto recibe el nombre de herramientas de desarrollo.

El siguiente software puede considerarse como herramienta de desarrollo:

- Aplicaciones de Modelado
- Entornos de desarrollo integrados
- Compiladores, Interpretes y depuradores independientes
- Gestores de bases de datos y servidores web enfocados al desarrollo y pruebas
- Sistemas operativos y máquinas virtuales

Las herramientas para la marcha en producción, por su parte, se componen de software enfocado en el trabajo en conjunto con los sistemas creados por las herramientas de desarrollo, proporcionando soporte para que su ejecución sea más eficiente; son mucho más potentes que las herramientas de desarrollo y en la mayoría de los casos incluyen soporte técnico por parte de sus autores.

Tanto las herramientas de desarrollo como marcha en producción contienen una licencia, es un contrato donde se establecen términos y condiciones para el uso de estas, dichas licencias pueden ser gratuitas o de paga; en muchos casos una herramienta de desarrollo puede convertirse en una herramienta para la marcha en producción o viceversa si se solicitan a los autores ajustes en la licencia original o si esta lo permite desde el principio.

Se desglosa en la Tabla 45 la selección y costos de las herramientas de desarrollo que pueden o no ser utilizadas en la realización del proyecto, además en la Tabla 46 se mostrarán los costos de aquellas herramientas que ayudarán a poner en marcha al sistema SIDFECLIR-ESM cuando se haya logrado entrar a la fase de producción.

| Concepto                                                | Tipo de Herramienta             | Licencia       | Costo Unitario |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------|
| <b>The Free Software Foundation Dia v0.97.2</b>         | Aplicación de Modelado          | GPL            | \$0.00         |
| <b>Evolus Pencil v2.05</b>                              | Aplicación de Modelado          | GPL            | \$0.00         |
| <b>Microsoft Visual Studio Professional 2013</b>        | Entorno de Desarrollo Integrado | Microsoft EULA | \$0.00         |
| <b>Oracle MySQL Community Edition 5.6</b>               | Gestor de Base de Datos         | GPL            | \$0.00         |
| <b>EnterpriseDB PostgreSQL 9.3</b>                      | Gestor de Base de Datos         | BSD            | \$0.00         |
| <b>Microsoft SQL Server 2012 Express</b>                | Gestor de Base de Datos         | Microsoft EULA | \$0.00         |
| <b>Oracle VM VirtualBox 4.3.10</b>                      | Máquina Virtual                 | GPL, CDDL      | \$0.00         |
| <b>Virt-manager para KVM<sup>4</sup></b>                |                                 | GPL            |                |
| <b>Microsoft Windows 7 Professional Edition SP1 OEM</b> | Sistema Operativo               | Microsoft EULA | \$0.00         |
| <b>OpenSuse 13.2</b>                                    | Sistema Operativo               | GPL            | \$0.00         |
| <b>Nginx Server 2.4.9</b>                               | Servidor Web                    | Licencia Nginx | \$0.00         |
| <b>Microsoft Windows Server 2012 R2</b>                 | Servidor Web                    | Microsoft EULA |                |
| <b>TOTAL</b>                                            |                                 |                | <b>\$ 0.00</b> |

Tabla 40. Desglose de los costos de las herramientas de desarrollo.

<sup>4</sup> KVM: Es una solución que permite en un computador llevar a cabo una virtualización completa con Linux.

| Concepto                                         | Tipo de Herramienta             | Licencia       | Costo Unitario |
|--------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|----------------|
| Microsoft Visual Studio Professional 2013        | Entorno de Desarrollo Integrado | Microsoft EULA | \$0.00         |
| Microsoft SQL Server 2012 Express                | Gestor de Base de Datos         | Microsoft EULA | \$0.00         |
| Virt-manager para KVM                            |                                 | GPL            | \$0.00         |
| Microsoft Windows 7 Professional Edition SP1 OEM | Sistema Operativo               | Microsoft EULA | \$0.00         |
| OpenSuse 13.2                                    | Sistema Operativo               | GPL            | \$0.00         |
| Microsoft Windows Server 2012 R2                 | Servidor Web                    | Microsoft EULA | \$0.00         |
| <b>TOTAL</b>                                     |                                 |                | <b>\$ 0.00</b> |

Tabla 41. Desglose de los costos de las herramientas para marcha en producción.

#### 7.6.1.4 Costo total

Finalmente en esta sección se determinará el costo total del proyecto; en la siguiente tabla se mostrarán de las cantidades totales que representa cada costo y se mostrará la suma de estas obteniendo así el costo total de la elaboración del sistema.

| Costo                                   | Sueldo Mensual             |
|-----------------------------------------|----------------------------|
| Personal                                | \$ 690,673                 |
| Operativos                              | \$ 24,951.75               |
| Herramientas de Desarrollo / Producción | \$ 0.00                    |
| <b>TOTAL</b>                            | <b><u>\$715,624.75</u></b> |

Tabla 42. Desglose de los costos totales del proyecto.

Con esto se concluye que la realización del proyecto tendrá un costo de **\$715,624.75**.

## 7.7 Análisis de Riesgos

Una parte muy importante dentro del análisis de factibilidad es la gestión de riesgos. Esta tarea permitirá anticipar los riesgos que podrían afectar durante todo el desarrollo del sistema, así como, emprender las acciones correspondientes para evitar estos riesgos. Un riesgo se puede entender como una probabilidad de que una circunstancia adversa ocurra.

### 7.7.1 Objetivo del Análisis de Riesgos

Contribuir al manejo y comprensión de los problemas o riesgos que se puedan desbordar de un proyecto software, debido a que los riesgos son problemas potenciales que pueden ocurrir o no, sin importar el resultado, el equipo software debe tener la capacidad de identificarlos, evaluar las probabilidades de que ocurran, estimar su impacto y establecer planes de contingencia en caso de que se presenten.

Realizando un estudio de los riesgos que conlleva hacer un sistema de información se busca obtener un menor impacto de los problemas que puedan surgir con la planeación del proyecto.

| ID. | Riesgo                                                    | Tipo      | Probabilidad de riesgo | Efectos del riesgo | Magnitud del riesgo |
|-----|-----------------------------------------------------------|-----------|------------------------|--------------------|---------------------|
| 01  | Mala planeación del proyecto.                             | Proyecto  | Moderado               | Serio              | Posible             |
| 02  | Dependencia de información del cliente.                   | Proyecto  | Alto                   | Serio              | Alto                |
| 03  | Dependencia de otros proyectos vinculados con el sistema. | Proyecto  | Alto                   | Serio              | Medio               |
| 04  | Retraso en la planeación.                                 | Proyecto  | Alto                   | Catastrófico       | Alto                |
| 05  | Tiempo inadecuado para terminar el proyecto.              | Proyecto  | Alto                   | Catastrófico       | Alto                |
| 06  | Retraso en la entrega del proyecto.                       | Proyecto  | Alto                   | Serio              | Posible             |
| 07  | Mal trabajo en equipo.                                    | Proyecto  | Moderado               | Tolerable          | Alto                |
| 08  | Especificaciones del proyecto mal definidas.              | Proyecto  | Alto                   | Catastrófico       | Posible             |
| 09  | Elección incorrecta de las herramientas de trabajo.       | Proyecto. | Moderado               | Tolerable          | Posible             |

|    |                                                                  |            |          |               |            |
|----|------------------------------------------------------------------|------------|----------|---------------|------------|
| 10 | No se consigan las herramientas necesarias.                      | Proyecto.  | Moderado | Catastrófico  | Posible    |
| 11 | Análisis incorrecto de la base de datos.                         | Proyecto.  | Alto     | Catastrófico  | Posible    |
| 12 | Objetivos del proyecto inalcanzables.                            | Proyecto.  | Alto     | Catastrófico  | Posible    |
| 13 | El producto no cumpla con las expectativas.                      | Producto . | Alto     | Catastrófico  | Posible    |
| 14 | El producto no cumpla con lo especificado en la documentación.   | Producto . | Alto     | Catastrófico  | Alto       |
| 15 | El producto entregado no esté lo suficientemente documentado.    | Producto   | Alto     | Catastrófico  | Alto       |
| 16 | Dispositivos móviles.                                            | Producto   | Moderado | Tolerable     | Medio      |
| 17 | Navegador Web (desde PC o Mac).                                  | Producto   | Bajo     | Tolerable     | Medio      |
| 18 | Sistema Operativo (solo PC).                                     | Producto   | Bajo     | Serio         | Medio      |
| 19 | El sistema sea vulnerable en materia de seguridad                | Producto   | Alto     | Catastrófico. | Alto       |
| 20 | Pruebas insuficientes.                                           | Proyecto   | Alto     | Catastrófico  | Alto       |
| 21 | El sistema contenga errores                                      | Proyecto   | Alto     | Serio         | Alto       |
| 22 | El sistema no valide campos de los formularios.                  | Proyecto   | Alto     | Serio         | Alto       |
| 23 | Duplicidad de los datos en el sistema.                           | Producto   | Alto     | Serio         | Alto       |
| 24 | Sinodales del Trabajo Terminal                                   | Proyecto   | Alto     | Catastrófico  | Alto       |
| 25 | Manual del usuario incomprensible.                               | Producto   | Alto     | Serio         | Posible    |
| 26 | Mala elección en el gestor de base de datos.                     | Proyecto   | Moderado | Serio         | Posible    |
| 27 | El proyecto sea suspendido.                                      | Proyecto   | Muy bajo | Serio         | Sustancial |
| 28 | Algún miembro del equipo decida retirarse del proyecto.          | Proyecto   | Bajo     | Tolerable     | Sustancial |
| 29 | No se cuenta con el material adecuado para trabajar.             | Proyecto   | Moderado | Serio         | Posible    |
| 30 | El lenguaje de programación no sea el adecuado para el proyecto. | Proyecto   | Alto     | Serio         | Posible    |

Tabla 43. Precedencia de riesgos

### **7.7.2 Riesgos por prioridades**

1. Retraso en la planeación.
2. Mala planeación del proyecto.
3. Sinodales del Trabajo Terminal
4. Especificaciones del proyecto mal definidas.
5. Dependencia de información del cliente.
6. Dependencia de otros proyectos vinculados con el sistema.
7. Tiempo inadecuado para terminar el proyecto.
8. Retraso en la entrega del proyecto.
9. Objetivos del proyecto inalcanzables.
10. El sistema sea vulnerable en materia de seguridad
11. El producto no cumpla con las expectativas.
12. El producto entregado no este los suficientemente documentado.
13. El producto no cumpla con lo especificado en la documentación.
14. El sistema contenga errores.
15. El sistema no valide campos de los formularios.
16. Duplicidad de los datos en el sistema.
17. Pruebas insuficientes.
18. No se consigan las herramientas necesarias.
19. Elección incorrecta de las herramientas de trabajo.
20. Análisis incorrecto de la base de datos.
21. Mala elección en el gestor de base de datos.
22. El lenguaje de programación no sea el adecuado para el proyecto.
23. No se cuenta con el material adecuado para trabajar.
24. Mal trabajo en equipo.
25. Manual del usuario incomprensible.
26. Dispositivos móviles.
27. Navegador Web (desde PC o Mac).
28. Sistema Operativo (solo PC).
29. Algún miembro del equipo decida retirarse del proyecto.
30. El proyecto sea suspendido.



### 7.7.3 Descripción de los Riesgos

|                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Retraso en la planeación</i></b>                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Id: R01</b>                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>El equipo cumplirá con el tiempo acordado.                                                                                                                                                                            |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>Los tiempos para el cumplimiento del proyecto serán repartidos de acuerdo a la complejidad de la parte que se trabaje. Se repartirá el trabajo entre los integrantes del equipo de manera que se agilice el proyecto. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b><br><br>Emplearemos estrategias en caso del retraso de alguna parte del proyecto asignando tareas extra a cada integrante del equipo.                                                                              |

*Tabla 44. Retraso en la planeación*

|                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Mala planeación del proyecto</i></b>                                                                                                                                         |
| <b>Id: R02</b>                                                                                                                                                                                        |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>El equipo realizara un muy buen análisis para así tener una planeación sin retrasos.                                                                             |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>El análisis se hará con el equipo completo para estudiar todos los detalles que sean necesarios revisar.                                                         |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b><br><br>Revisar por bloques el proyecto tomando un tiempo determinado para cada uno, de esa manera la probabilidad de dejar un punto sin analizar será menor. |

*Tabla 45. Mala planeación del proyecto*

|                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Sinodales del Trabajo Terminal</i></b>                                                                                               |
| <b>Id: R03</b>                                                                                                                                                |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>El equipo cumplirá en lo mayor posible con las recomendaciones y observaciones realizadas por cada uno de los sinodales. |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>Avances y pruebas suficientes para mostrar el sistema lo mejor posible.                                                  |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b><br><br>Revisiones con los sinodales para avances y pruebas, para mejorar el sistema.                                 |

*Tabla 46. Sinodales del Trabajo Terminal.*

|                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Especificaciones del proyecto mal definidas</i></b>                                                                                                        |
| <b>Id: R04</b>                                                                                                                                                                      |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>Se aclararan los requerimientos definidos de manera que sea posible cumplir con ellos.                                                         |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>En caso de haber incoherencias en alguna especificación, entrevistar a los directores para concretar de manera coherente las especificaciones. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b><br><br>Investigar diversas formas para la implementación de lo especificado.                                                               |

*Tabla 47. Especificaciones del proyecto mal definido*

|                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Dependencia de Información del cliente</i></b>                                                                                  |
| <b>Id: R05</b>                                                                                                                                           |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>Entrevista previa con el Jefe de Departamento para obtener la mayor información posible.                            |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>En caso de haber dudas o desconocimiento, entrevistar al Jefe de Departamento para entender los problemas surgidos. |

**Plan de contingencia/ Disparador:**

Investigar formas alternativas para la implementación del sistema esperado.

*Tabla 48. Dependencia de Información del cliente.*

**Nombre del riesgo: Dependencia de otros proyectos vinculados con el sistema**

**Id:** R06

**Contexto/Refinamiento:**

Entrevista previa con los nuevo (s) equipo(s) para tener conocimiento de lo que desarrollaran.

**Reducción/Supervisión:**

La no creación del módulo de profesor por ser un proyecto en desarrollo.

**Plan de contingencia/ Disparador:**

Implementación de un Web service para la conexión de nuestro sistema con otros proyectos (Trabajo Terminales futuros) que requiera de nuestro sistema.

*Tabla 49. Dependencia de otros proyectos vinculados con el sistema.*

**Nombre del riesgo: Tiempo inadecuado para terminar el proyecto**

**Id:** R07

**Contexto/Refinamiento:**

El proyecto deberá estar limitado para terminar en el tiempo establecido.

**Reducción/Supervisión:**

Se realiza un cronograma de actividades analizando los tiempos para no tener ese tipo de problemas.

**Plan de contingencia/ Disparador:**

Negociar con los directores y sinodales el acortar el proyecto para que se termine en el tiempo especificado.

*Tabla 50. Tiempo inadecuado para el término del proyecto.*

|                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo:</b> <i>La entrega del proyecto se retrase</i>                                                                                       |
| <b>Id:</b> R08                                                                                                                                            |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>El producto deberá estar listo antes de la entrega.                                                                  |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>Las etapas de trabajo estarán bien definidas y la entrega de cada etapa debe cumplirse puntualmente.                 |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b><br><br>El equipo completo trabajara en la parte que no fue entregada puntualmente para tenerla lo antes posible. |

*Tabla 51. Retraso del proyecto*

|                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo:</b> <i>Objetivos del proyecto inalcanzables</i>                                                                                         |
| <b>Id:</b> R09                                                                                                                                                |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>Los objetivos serán claros y limitados a lo que necesite el usuario.                                                     |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>Se trabajará cada objetivo en un tiempo determinado, esto nos ayudará a definir si cada objetivo es posible de realizar. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b><br><br>Se hará una corrección en los objetivos tomando en cuenta las opiniones de los directores y sinodales.        |

*Tabla 52. Objetivos inalcanzables*

|                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo:</b> <i>El sistema sea vulnerable en materia de seguridad</i>                                                 |
| <b>Id:</b> R10                                                                                                                     |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>Búsqueda de normas y algoritmos de cifrado y descifrado, canal seguro y cambio de contraseña. |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>Se trabajará como proteger la información de los usuarios y su identidad misma.               |

**Plan de contingencia/ Disparador:**

Caducar la sesión a los 5 minutos iniciada la sesión.

*Tabla 53. Seguridad.*

|                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>El producto no cumpla con las expectativas</i></b>                                             |
| <b>Id: R11</b>                                                                                                          |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b>                                                                                           |
| El proyecto cubrirá las expectativas del usuario.                                                                       |
| <b>Reducción/Supervisión:</b>                                                                                           |
| Se hará uso de pruebas de aceptación para obtener información acerca de lo que el usuario esperaría del sistema creado. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                                                                                |
| Se harán las pruebas necesarias para mejorar el sistema.                                                                |

*Tabla 54. Producto no cumpla con las expectativas.*

|                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>El producto entregado no esté lo suficientemente documentado</i></b> |
| <b>Id: R12</b>                                                                                |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b>                                                                 |
| El proyecto debe estar documentado para un buen entendimiento del sistema.                    |
| <b>Reducción/Supervisión:</b>                                                                 |
| Documentar lo necesario de acuerdo al marco de trabajo RUP.                                   |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                                                      |
| Se tratará de negociar una prórroga para poder cumplir con todas las especificaciones.        |

*Tabla 55. El producto entregado no esté lo suficientemente documentado.*

|                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo:</b> <i>El producto no cumpla con lo especificado en la documentación.</i>                                        |
| <b>Id:</b> R13                                                                                                                         |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>Cada punto especificado se verá reflejado en el producto final.                                   |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>Se revisara el documento para que el producto sea lo que se propuso en el documento.              |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b><br><br>Se tratará de negociar una prórroga para poder cumplir con todas las especificaciones. |

*Tabla 56. Incumplimiento en la documentación.*

|                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo:</b> <i>El sistema contenga errores</i>                                                            |
| <b>Id:</b> R14                                                                                                          |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>El sistema deberá funciones sin problemas.                                         |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>Se realizaran pruebas para comprobar el buen funcionamiento que este deberá tener. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b><br><br>Corregir los errores que puedan surgir antes del tiempo de entrega.     |

*Tabla 57. El sistema contenga errores.*

|                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo:</b> <i>El sistema no valide campos de los formularios</i>                                                 |
| <b>Id:</b> R15                                                                                                                  |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>Validar en lo mayor posibles los campos requeridos en el sistema para un buen uso de ella. |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>Se analizaran las posibles validaciones de datos específicos que correspondan a su         |

|                                                            |
|------------------------------------------------------------|
| formato correspondiente.                                   |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                   |
| Usar expresiones regulares para la validación de la misma. |

*Tabla 58. El sistema no valide campos de los formularios.*

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Duplicidad de los datos del sistema</i></b>        |
| <b>Id: R16</b>                                                              |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b>                                               |
| Evitar almacenar datos únicos más de una vez en sistema.                    |
| <b>Reducción/Supervisión:</b>                                               |
| Se analizarán los posibles casos que se efectúen esta clase de duplicidad.  |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                                    |
| Validar por llave primaria y comparar si es el mismo nombre y tipo de dato. |

*Tabla 59. Duplicidad de los datos del sistema.*

|                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Pruebas insuficientes</i></b>               |
| <b>Id: R17</b>                                                       |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b>                                        |
| Efectuar pruebas para garantizar el buen funcionamiento del sistema. |
| <b>Reducción/Supervisión:</b>                                        |
| Las pruebas realizadas deben guardarse como evidencia.               |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                             |
| Realizar pruebas de estrés al servidor y pruebas de aceptación.      |

*Tabla 60. Pruebas insuficientes.*

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>No se consigan las herramientas necesarias</i></b> |
| <b>Id: R18</b>                                                              |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b>                                               |
| Se conseguirán las herramientas necesarias para el proyecto.                |
| <b>Reducción/Supervisión:</b>                                               |

|                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------|
| Investigaremos todas las posibles herramientas necesarias para el proyecto. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                                    |
| El proyecto se realizara con las herramientas conocidas.                    |

*Tabla 61. Herramientas innecesarias*

|                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Elección incorrecta de las herramientas de trabajo</i></b>       |
| <b>Id: R19</b>                                                                            |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b>                                                             |
| Las herramientas ayudaran a crear la aplicación.                                          |
| <b>Reducción/Supervisión:</b>                                                             |
| Se analizaran las posibles herramientas y le elegiré la más conveniente para el proyecto. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                                                  |
| Utilizar la herramienta que ayude a resolver más problemas.                               |

*Tabla 62. Elección incorrecta de las herramientas de trabajo.*

|                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Análisis incorrecto de la base de datos</i></b>                                                                    |
| <b>Id: R20</b>                                                                                                                              |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b>                                                                                                               |
| La base de datos deberá contener todo lo necesario para poder completar el proyecto.                                                        |
| <b>Reducción/Supervisión:</b>                                                                                                               |
| Volver a realizar un Diagrama Entidad Relación que ayude a concretar todos los atributos y las relaciones que debe llevar la base de datos. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                                                                                                    |
| Corregir los diagramas de manera que abarque todos los datos necesarios.                                                                    |

*Tabla 63. Base de datos incompleta.*



|                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Mala elección en el gestor de base de datos</i></b>                                                                                 |
| <b>Id: R21</b>                                                                                                                                               |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>El gestor elegido deberá tener las herramientas que ayuden a completar la base de datos de manera que no tenga errores. |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>Se elegirá el gestor a utilizar conociendo las cualidades con las que cuentan y así elegir al que más nos pueda ayudar. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b><br><br>Generar la base de datos en otro gestor.                                                                     |

*Tabla 64. Gestor incorrecto.*

|                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>El lenguaje de programación no sea el adecuado para el proyecto.</i></b>                                                              |
| <b>Id: R22</b>                                                                                                                                                 |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>El proyecto se realiza en el lenguaje que soporte todas las implementaciones a realizarse.                                |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>Se analizaran los objetivos de la aplicación y así se tendrá un juicio para evaluar que lenguaje será el más conveniente. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b><br><br>Cambiar de lenguaje de programación para darle todas las cualidades especificadas al proyecto.                 |

*Tabla 65. Lenguaje de programación inadecuado*

|                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>No se cuenta con el material adecuado para trabajar</i></b>             |
| <b>Id: R23</b>                                                                                   |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>Obtendremos el material que sea necesario para el proyecto. |
| <b>Reducción/Supervisión:</b>                                                                    |

|                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------|
| Investigaremos que materiales son posibles de conseguir y lo obtendremos. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                                  |
| Trabajaremos con los materiales con los que podamos contar.               |

*Tabla 66. Material de trabajo inadecuado*

|                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Mal trabajo en equipo</i></b>                        |
| <b>Id: R24</b>                                                                |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b>                                                 |
| Cada integrante debe cumplir con la parte de trabajo que le corresponde.      |
| <b>Reducción/Supervisión:</b>                                                 |
| Se asignan tareas a los integrantes con el tiempo necesario para realizarlas. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                                      |
| Tener una mayor comunicación entre los integrantes.                           |

*Tabla 67. Mal trabajo en equipo*

|                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Manual del usuario incomprensible</i></b>                                |
| <b>Id: R25</b>                                                                                    |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b>                                                                     |
| Crear un manual de usuario comprensible y fácil de usar para los usuarios finales.                |
| <b>Reducción/Supervisión:</b>                                                                     |
| Entregar una manual lo mejor posible, empleando un lenguaje entendible para los usuarios finales. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                                                          |
| Se tratará de negociar una prórroga para poder cumplir con todas las especificaciones.            |

*Tabla 68. Manual del usuario incomprensible.*

|                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Dispositivos Móviles</i></b>                                                                                                                                 |
| <b>Id: R26</b>                                                                                                                                                                        |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>Contemplar en la parte Web, el uso de un dispositivo móvil para la visualización de la misma.                                                    |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>Investigar como mostrar en un dispositivo móvil el sistema en el navegador del dispositivo y la visualización correcta del mismo (B-responsive). |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b><br><br>No se implementará esta parte del sistema, es considerado parte de trabajo a futuro.                                                  |

*Tabla 69. Dispositivos Móviles.*

|                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Navegador Web (desde PC y Mac)</i></b>                                                                                                                 |
| <b>Id: R27</b>                                                                                                                                                                  |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>Visualizar en un navegador Web los módulos de Profesor Titular y Alumnos de Internado Rotatorio.                                           |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>Visualizar correctamente en los diferentes navegadores Web más conocidos (Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Safari, Opera, etc). |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b><br><br>Uso de Internet Explorer de preferencia para mejor visualización del sistema en un navegador Web.                               |

*Tabla 70. Navegador Web.*

|                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Sistema Operativo (solo PC)</i></b>                                                         |
| <b>Id: R28</b>                                                                                                       |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b><br><br>Uso del sistema operativo Windows para el departamento FEDCLIR.                 |
| <b>Reducción/Supervisión:</b><br><br>Hacer más fácil y sencillo el uso del sistema en un sistema operativo conocido, |

|                                                                |
|----------------------------------------------------------------|
| fácil de usar y con licencia.                                  |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                       |
| Uso de Windows Vista o superior para el uso del sistema Local. |

*Tabla 71. Sistema Operativo.*

|                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>Algún miembro del equipo decida retirarse del proyecto</i></b> |
| <b>Id: R29</b>                                                                          |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b>                                                           |
| El equipo deberá terminar el proyecto con los integrantes que iniciaron.                |
| <b>Reducción/Supervisión:</b>                                                           |
| El trabajo designado a cada integrante deberá ser equitativo.                           |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                                                |
| El trabajo del miembro que se retira se repartirá en los miembros restantes.            |

*Tabla 72. Deserción de algún integrante.*

|                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Nombre del riesgo: <i>El proyecto sea suspendido</i></b>                  |
| <b>Id: R30</b>                                                               |
| <b>Contexto/Refinamiento:</b>                                                |
| El proyecto se suspenderá solo si no se cumple con los requerimientos.       |
| <b>Reducción/Supervisión:</b>                                                |
| El equipo de trabajo hará el mayor esfuerzo para cubrir todo lo documentado. |
| <b>Plan de contingencia/ Disparador:</b>                                     |
| Los integrantes del equipo deberán realizar algún otro proyecto.             |

*Tabla 73. Suspensión del proyecto.*

## 7.8 Arquitectura del Sistema

En la figura siguiente se muestra una representación esquemática del sistema en función de las capas que lo componen:

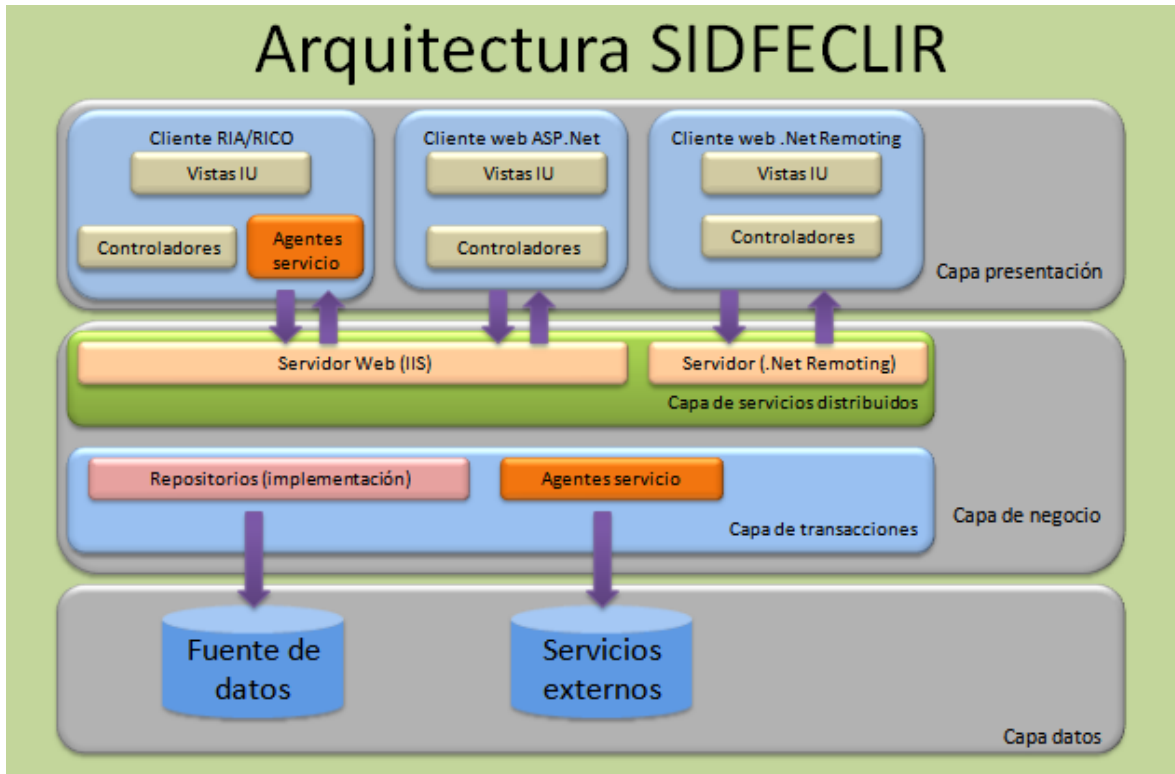


Ilustración 23. Arquitectura propuesta para el sistema.

- **Capa de presentación:** Contiene todos los componentes asociados a la interfaz de usuario, estos corresponden al conjunto de pantallas que el usuario utiliza para interactuar con el sistema para enviar y recibir información. Esta capa se comunica con la capa de lógica del negocio.
- **Capa de lógica del negocio:** Contiene la lógica del sistema. Esta capa se comunica con la capa de presentación, para recibir las solicitudes y presentar los resultados, y con la capa de acceso a datos para solicitar al gestor de la base de datos la lectura y escritura de datos en la BD.
- **Capa de acceso a datos:** Permite realizar las consultas, inserciones y actualizaciones de los registros de la BD. Esta capa se comunica con la capa de lógica del negocio.

### 7.8.1 Estudio de tecnologías alternas a la solución

Para desarrollar el sistema SIDFECLIR del trabajo terminal, se necesita conocer las herramientas que se utilizarán para el desarrollo del sistema y así poder elegir las más adecuadas.

**Sistema Operativo:** Es un conjunto de programas que crean la interfaz del hardware con el usuario, y que tiene dos funciones primordiales, que son:

- **Gestionar el hardware:** Se refiere al hecho de administrar de una forma más eficiente los recursos de la máquina.
- **Facilitar el trabajo al usuario:** Permite una comunicación con los dispositivos de la máquina [19].

En la tabla se muestran las ventajas y desventajas que tienen los sistemas operativos más utilizados en el equipo de cómputo.

| SISTEMA OPERATIVO | VENTAJAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | DESVENTAJAS                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mac OS            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Mejor interfaz gráfica del mercado</li><li>• Ideal para diseño gráfico.</li><li>• Es muy estable</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <ul style="list-style-type: none"><li>• Costoso (aunque viene incluido con la maquina)</li><li>• Existe poco software para este sistema operativo.</li><li>• Es complicado encontrar quién pueda dar soporte</li></ul>                                               |
| Linux             | <ul style="list-style-type: none"><li>• El mejor costo del mercado, gratuito o un precio simbólico por el cd.</li><li>• Tienes una enorme cantidad de software libre para este sistema</li><li>• Mayor estabilidad por algo lo usan en servidores de alto rendimiento.</li><li>• Entorno grafico (beryl) mejor que el aero de Windows.</li><li>• Existen distribuciones de Linux para diversos tipos de equipo, hasta para máquinas de 64 bits.</li><li>• Las vulnerabilidades son detectadas y corregidas más rápidamente que cualquier otro sistema operativo.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Para algunas cosas debes de saber usar Unix</li><li>• La mayoría de los ISP no dan soporte para algo que no sea Windows.</li><li>• No Existe mucho software comercial.</li><li>• Muchos juegos no corren en Linux.</li></ul> |

|                |                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Windows</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el Sistema Operativo más conocido. Es el que tiene más software desarrollado. Es sencillo su uso.</li> <li>• Existe mayor compatibilidad con otros programas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• El costo es muy alto</li> <li>• Las nuevas versiones requieren muchos recursos.</li> <li>• La mayoría de los virus están hechos para Windows</li> <li>• Puedes tener errores de compatibilidad en sistemas nuevos.</li> <li>• Históricamente es más inestable de los 3.</li> </ul> |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabla 74. Sistemas Operativos, Ventajas y Desventajas.

Los Sistemas Operativos antes mencionados, son los que en la actualidad tienen más demanda; Linux es el único que tiene diferentes distribuciones desarrolladas por diversas empresas, es por ello que se hará uso de una distribución Linux que servirá como Sistema operativo anfitrión soportando mediante KVM a los servidores Windows necesarios.

**Lenguajes de Programación:** Es un conjunto de reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos, respectivamente. Actualmente se siguen utilizando como un medio de comunicación entre el usuario que da las instrucciones y la máquina que es quién realiza dichas instrucciones. En la Tabla 43 se mencionan las características de algunos lenguajes de programación, que para este proyecto se consideraron como relevantes [20].

| <b>Lenguaje de Programación</b> | <b>Características</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PHP</b>                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multiplataforma</li> <li>• Su núcleo puede extenderse.</li> <li>• Desarrollo de aplicaciones Web dinámicas</li> <li>• Conexión a múltiples Bases de Datos</li> <li>• Posee una amplia documentación en su página oficial.</li> <li>• Puede hacer uso del paradigma Orientado a Objetos y Procedimientos.</li> <li>• Es un lenguaje débilmente tipado.</li> </ul> |
| <b>Java</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporta Web</li> <li>• Conexión a múltiples Bases de Datos</li> <li>• Multiplataforma</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maneja el paradigma Orientado a Objetos.</li> <li>• Es un lenguaje fuertemente tipado.</li> </ul>                                                                                                                                                                              |
| <b>C# (.Net)</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexiones con múltiples Bases de Datos</li> <li>• Maneja el paradigma Orientado a Objetos</li> <li>• Tiene integración completa con el Sistema Operativo Windows.</li> </ul>                                                                                                  |
| <b>JavaScript</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Su uso es del lado del cliente</li> <li>• Diseñado para aplicaciones web</li> <li>• Compatible con la mayoría de navegadores.</li> <li>• Es un lenguaje débilmente tipado.</li> <li>• Es lenguaje imperativo, aunque puede adoptar el paradigma orientado a objetos</li> </ul> |

*Tabla 75. Lenguajes de Programación Características.*

Los cuatro lenguajes de programación mostrados (Java, C#, PHP y JavaScript) son los que en la actualidad se utilizan más para el desarrollo de sistemas por las características que ofrece cada uno. Java y C# permiten crear sistemas más grandes y ambos son orientados a objetos por lo que su código es más fácil de mantener y reutilizar, debido a que se hará uso de un servidor Windows, el lenguaje seleccionado es C#.

**Lenguajes interpretados por el navegador:** Son aquellos cuyo resultado de ejecución se muestra en la maquina cliente, en los cuales se establece una petición a un archivo y este es interpretado por el navegador.

| Lenguaje interpretado por el navegador | Características                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| HTML                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es el lenguaje con el que se definen las páginas web.</li> <li>• Define una estructura básica y un código (denominado código HTML)</li> <li>• Compatible con la mayoría de navegadores.</li> </ul> |

*Tabla 76. Lenguajes Interpretado por el Navegador Características.*

**Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD):** Es un medio por el cual el usuario interactúa con las bases de datos y las aplicaciones, ya que éste sirve como interfaz. En la Tabla siguiente se mencionan las características de algunos SGBD, considerados importantes para el desarrollo del prototipo ERP.



| Sistema Gestor de Bases de Datos | Características                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MySQL                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuenta con un buen rendimiento y velocidad al conectarse con el servidor.</li> <li>• Cuenta con registros sin límite de tamaño</li> <li>• Control de Acceso: Permite crear accesos a tablas con permisos a diferentes tipos de usuario.</li> <li>• Soporta cifrado Nativo</li> </ul> |
| SQL Server                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compatible con Windows</li> <li>• La versión gratuita está muy limitada.</li> <li>• Es ineficiente cuando la base de datos es muy grande</li> <li>• Su control de integridad es bueno</li> </ul>                                                                                     |
| PostgreSQL                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ideal para tecnologías Web</li> <li>• Fácil de Administrar</li> <li>• Multiplataforma</li> <li>• Soporte empresarial disponible</li> </ul>                                                                                                                                           |
| Oracle                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es potente.</li> <li>• Compatible con la mayoría de los sistemas operativos.</li> <li>• Soporta hasta 4 peta bytes de información.</li> <li>• Es seguro.</li> </ul>                                                                                                                  |

Tabla 77. SGBD Características.

Las características de los cuatro SGBD mostrados describen, a grandes rasgos, lo más importante de cada uno en cuanto a la compatibilidad con los sistemas operativos, limitaciones en sus herramientas y capacidad de almacenamiento.

**Servidores Web:** Los Servidores Web son programas que se ejecutan constantemente dentro de un equipo, a la espera de una petición de algún cliente o un usuario de internet. El Servidor Web se encarga de contestar estas peticiones entregando la información solicitada por el usuario. En la tabla siguiente se mencionan algunos Servidores Web que se consideran importantes para el desarrollo del prototipo ERP.

| Servidor Web            | Características                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Apache Tomcat Server    | <ul style="list-style-type: none"> <li>Es un servidor web con soporte de servlets y JSPs.</li> <li>Incluye el compilador Jasper, que compila JSPs convirtiéndolas en servlets.</li> <li>Puede funcionar como servidor web por sí mismo y es usado como servidor web autónomo en entornos con alto nivel de tráfico y alta disponibilidad.</li> <li>Es multiplataforma.</li> </ul> |
| Microsoft IIS Server    | <ul style="list-style-type: none"> <li>La administración remota solo funciona sobre Windows.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Apache HTTP Server      | <ul style="list-style-type: none"> <li>Soporte para los lenguajes perl, python, tcl y PHP.</li> <li>Permite autenticación de base de datos basada en SGBD.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                             |
| Oracle Glassfish Server | <ul style="list-style-type: none"> <li>Es un servidor web con soporte a las tecnologías Java EE.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Tabla 78. Servidores Web.

## 7.8.2 Valoración de las Alternativas

| Concepto                          | Edición                            | Licencia       | Costo Unitario |
|-----------------------------------|------------------------------------|----------------|----------------|
| Microsoft Windows 7 SP1           | Professional                       | Microsoft EULA | \$2,395.00     |
| Microsoft Windows 8.1             | -                                  |                | \$2,190.00     |
|                                   | Pro                                |                | \$3,735.00     |
| Microsoft Windows Server 2012 R2  | Essentials                         | GPL            | \$501.00 USD   |
|                                   | Standard                           |                | \$882.00 USD   |
|                                   | Datacenter                         |                | \$6,155.00 USD |
| Red Hat Linux Server 6            | Enterprise + Standard Subscription | GPL            | \$700.00 USD   |
|                                   | Enterprise + Premium Subscription  |                | \$1,299.00 USD |
| CentOS 6.5                        | -                                  |                | \$0.00         |
| Canonical Ubuntu Server 12.04 LTS | -                                  |                | \$0.00         |
|                                   | + Essential Support                |                | \$320.00 USD   |
|                                   | + Standard Support                 |                | \$700.00 USD   |
|                                   | + Advanced Support                 |                | \$1,200.00 USD |
| Oracle Solaris 11                 | -                                  | CDDL           | \$0.00         |
|                                   | Cluster, Enterprise Edition        | Oracle EULA    | \$40,051.00    |

Tabla 79. Cotizaciones Sistemas Operativos.

| Concepto                            | Edición                             | Licencia                    | Costo Unitario |
|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|----------------|
| <b>NetBeans IDE 8.0</b>             | For HTML 5 y PHP                    | GPL, CDDL                   | \$0.00         |
|                                     | Standard                            |                             | \$0.00         |
| <b>Eclipse 4.3.2</b>                | Standard                            | Licencia Publica de Eclipse | \$0.00         |
|                                     | Para Aplicaciones Enriquecidas AJAX |                             | \$0.00         |
| <b>Microsoft Visual Studio 2013</b> | Express para Web                    | Microsoft EULA              | \$0.00         |
|                                     | Professional                        |                             | \$4,386.00     |
|                                     | Professional + MSDN                 |                             | \$11,724.00    |
|                                     | Premium + MSDN                      |                             | \$37,695.00    |
|                                     | Ultimate + MSDN                     |                             | \$62,346.00    |
| <b>Zend Studio 10.6</b>             | -                                   | Zend EULA                   | \$189.00 USD   |

Tabla 80. Cotizaciones de Entornos de Desarrollo Integrado.

| Concepto                                                    | Edición                                | Licencia       | Costo Unitario |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------|----------------|
| <b>PHP 5.4</b>                                              | -                                      | Licencia PHP   | \$0.00         |
| <b>Oracle Java Development Kit 8 (Java)</b>                 | Standard                               | Oracle EULA    | \$0.00         |
|                                                             | Enterprise                             |                | \$0.00         |
| <b>Microsoft Windows Software Development Kit (.NET,C#)</b> | For Windows 7 and .NET Framework 4.0   | Microsoft EULA | \$0.00         |
|                                                             | For Windows 8.1 and .NET Framework 4.5 |                | \$0.00         |

Tabla 81. Cotizaciones Intérpretes y compiladores de lenguajes de programación.

| Concepto                           | Edición               | Licencia          | Costo Unitario  |
|------------------------------------|-----------------------|-------------------|-----------------|
| <b>Oracle MySQL 5.6</b>            | Community             | GPL               | \$0.00          |
|                                    | Standard              | Oracle EULA       | \$2,000.00 USD  |
|                                    | Enterprise            |                   | \$5,000.00 USD  |
|                                    | Cluster Carrier Grade |                   | \$10,000.00 USD |
| <b>EnterpriseDB PostgreSQL 9.3</b> | Community             | BSD               | \$0.00          |
|                                    | Plus Solutions Pack   | EnterpriseDB EULA | No disponible   |
|                                    | Plus Advanced Server  |                   | No disponible   |
| <b>Microsoft SQL Server 2012</b>   | Express               | Microsoft EULA    | \$0.00          |
|                                    | Developer             |                   | \$59.95 USD     |
|                                    | Standard              |                   | \$3,189.00 USD  |
|                                    | Enterprise            |                   | No disponible   |
|                                    | Business Intelligence |                   | No disponible   |

Tabla 82. Cotizaciones de Gestores de Bases de Datos.

| Concepto                                    | Edición     | Licencia    | Costo Unitario |
|---------------------------------------------|-------------|-------------|----------------|
| Apache Tomcat 7                             | -           | Licencia    | \$0.00         |
| Apache HTTPD Server 2.4.9                   | -           | Apache      | \$0.00         |
| Oracle GlassFish Server 3.0.1               | Open Source | GPL, CDDL   | \$0.00         |
|                                             | Enterprise  | Oracle EULA | No disponible  |
| Microsoft Internet Information Services 8.0 | Express     | Microsoft   | \$0.00         |
|                                             | Standard    | EULA        | \$0.00         |

Tabla 83. Cotizaciones Servidores Web.

| Concepto                    | Edición      | Licencia    | Costo Unitario |
|-----------------------------|--------------|-------------|----------------|
| Oracle VM VirtualBox 4.3.10 | Community    | GPL, CDDL   | \$0.00         |
|                             | Personal Use | Oracle EULA | \$0.00         |
|                             | Open Source  | GPL         | \$0.00         |
| VMware Workstation 10       | -            | VMware EULA | \$249.00 USD   |
| VMware Player 6.0           | Personal Use |             | \$0.00         |
|                             | Plus         |             | \$99.99 USD    |

Tabla 84. Cotizaciones de Máquinas Virtuales.

| Concepto                                 | Edición      | Licencia        | Costo Unitario |
|------------------------------------------|--------------|-----------------|----------------|
| Visual Paradigm                          | Modeler      | Visual Paradigm | \$99.00 USD    |
|                                          | Standard     | EULA            | \$299.00 USD   |
|                                          | Professional |                 | \$699.00 USD   |
|                                          | Enterprise   |                 | \$1,399.00 USD |
| Free UML tool                            |              |                 | \$0.00         |
| Microsoft Visio 2013                     | Standard     | Microsoft       | \$3,999.00     |
|                                          | Professional | EULA            | \$7,799.00     |
| The Free Software Foundation Dia v0.97.2 |              | GPL             | \$0.00         |
| Balsamiq Mockups 2.2.21                  |              | Balsamiq EULA   | \$79.00 USD    |
| Evolus Pencil v2.05                      |              | GPL             | \$0.00         |

Tabla 85. Cotizaciones Aplicaciones de Modelado.



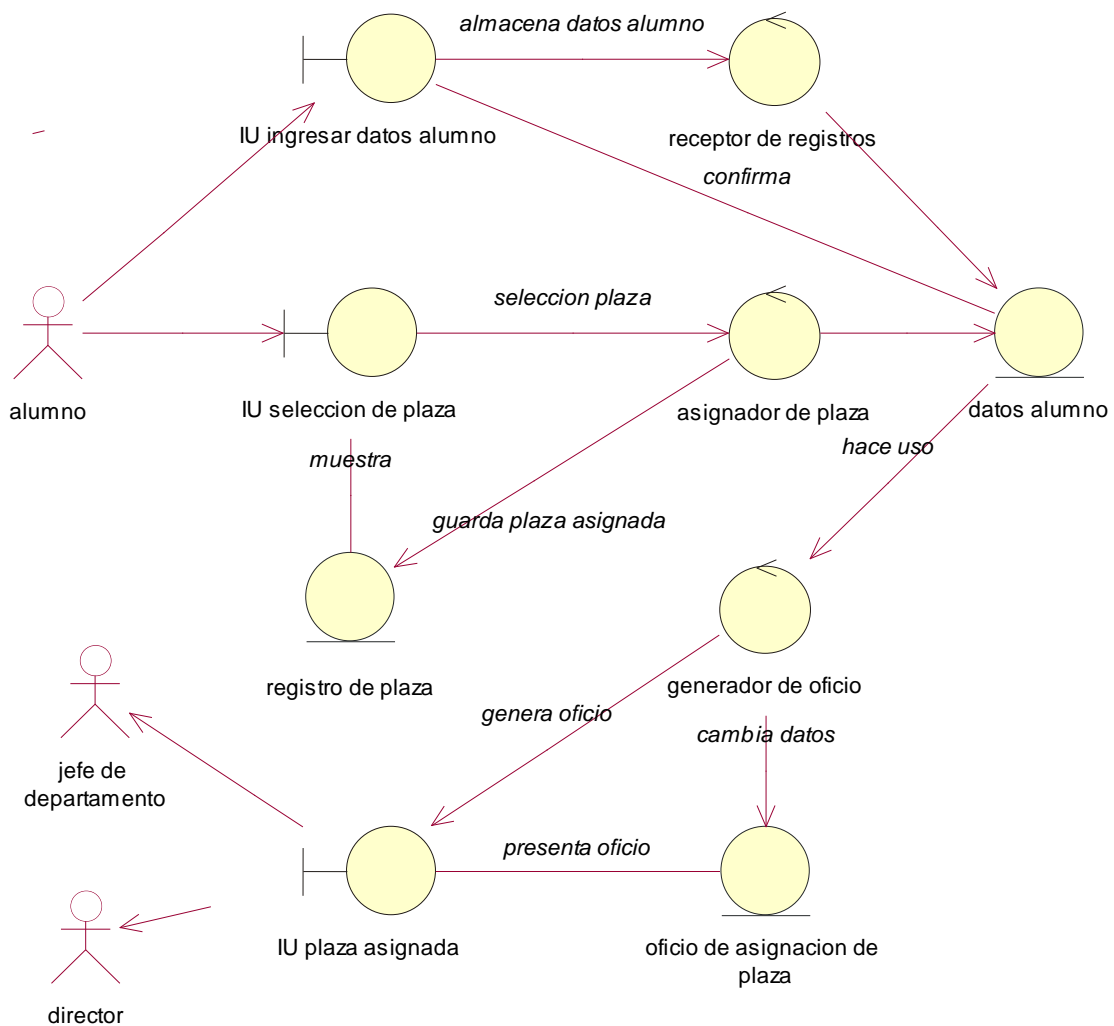


Ilustración 25. Modelo de Análisis: Asignación de Plaza a Internado Rotatorio.

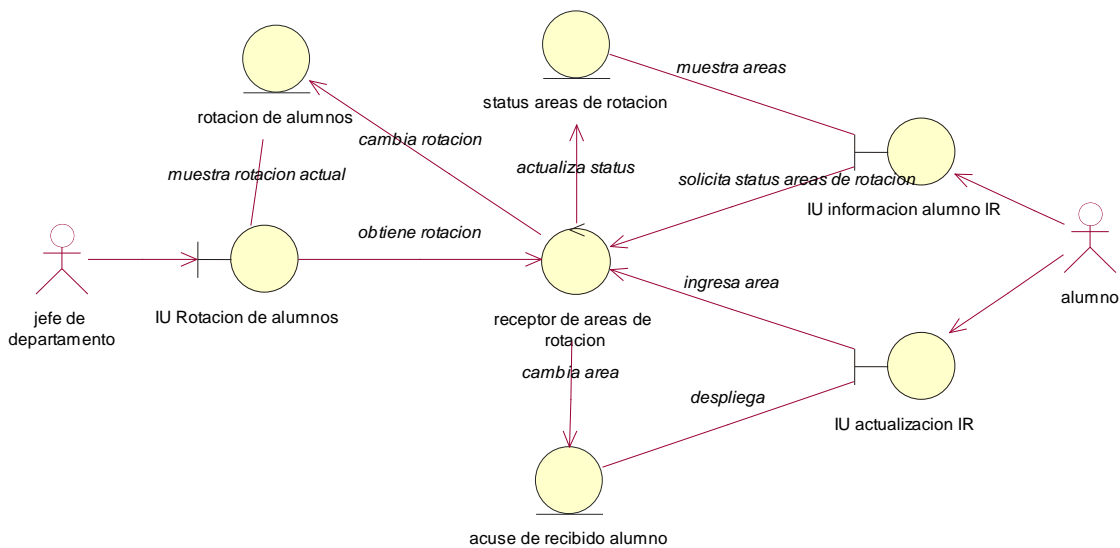


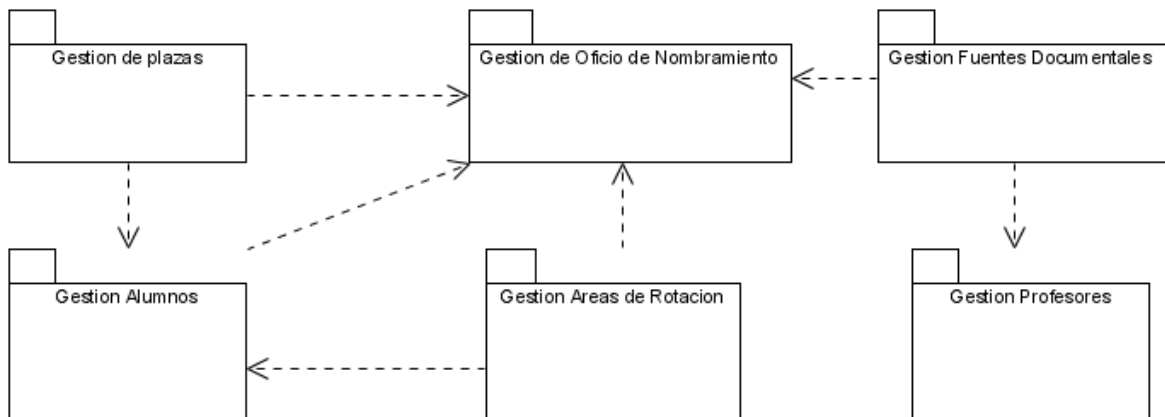
Ilustración 26. Modelo de Análisis: Rotación de Alumno.

## 7.10 Paquete del Análisis

Los paquetes del análisis proporcionan un medio para organizar los artefactos del modelo de análisis en piezas manejables. Un paquete de análisis puede constar de clases de análisis, de realizaciones de casos de uso y de otros paquetes del análisis.

Los paquetes del análisis deberían ser cohesivos (sus contenidos deberían estar fuertemente relacionados) y deberían ser débilmente acoplados (sus dependencias unos de otros deberían minimizarse).

A continuación se muestra el paquete del análisis del sistema propuesto:



*Ilustración 27. Paquete del Análisis.*

## CAPÍTULO 8. DISEÑO

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

El diseño es el centro de atención al final de la fase de elaboración y el comienzo de las iteraciones de construcción. Esto contribuye a una arquitectura estable y sólida y crear un plano del modelo de implementación. Más tarde, durante la fase de construcción, cuando la arquitectura es estable y los requisitos están bien entendidos, el centro de atención se desplaza a la implementación.

No obstante, el modelo de diseño está muy cercano al de implementación, lo que es natural para guardar y mantener el modelo de diseño a través del ciclo de vida completo del software.

### 8.1 Diagrama de Clases

El propósito de diseñar una clase es crear una clase del diseño que cumpla su papel en las realizaciones de los casos de uso y los requisitos no funcionales que se aplican a estos. Esto incluye el mantenimiento del diseño de clases en sí mismo y los siguientes aspectos de éste:

- Sus operaciones.
- Sus atributos.
- Las relaciones en las que participa.
- Sus métodos (que realizan sus operaciones).
- Los estados impuestos.
- Sus dependencias con cualquier mecanismo de diseño genérico.
- Los requisitos relevantes a su implementación.
- La correcta realización de cualquier interfaz requerida.

A continuación se muestran los diagramas de clases correspondientes al sistema propuesto:





Ilustración 28. Diagrama de Clases del Sistema.

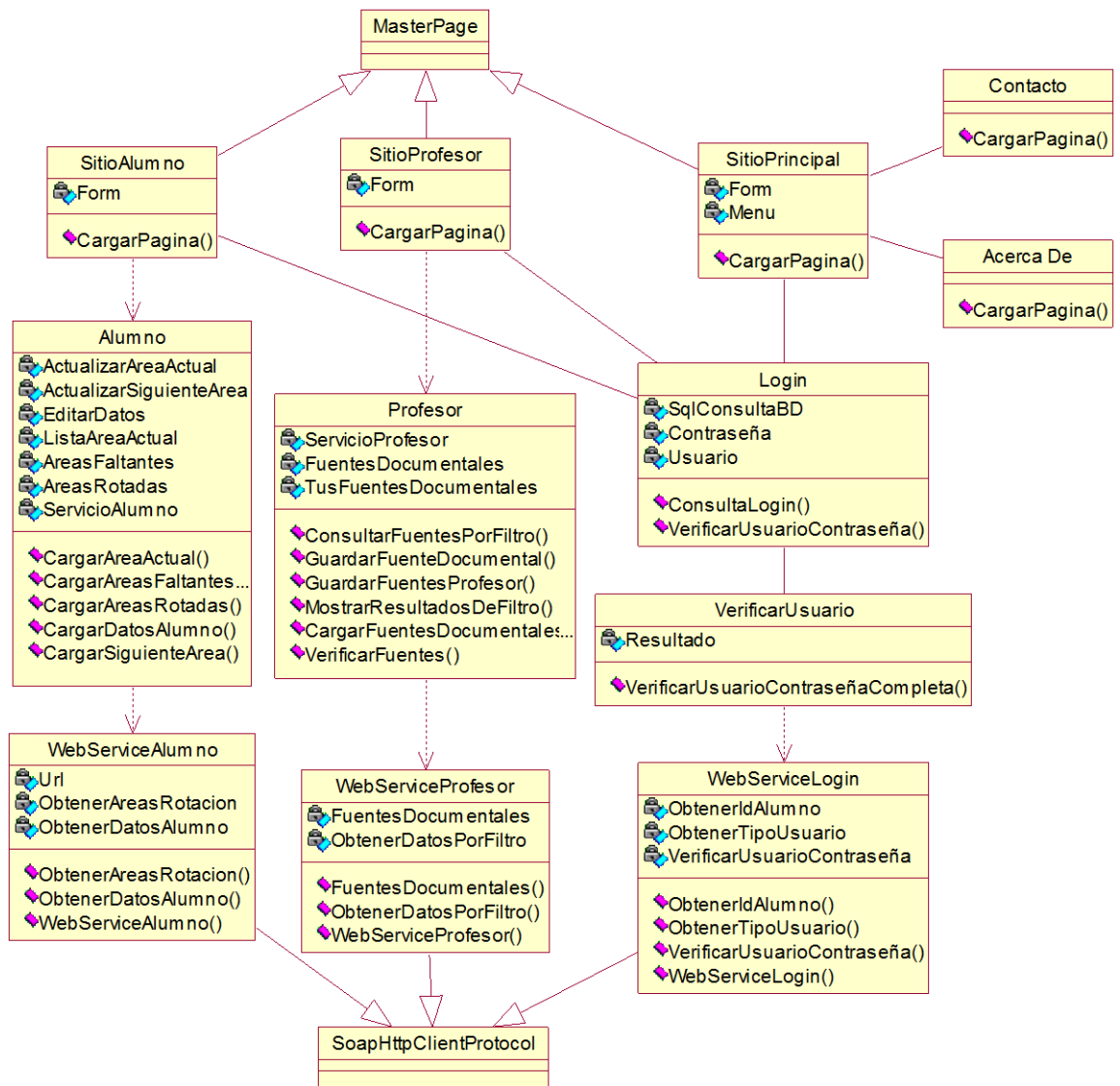


Ilustración 29. Diagrama de Clases Interfaz: Internet Asp .Net.

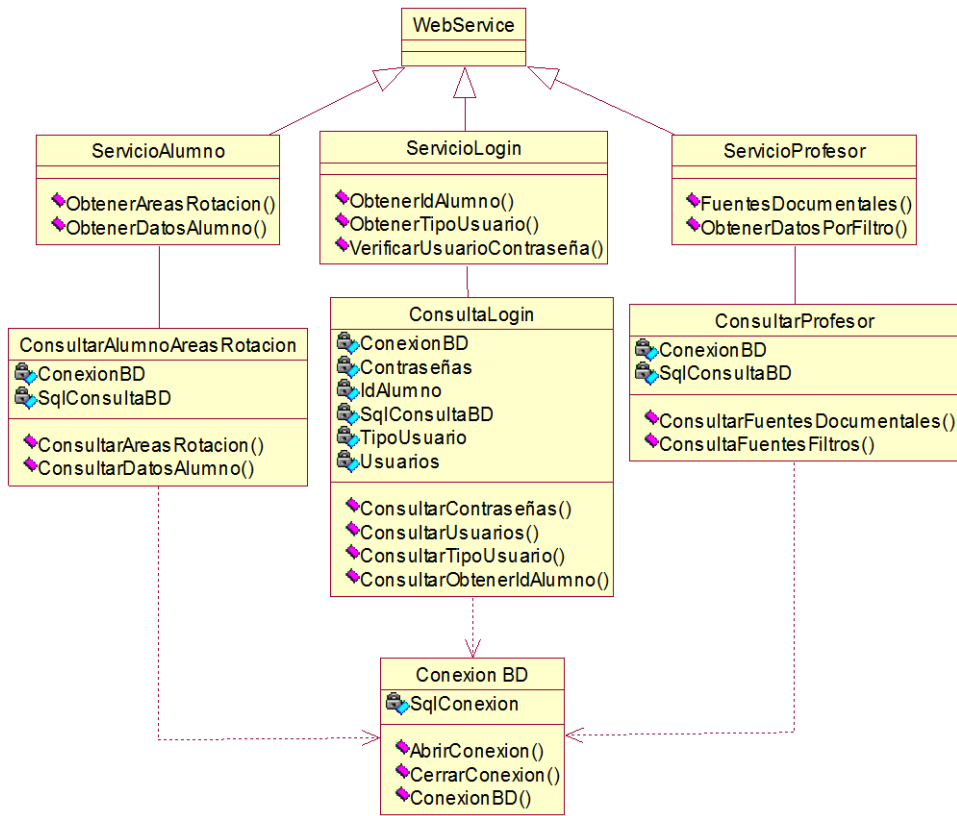


Ilustración 30. Diagrama de Clases Interfaz: Internet Web Service.

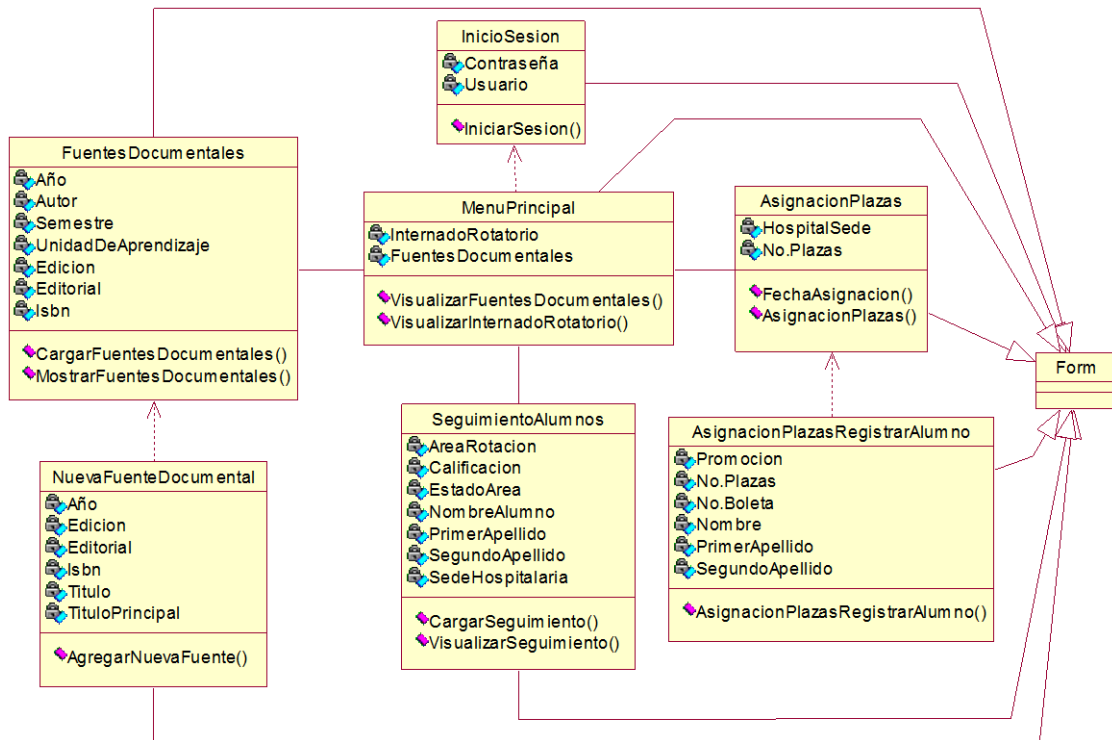


Ilustración 31. Diagrama de Clases Interfaz: Cliente Local Intranet.

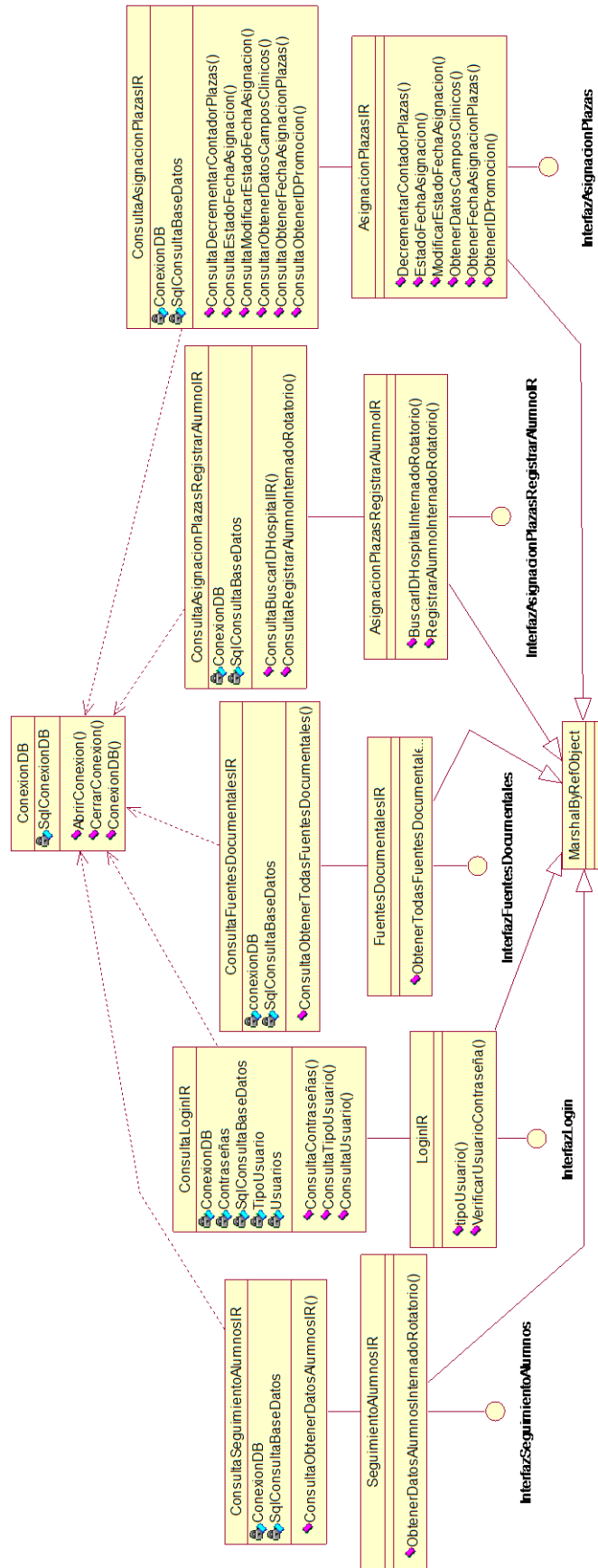


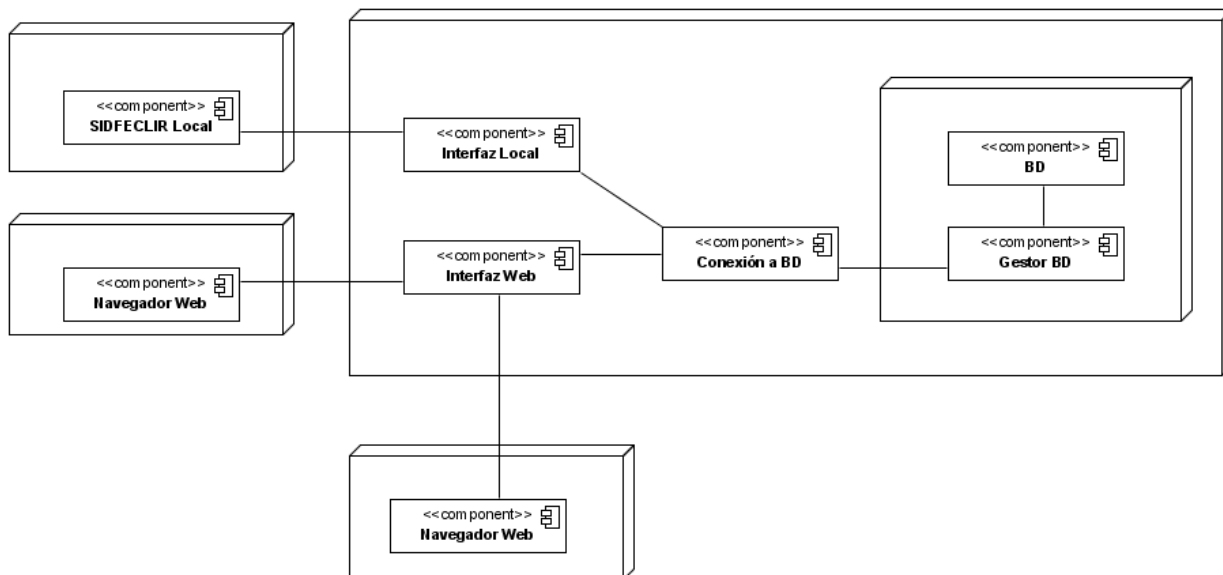
Ilustración 32. Diagrama de Clases Interfaz: Servidor Local Intranet.

## 8.2 Modelo de Despliegue

El modelo de despliegue es un modelo de objetos que describe la distribución física del sistema en términos de cómo se distribuye la funcionalidad entre los nodos de computo. El modelo de despliegue se utiliza como entrada fundamental en las actividades de diseño e implementación debido a que la distribución del sistema tiene una influencia principal en su diseño.

El modelo de despliegue define la arquitectura física del sistema por medio de nodos interconectados. Estos nodos son elementos hardware sobre los cuales pueden ejecutarse los elementos software.

A continuación se muestra el modelo de despliegue del sistema propuesto:



*Ilustración 33. Diagrama de Despliegue.*

## 8.3 Diagrama de Secuencia

El diagrama de secuencia muestra cómo el control que comienza en la esquina superior izquierda pasa de un objeto a otro a medida que se ejecuta el caso de uso y a medida que se envían mensajes entre objetos. Un mensaje enviado por un objeto dispara la toma del control en el objeto receptor y la realización de las operaciones de su clase.

A continuación se muestran los diagramas de secuencia para el sistema propuesto:

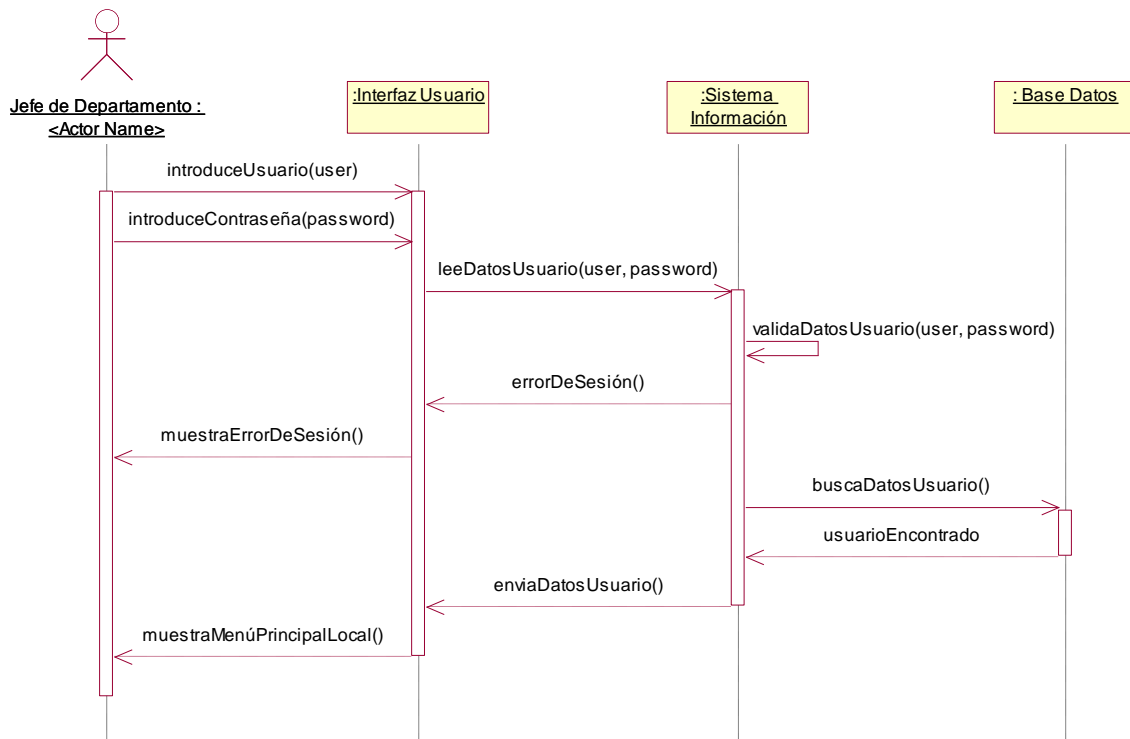


Ilustración 34. Diagrama de Secuencia: Iniciar sesión Jefe Departamento.

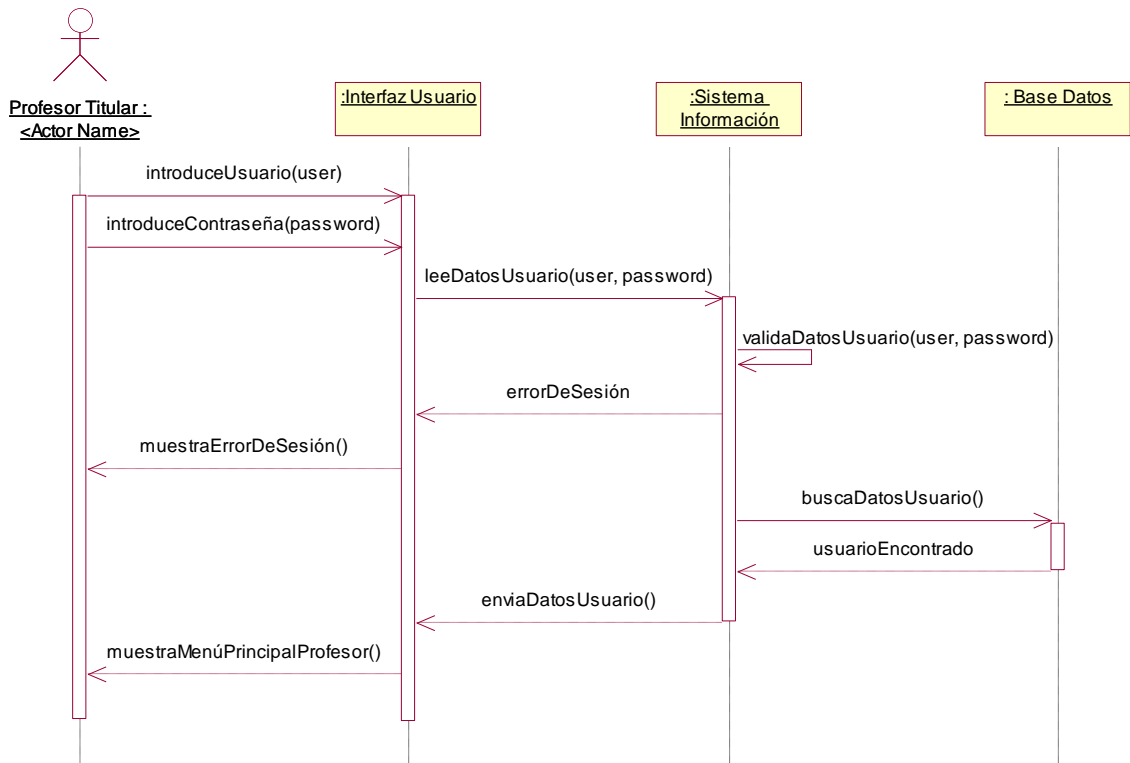


Ilustración 35. Diagrama de Secuencia: Iniciar sesión Profesor Titular.

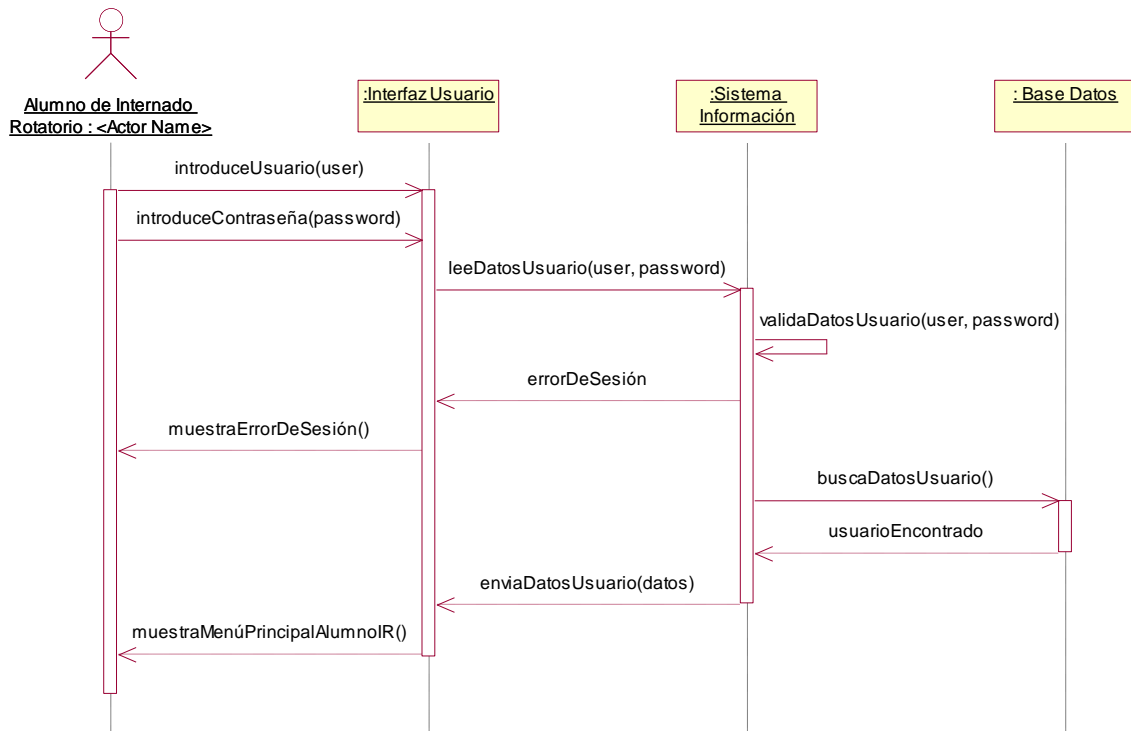


Ilustración 36. Diagrama de Secuencia: Iniciar sesión Alumno de Internado Rotatorio.

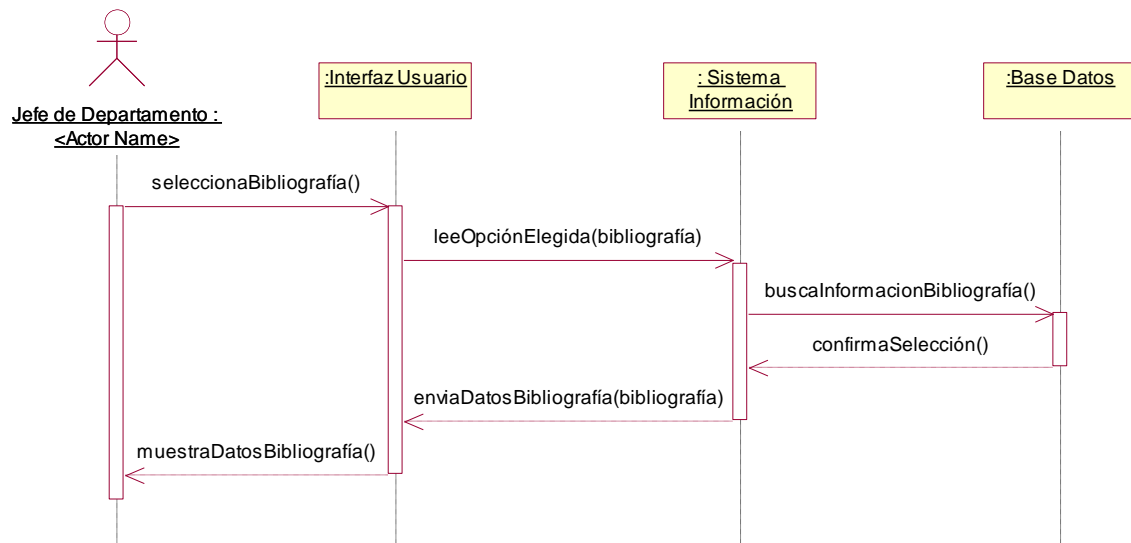


Ilustración 37. Diagrama de Secuencia: Visualizar fuentes documentales.

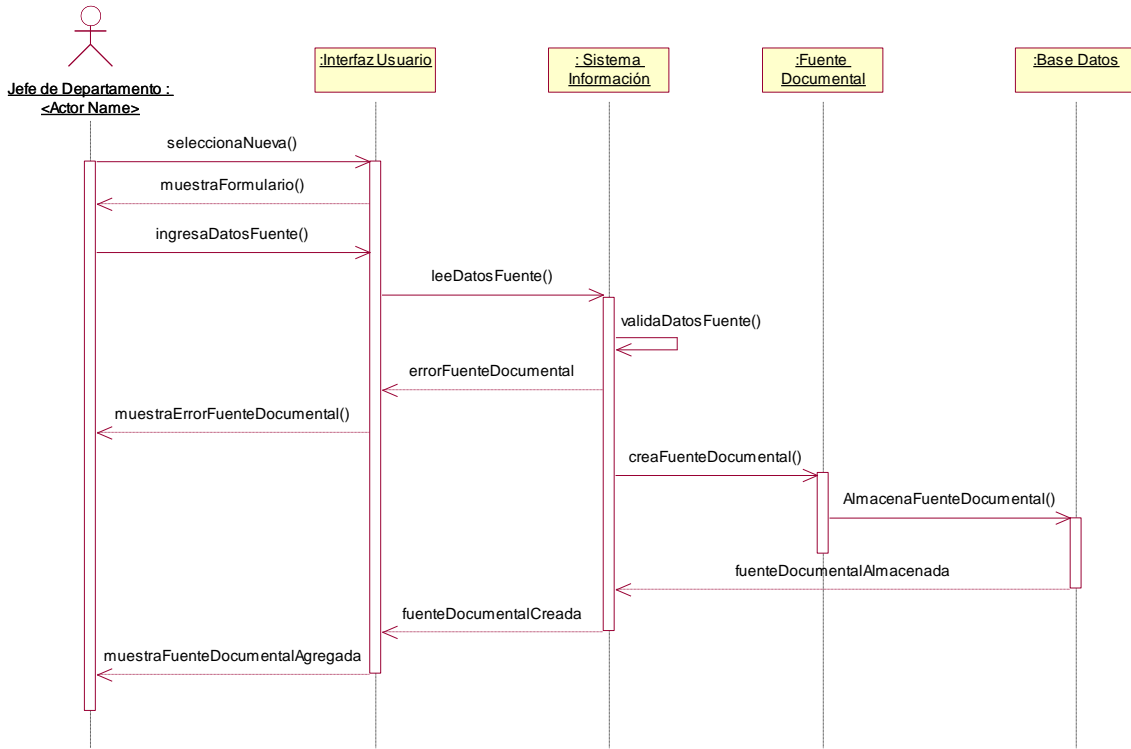


Ilustración 38. Diagrama de Secuencia: Agregar fuente documental para Jefe de Departamento.

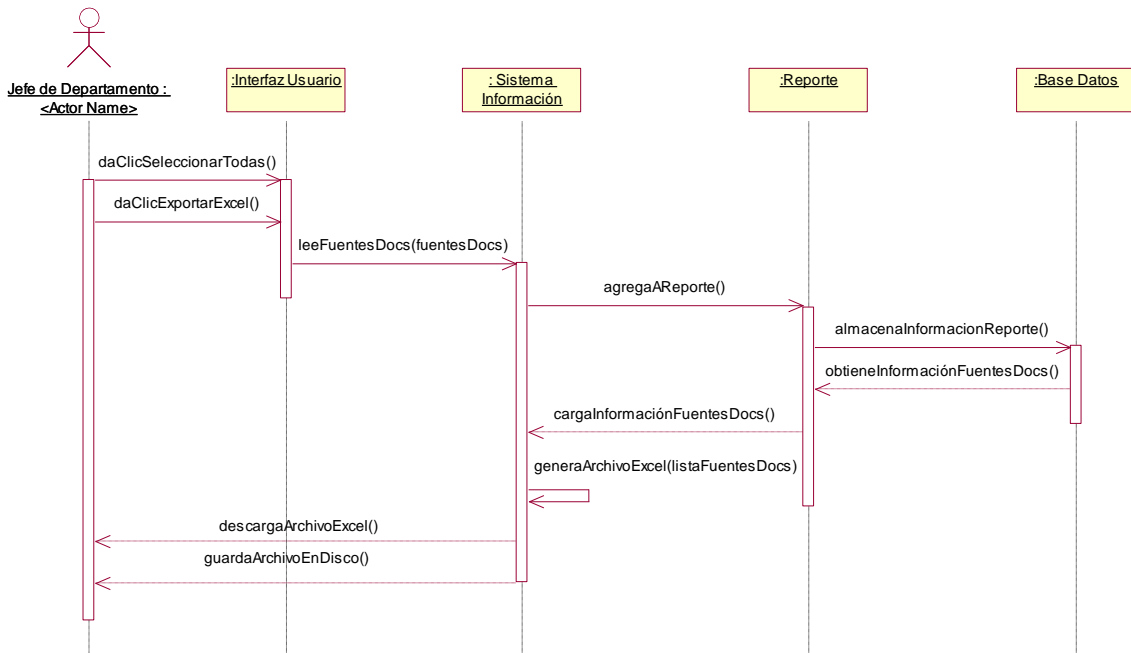


Ilustración 39. Diagrama de Secuencia: Generar reporte Fuentes Documentales.



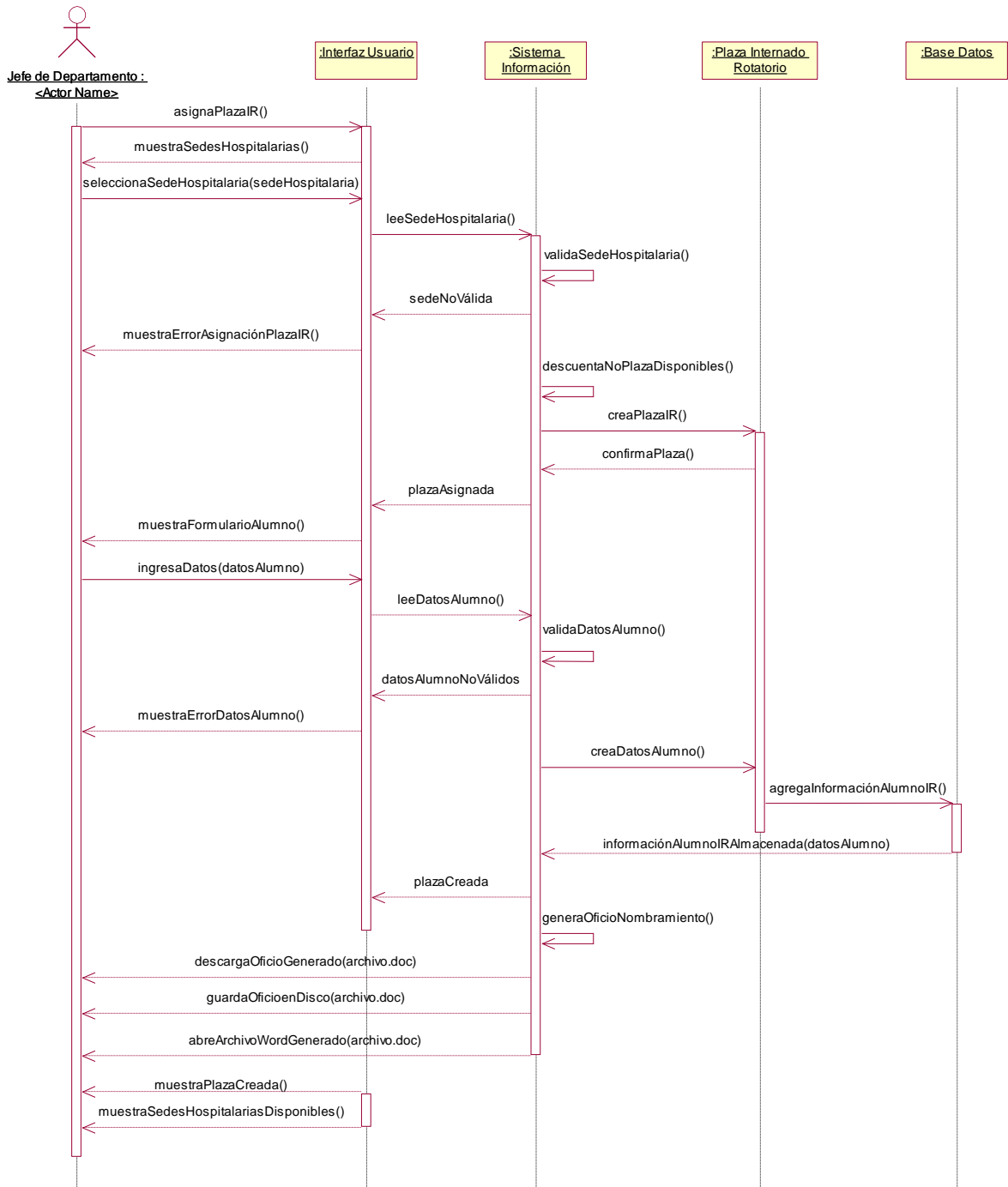


Ilustración 40. Diagrama de Secuencia: Asignar plaza a Internado Rotatorio.

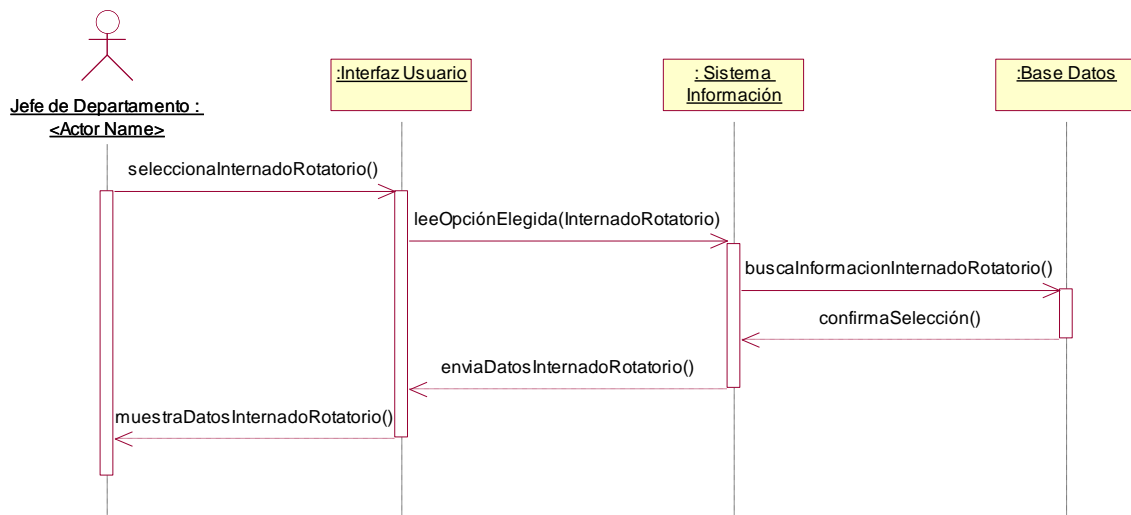


Ilustración 41. Diagrama de Secuencia: Dar seguimiento a alumno de Internado Rotatorio.

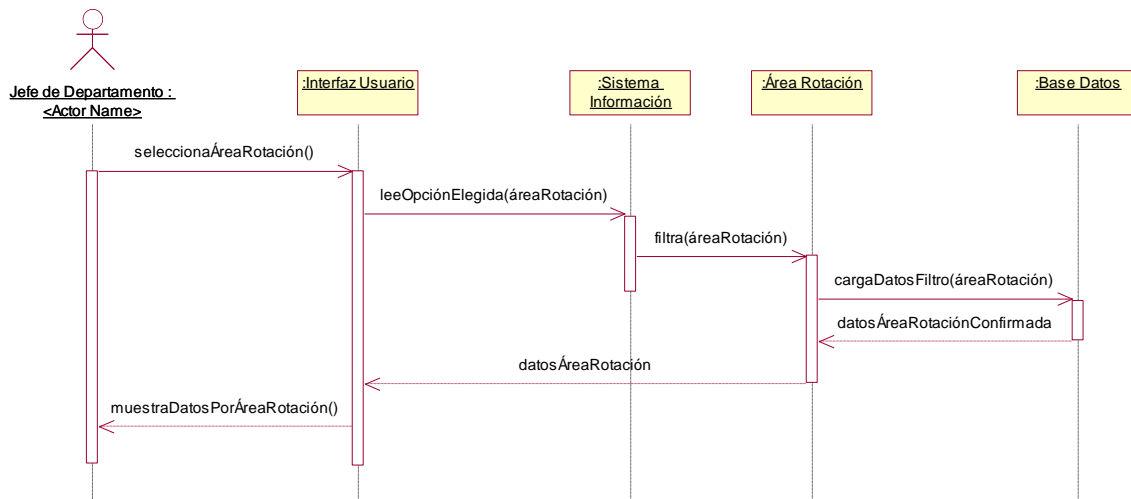


Ilustración 42. Diagrama de Secuencia: Visualizar por Área de Rotación.

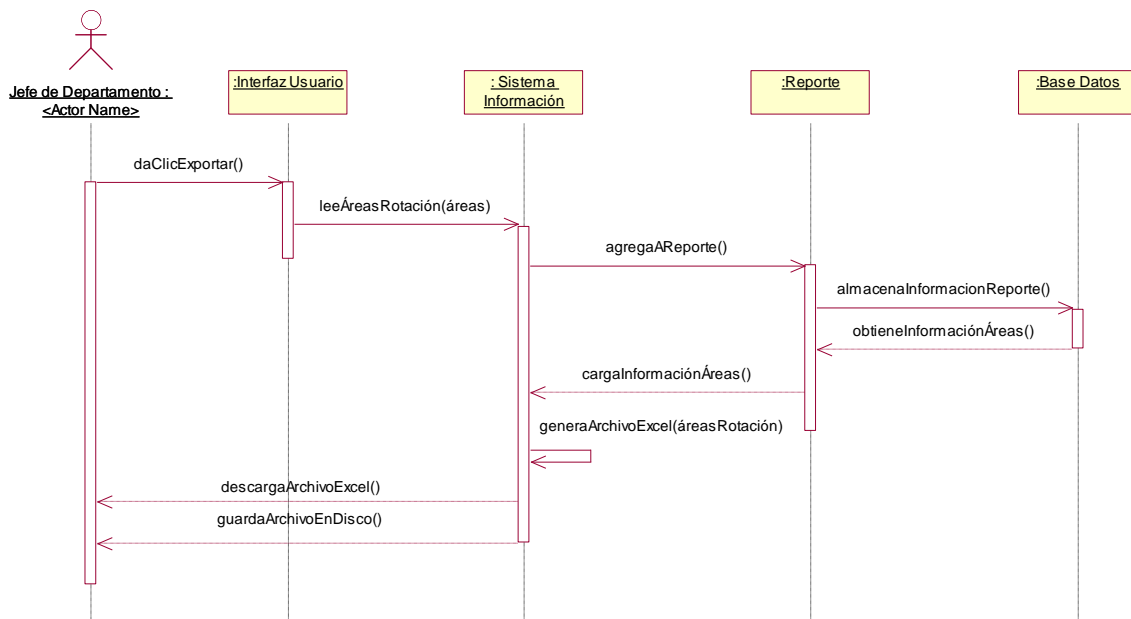


Ilustración 43. Diagrama de Secuencia: Generar Reporte por Área de Rotación.

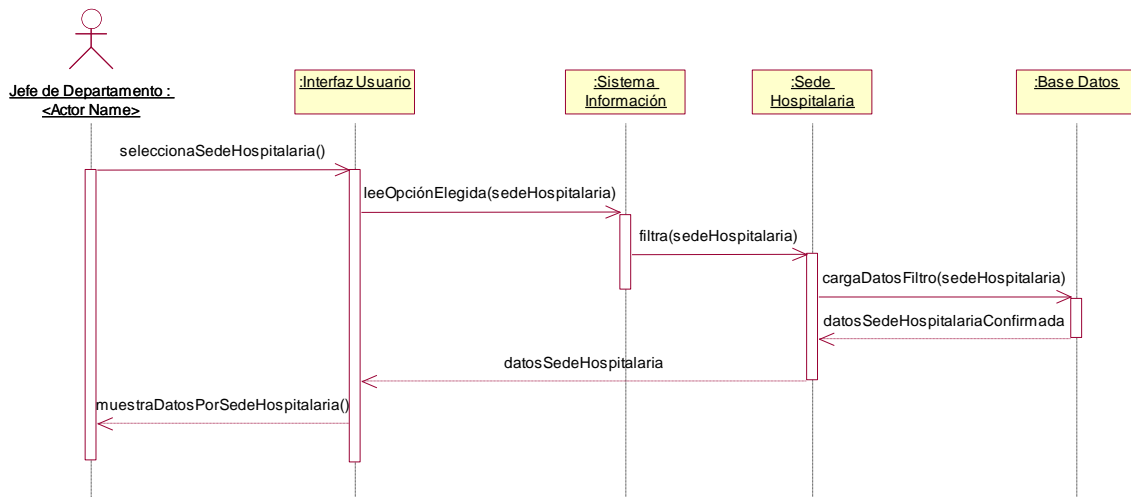


Ilustración 44. Diagrama de Secuencia: Visualizar por Sede Hospitalaria.

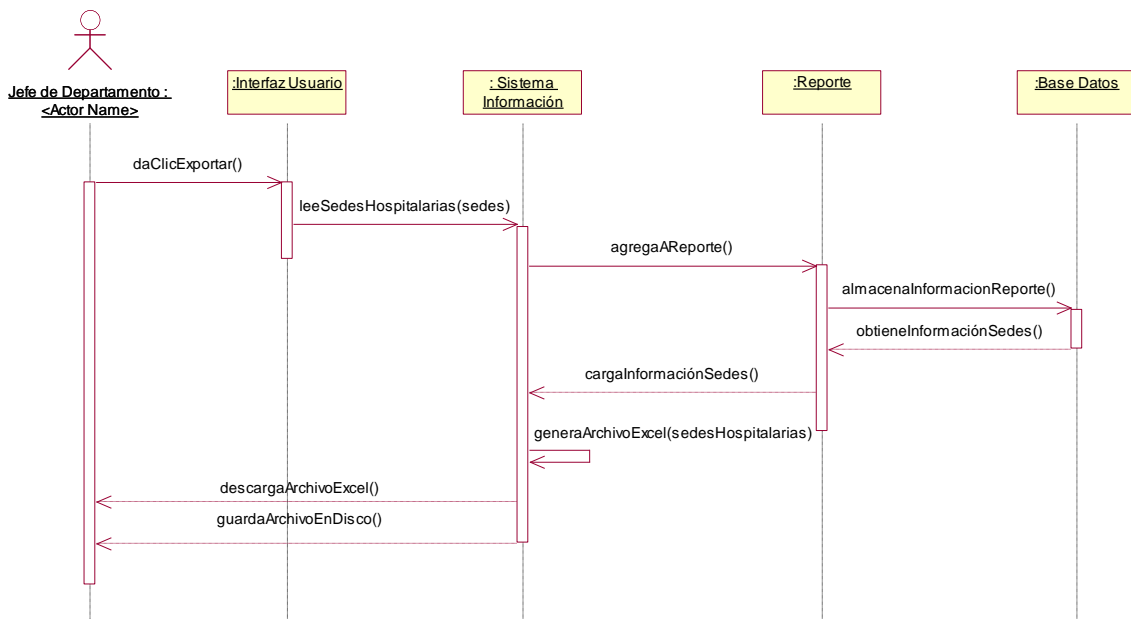


Ilustración 45. Diagrama de Secuencia: Generar Reporte por Sede Hospitalaria.

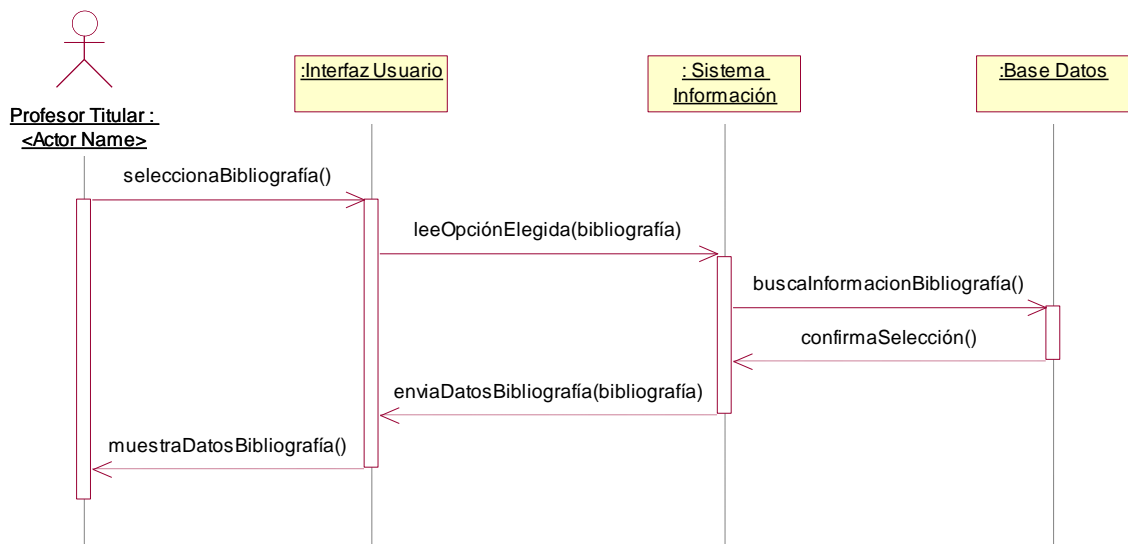


Ilustración 46. Diagrama de Secuencia: Consultar fuente documental.

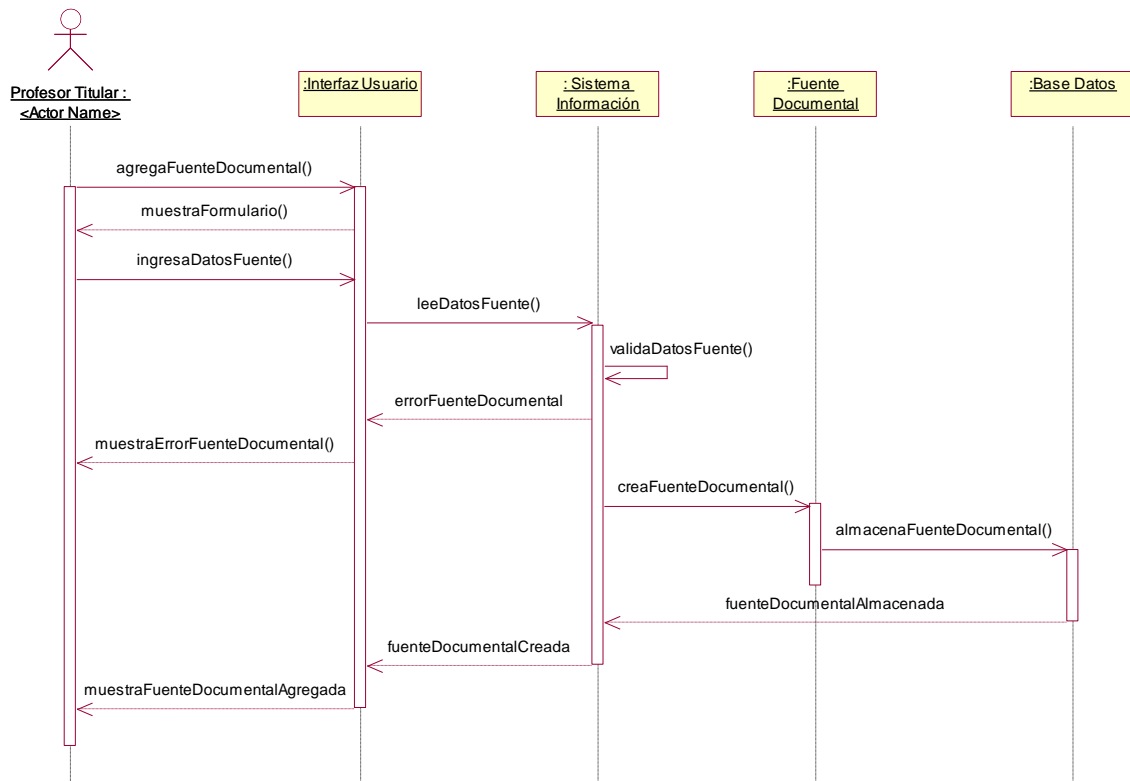


Ilustración 47. Diagrama de Secuencia: Agregar fuente documental para Profesor Titular.

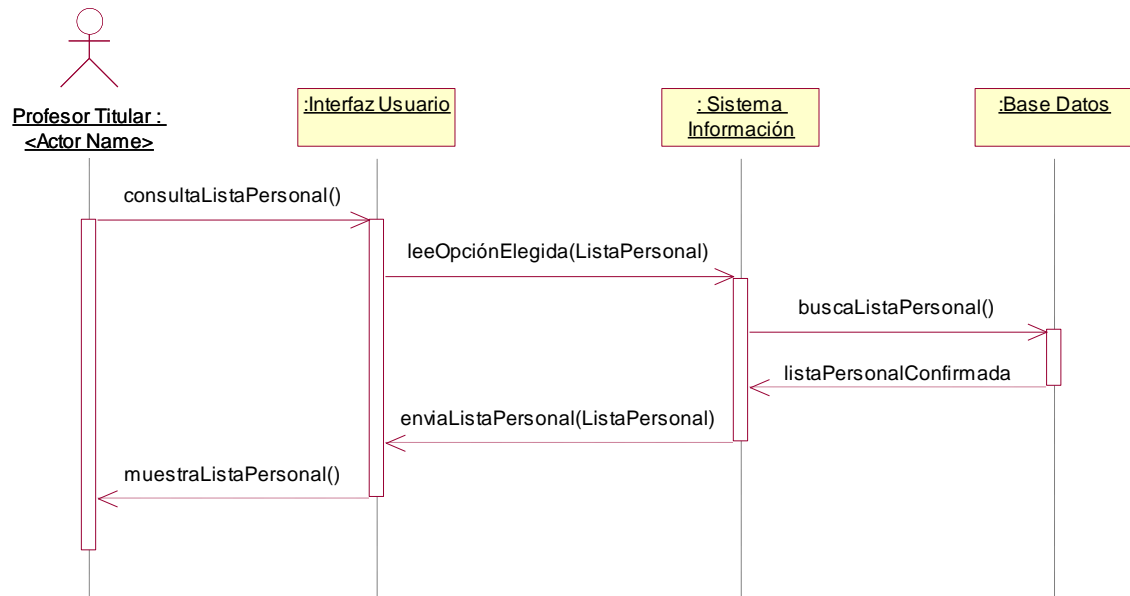


Ilustración 48. Diagrama de Secuencia: Consultar Lista Personal.

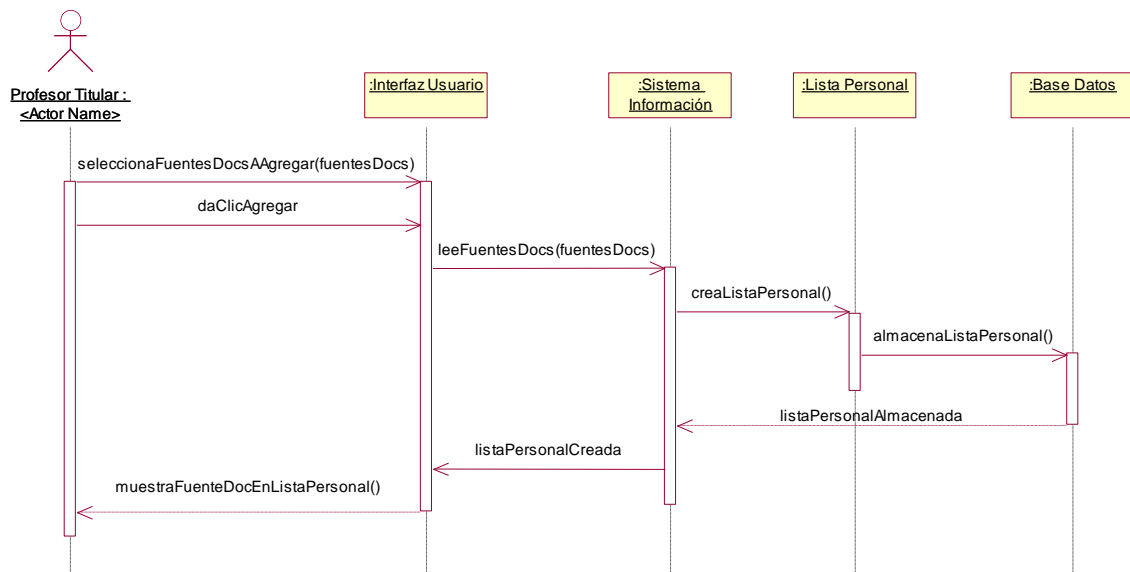


Ilustración 49. Diagrama de Secuencia: Agregar fuente a lista personal

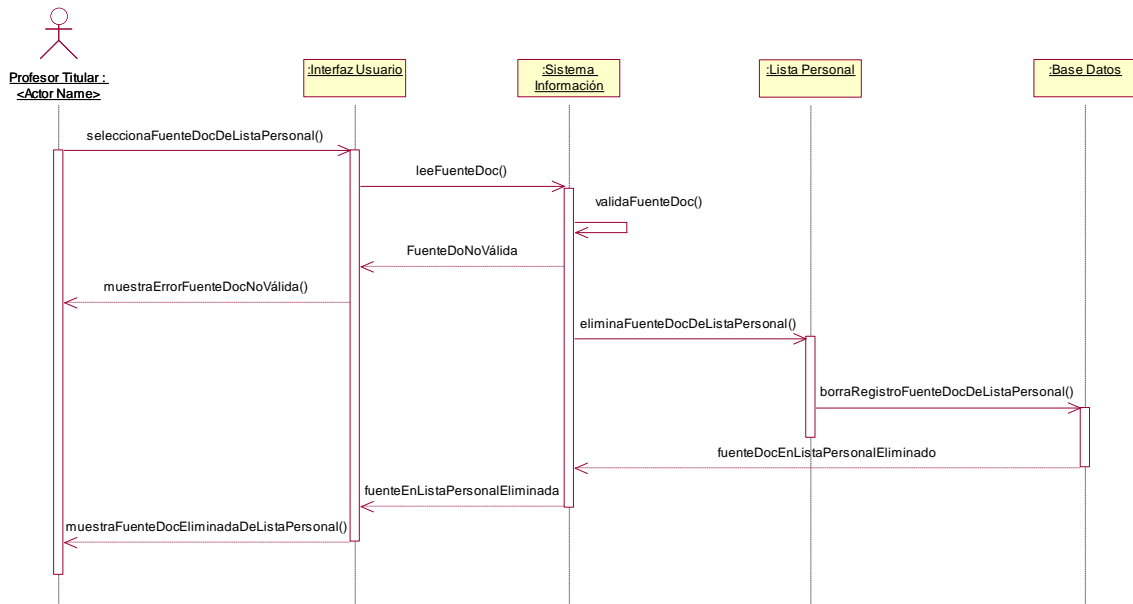


Ilustración 50. Diagrama de Secuencia: Eliminar fuente de lista personal.

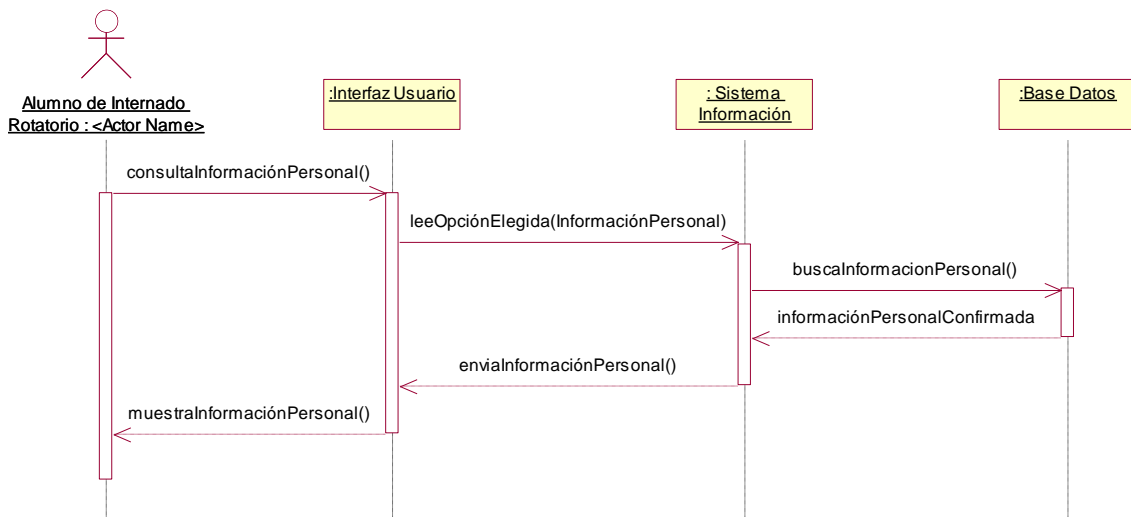


Ilustración 51. Diagrama de Secuencia: Consultar información personal.

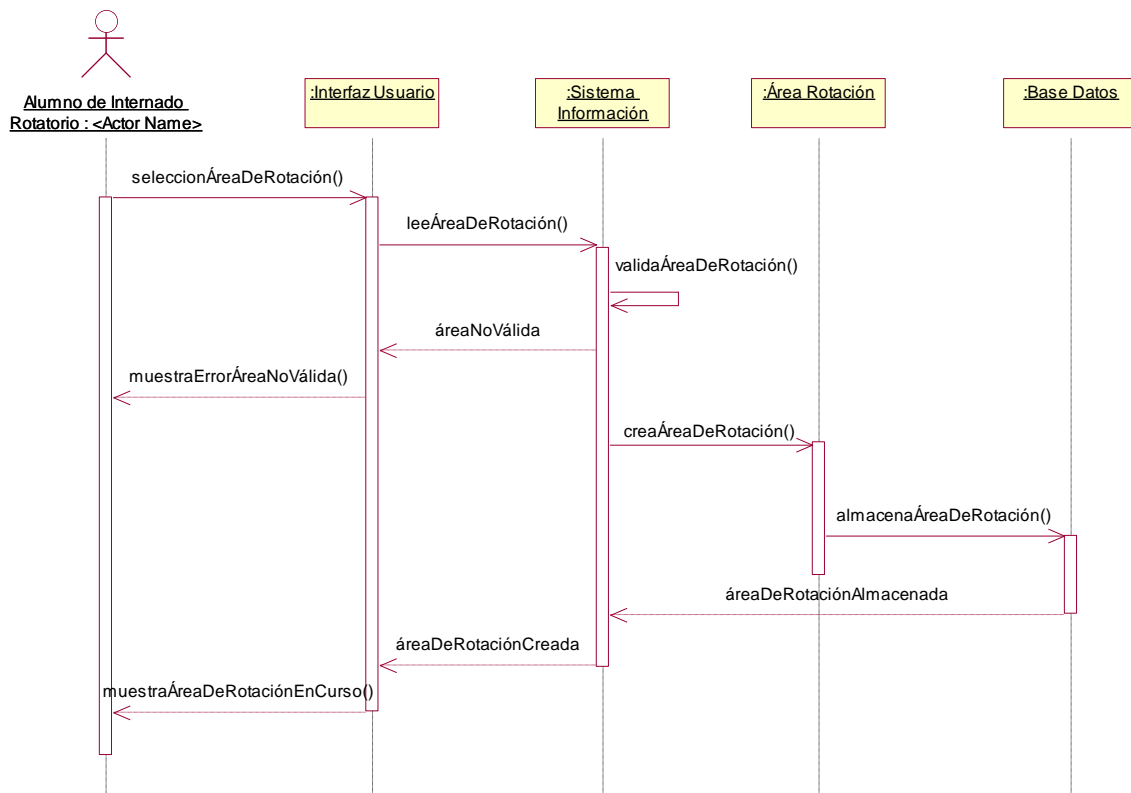


Ilustración 52. Diagrama de Secuencia: Actualizar área de rotación.

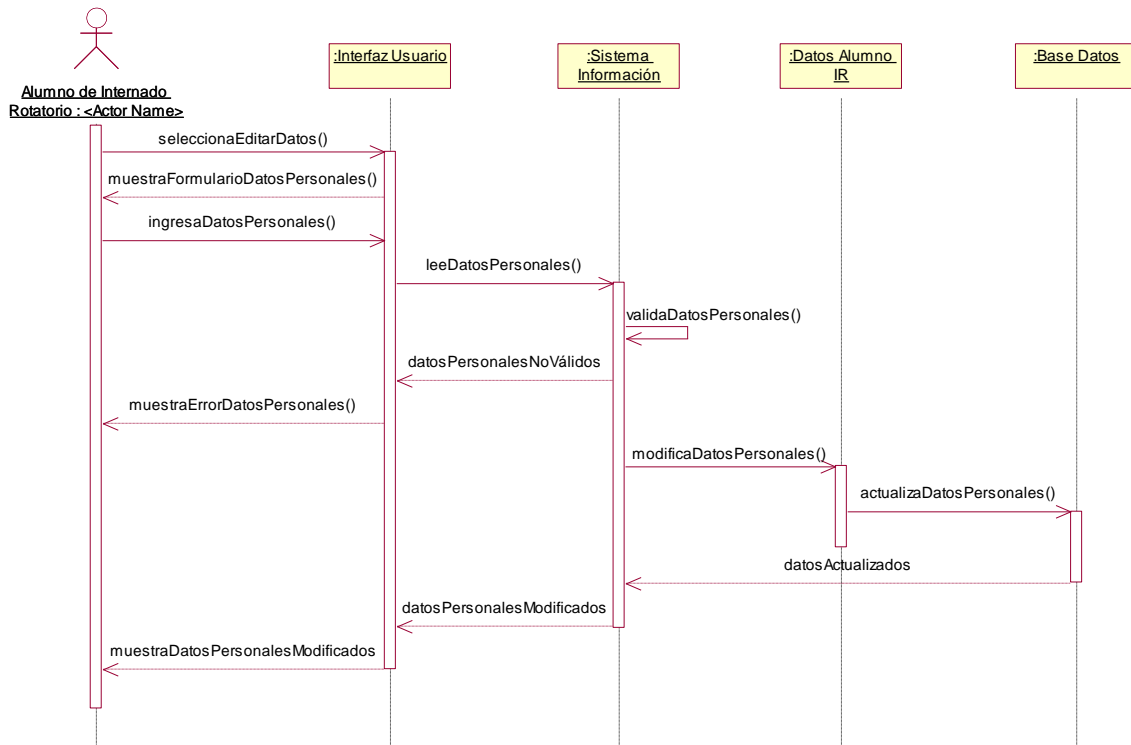


Ilustración 53. Diagrama de Secuencia: Modificar datos personales.

## 8.4 Diagrama de Actividades

Una actividad muestra el flujo de control entre las actividades computacionales involucradas en la realización de un cálculo o un flujo de trabajo. Una acción es un paso computacional primitivo. Una actividad describe, también el cómputo secuencial. Las actividades se muestran en los diagramas de actividad.



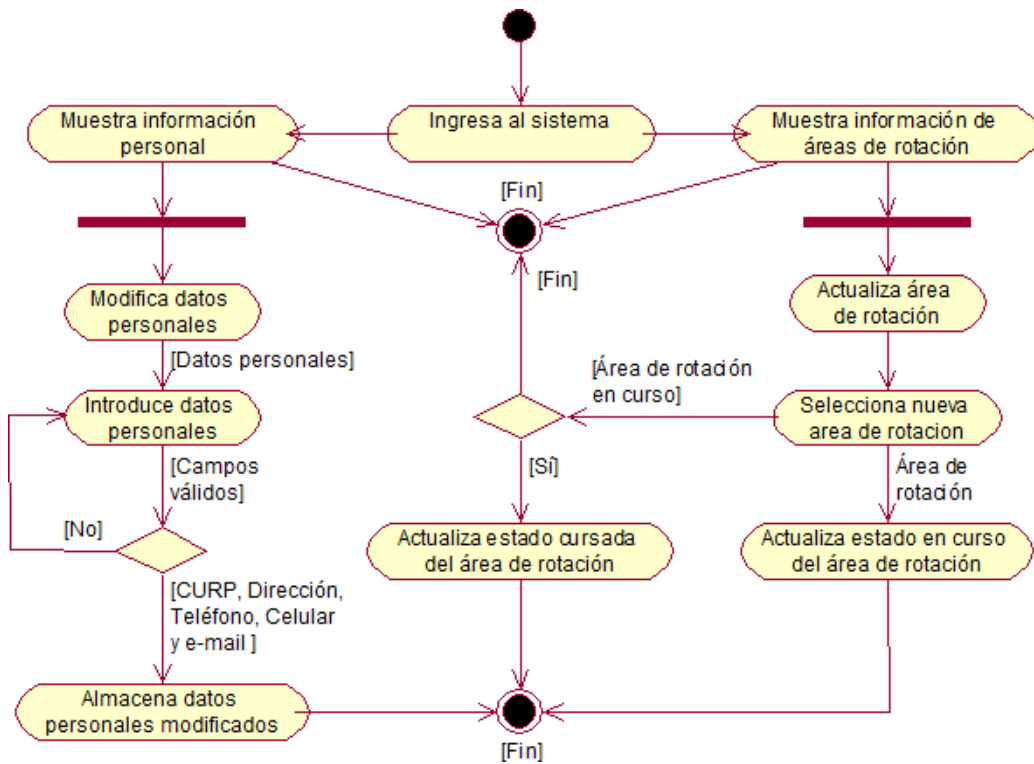


Ilustración 54. Diagrama de Actividad: Asignación de Plaza.

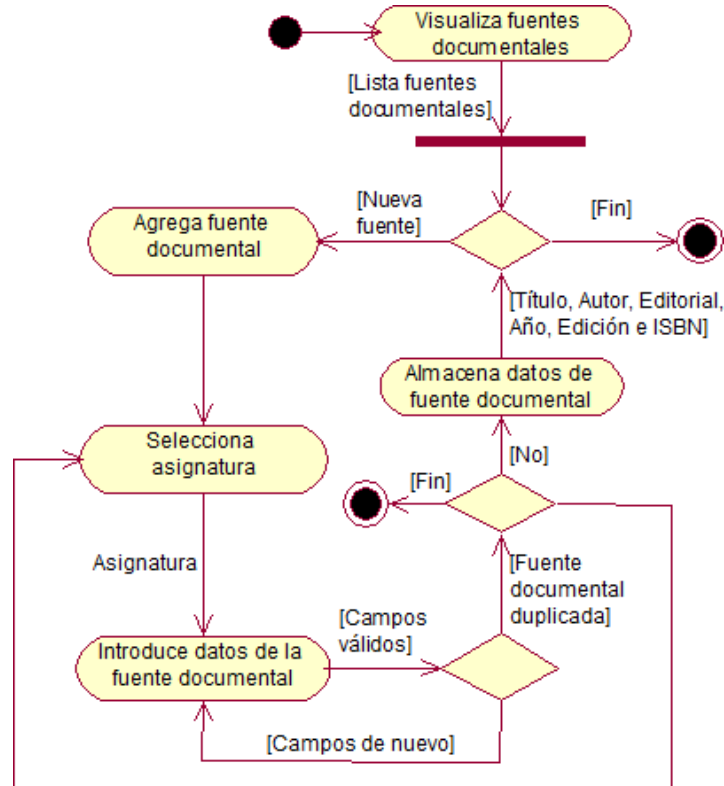


Ilustración 55. Diagrama de Actividad: Fuente Documental Jefe Departamento.

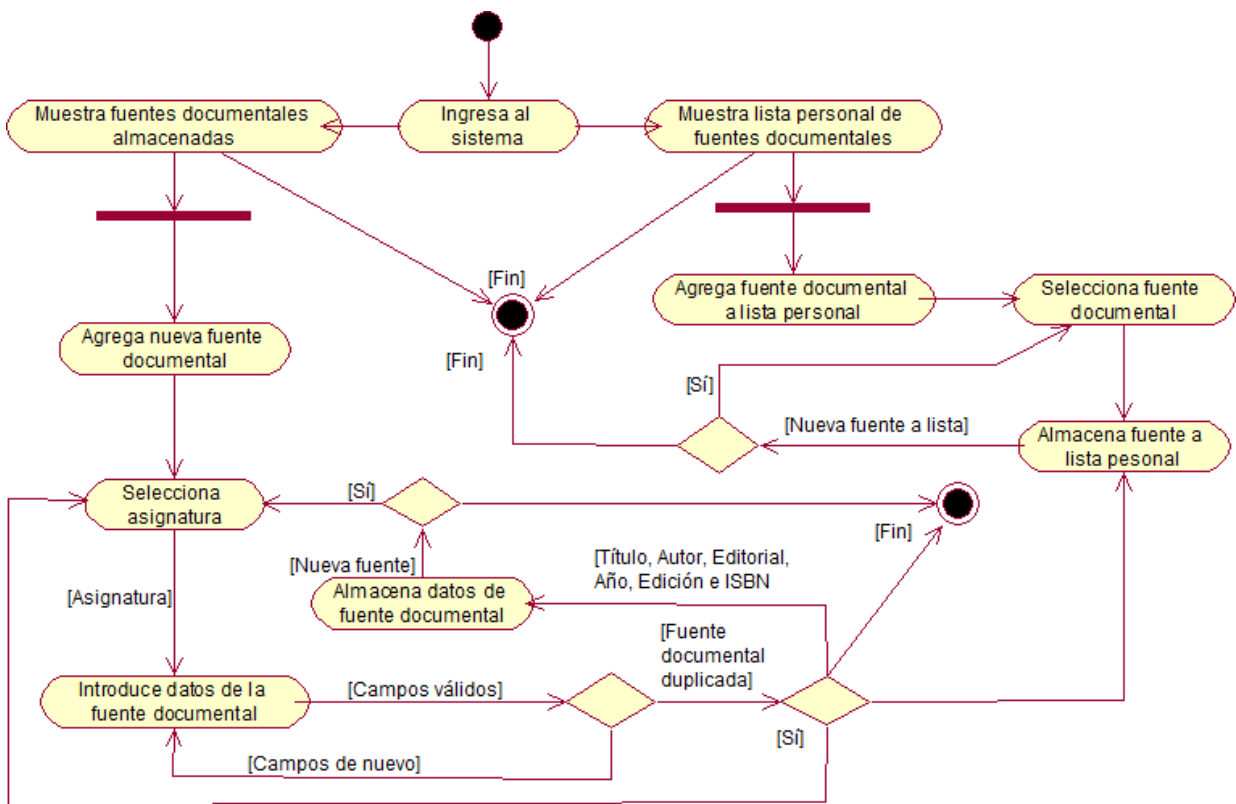


Ilustración 56. Diagrama de Actividad: Fuente Documental Profesor.

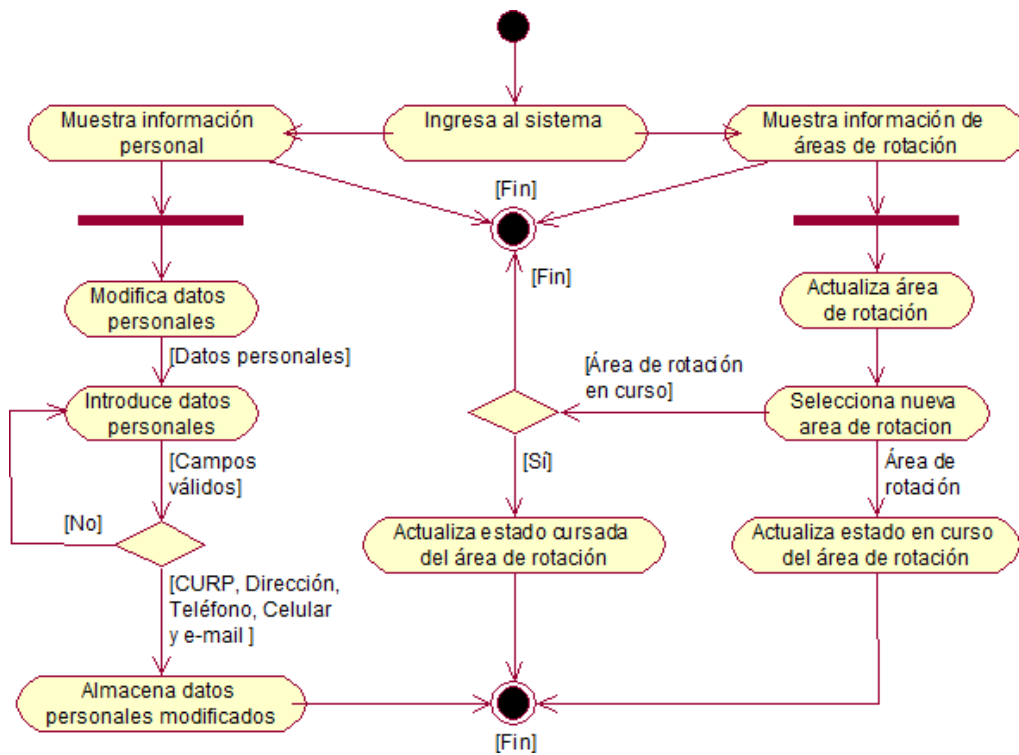


Ilustración 57. Diagrama de Actividad: Información Alumno de Internado Rotatorio.

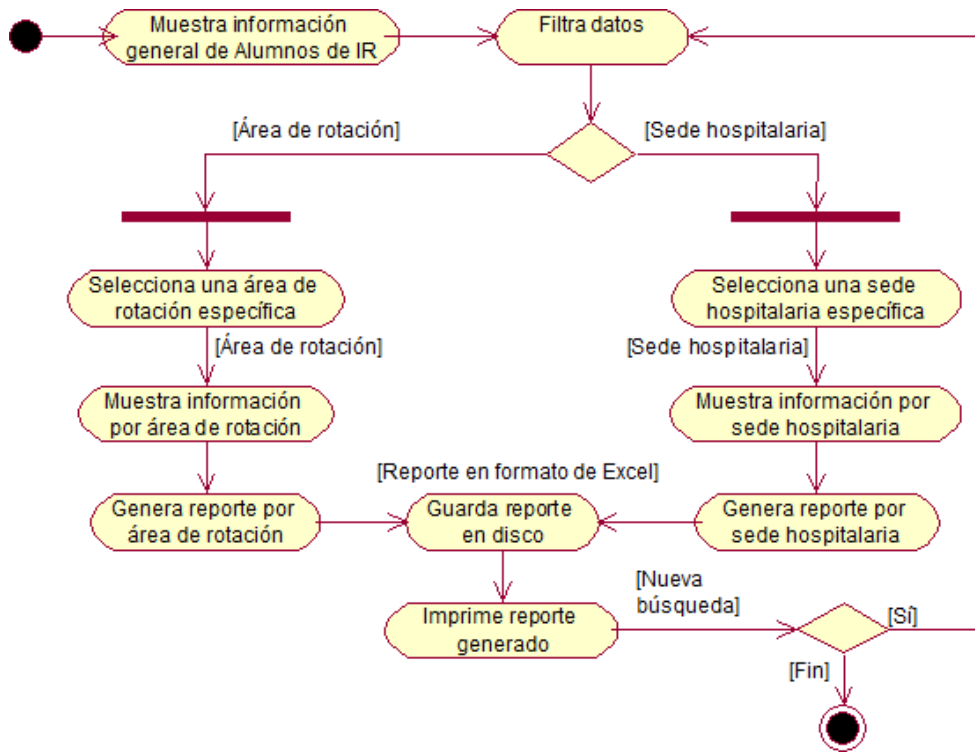


Ilustración 58. Diagrama de Actividad: Seguimiento Jefe Departamento.

## 8.5 Diagrama de componentes

Un componente es una parte física y reemplazable del sistema que cumple y proporciona la realización de un conjunto de interfaces. Un componente es el empaquetamiento de los elementos de un modelo.

A continuación se muestran los diagramas de componentes del sistema propuesto:

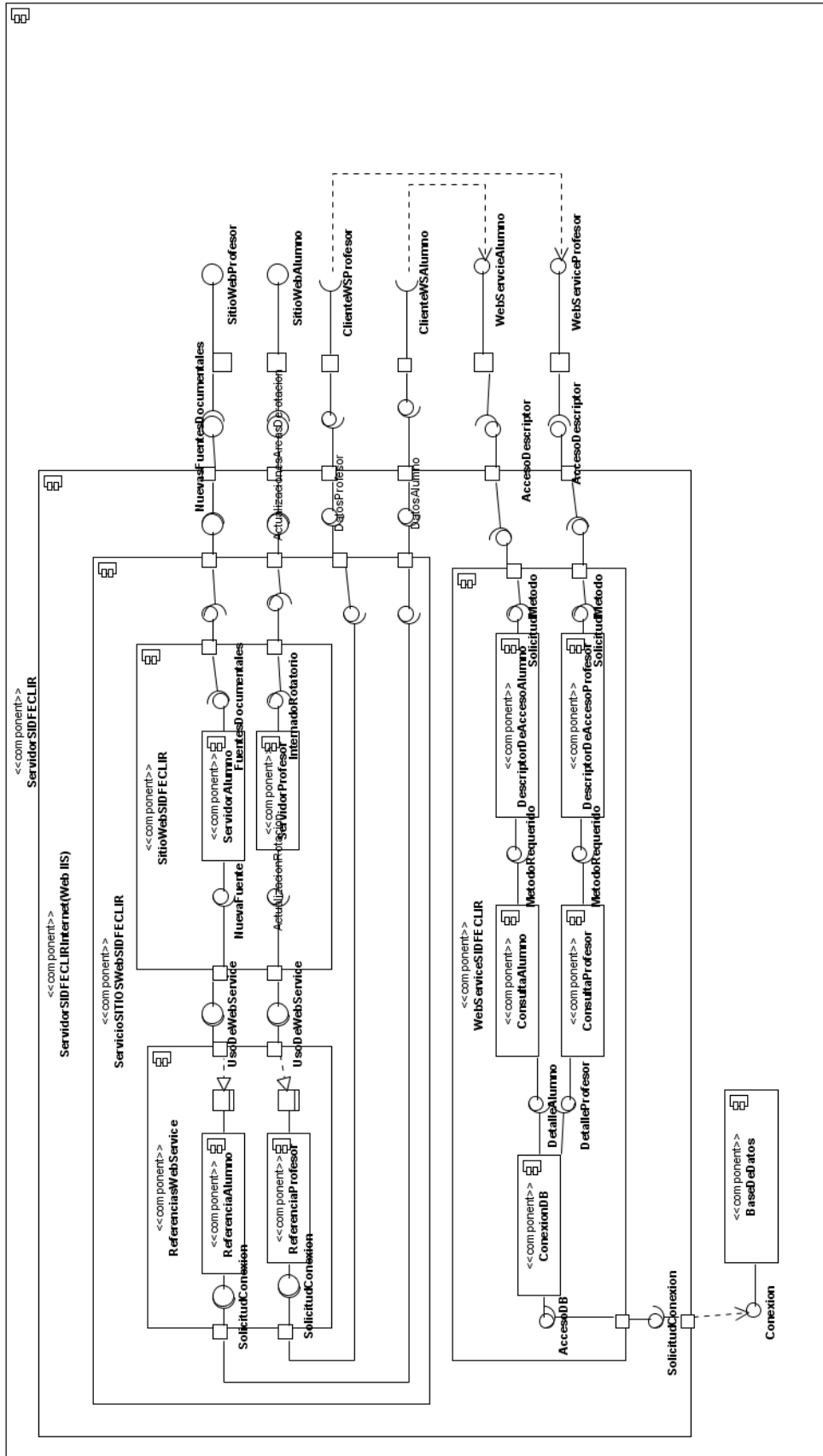
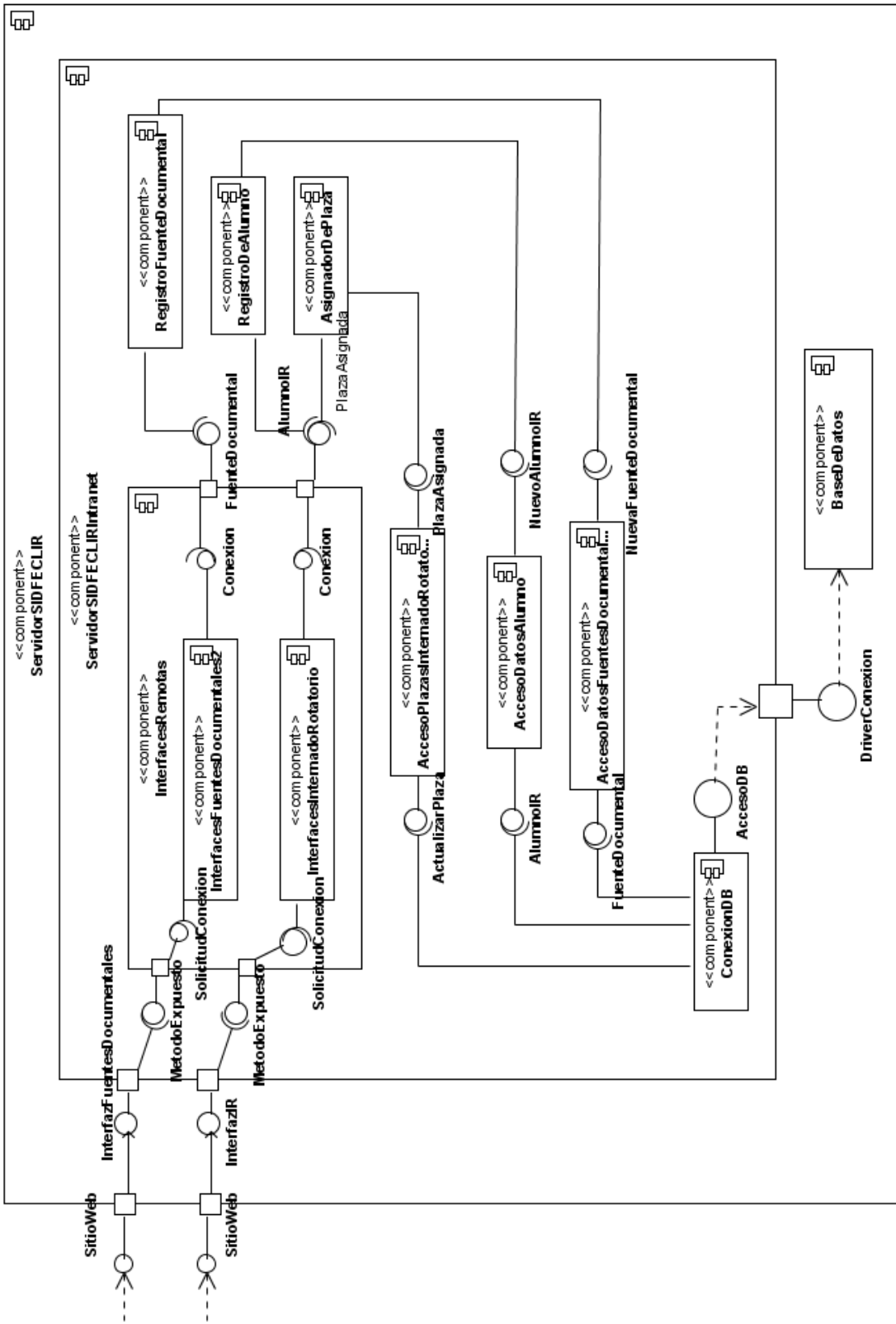


Ilustración 59. Diagrama de Componente: Web hacia Internet.



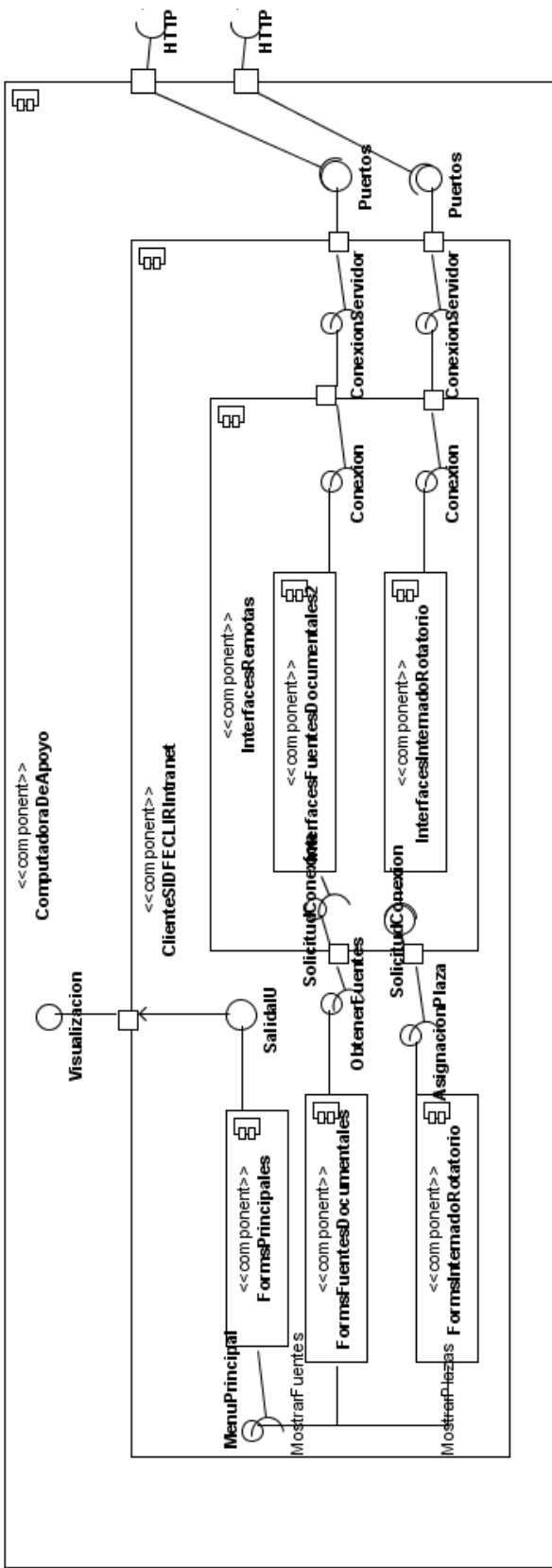


Ilustración 60. Diagrama de Componente: Web hacia Intranet.

## 8.6 Implantación física de la Base de Datos

Se planteó un diagrama relacional ideal de la base de datos para el sistema de información, sin embargo a raíz de las observaciones hechas por los profesores (sinodales y directores) así como por los integrantes del equipo de desarrollo de este proyecto, se optó por hacer modificaciones a la BD planteada, para el buen funcionamiento del sistema.

Finalmente se muestra la Base de Datos desarrollada:

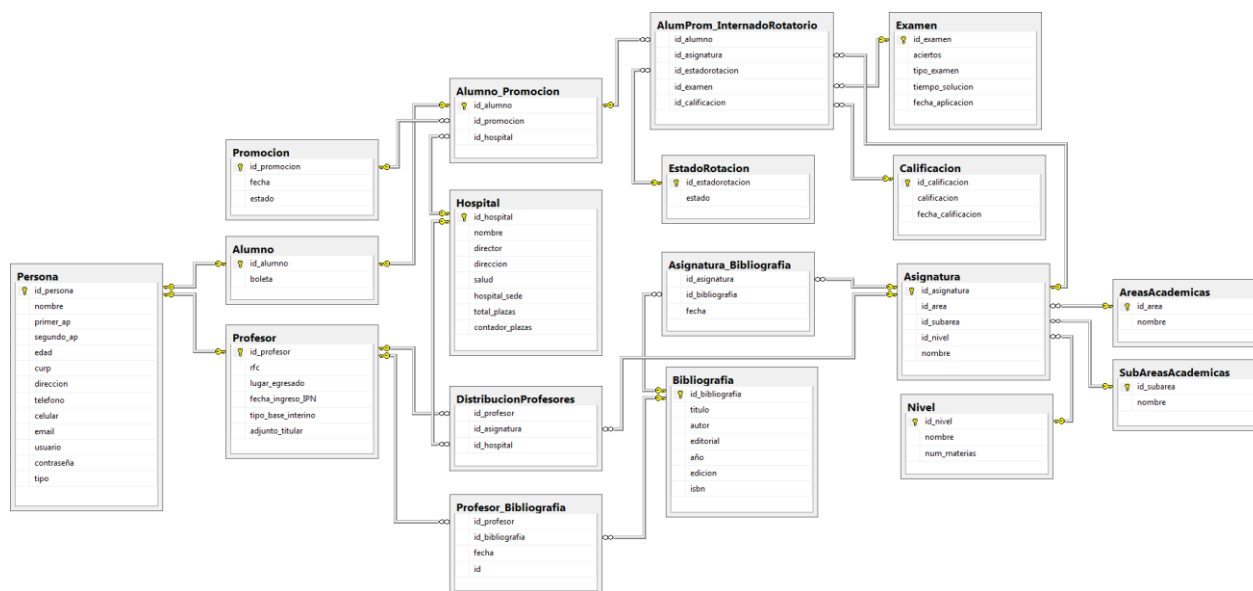


Ilustración 61. Diagrama Relacional del Sistema.

## 8.7 Interfaz de Usuario

En este apartado se muestra las imágenes de las interfaces hechas con las que el usuario podrá interactuar con el sistema.

En la siguiente imagen se muestra la ventana de inicio de sesión del sistema.



*Ilustración 62. Inicio de sesión Local.*

En las siguientes imágenes se muestran las pantallas de las interfaces tales como:

- Menú Principal
- Internado Rotatorio
- Asignación de Plaza
- Captura de Datos de Alumno a Internado Rotatorio
- Seguimiento a Alumnos en Internado Rotatorio
- Bibliografía

Esto lo apreciamos en las imágenes.





Ilustración 63. Menú Principal Local.



Ilustración 64. Menú Internado Rotatorio Local.

Asignación de Plazas

 **SIDFECIR-ESM**

### Asignación de Plazas al Internado Rotatorio

| SALUD | HOSPITAL SEDE    | No. Plazas |
|-------|------------------|------------|
| SSA   | Juárez           | 14         |
| SSA   | Gen González     | 4          |
| ISEM  | Chimalhuacán     | 11         |
| ISEM  | López Mateos     | 8          |
| ISEM  | Atacomulco       | 8          |
| ISEM  | Baz Prada        | 8          |
| ISEM  | Las Américas     | 6          |
| ISEM  | Sn Felipe d Proq | 6          |
| ISEM  | La Perla         | 6          |
| ISEM  | Tenancingo       | 4          |
| ISEM  | Cuatitlán        | 2          |
| IMSS  | 17 Cancún        | 6          |
| IMSS  | UMF No. 23       | 24         |
| IMSS  | 25               | 32         |
| IMSS  | 27               | 6          |
| IMSS  | 29               | 17         |
| IMSS  | 48               | 6          |
| IMSS  | 53               | 10         |
| IMSS  | 58               | 24         |
| IMSS  | 68               | 2          |
| IMSS  | 71               | 16         |

Ilustración 65. Asignación de Plaza.

Datos del Alumno

### Internado Rotatorio: Capturar Datos del Alumno

Nombre(s):

Primer Apellido:

Segundo Apellido:

No. Boleta:

Ilustración 66. Captura de Datos de Alumnos a Internado Rotatorio.

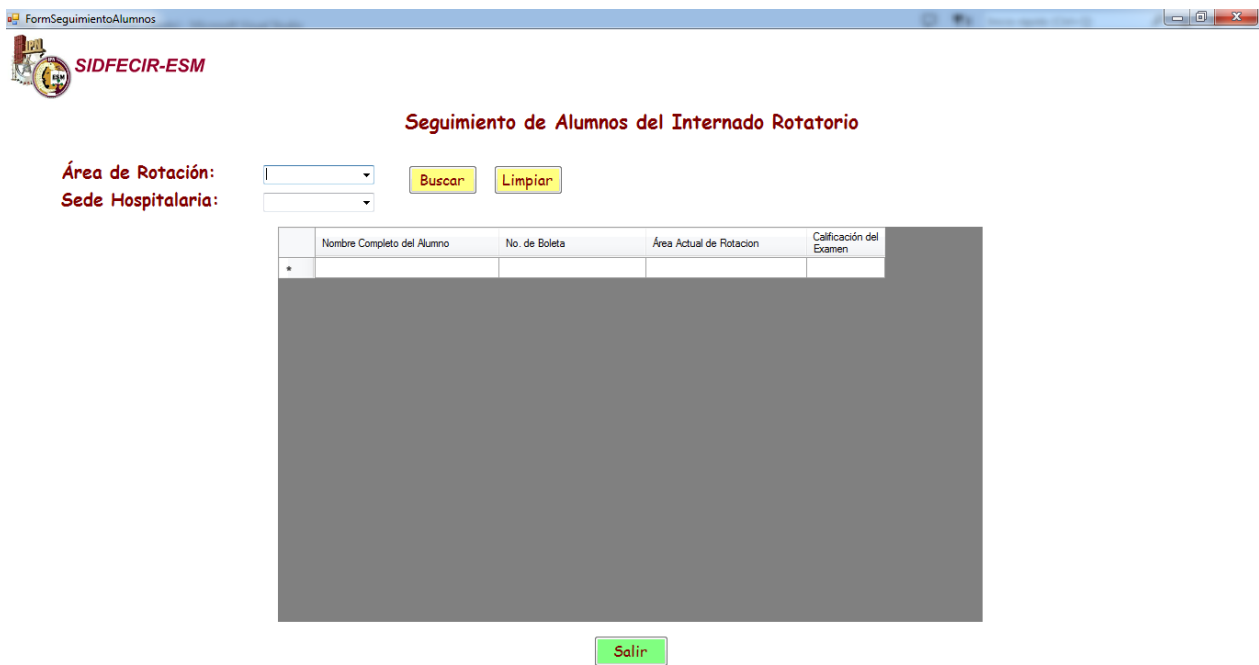


Ilustración 67. Seguimiento de Alumnos del Internado Rotatorio.

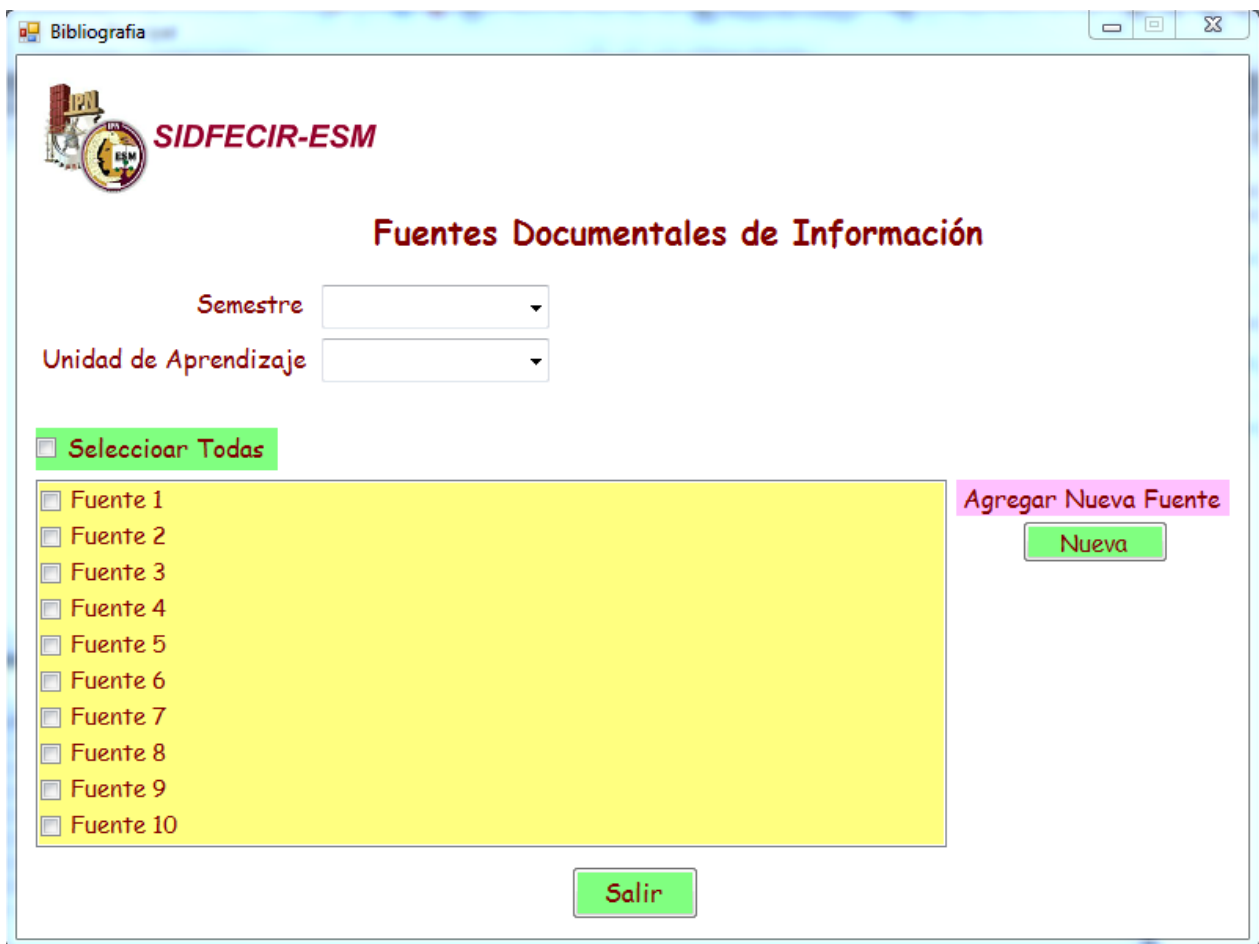


Ilustración 68. Fuentes Documentales Local.

## **CAPÍTULO 9. PRUEBAS**

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

Los objetivos de la prueba son:

- Planificar las pruebas necesarias en cada iteración.
- Diseñar e implementar las pruebas creando los casos de prueba que especifican qué probar, creando los procedimientos de prueba que especifican cómo realizar las pruebas y creando, si es posible, componentes de prueba ejecutables para automatizar las pruebas.
- Realizar las diferentes pruebas y manejar los resultados de cada prueba sistemáticamente. Las construcciones en las que se detectan defectos son probadas de nuevo y posiblemente devueltas a otro flujo de trabajo, como diseño o implementación, de forma que los defectos importantes puedan ser arreglados.

### **9.1 Procedimiento de Prueba**

Un procedimiento de prueba específica como realizar uno o varios casos de uso o partes de estos. El cómo llevar a cabo un caso de prueba puede ser especificado por un procedimiento de prueba, pero es a menudo útil utilizar un procedimiento de prueba para varios casos de prueba y reutilizar varios procedimientos de prueba para un caso de prueba.

A continuación se muestran los procedimientos de pruebas realizados en el sistema:

## Página Principal en Internet Explorer



Ilustración 69. Página Web Inicio con el navegador Internet Explorer.

## Página Principal en Mozilla Firefox

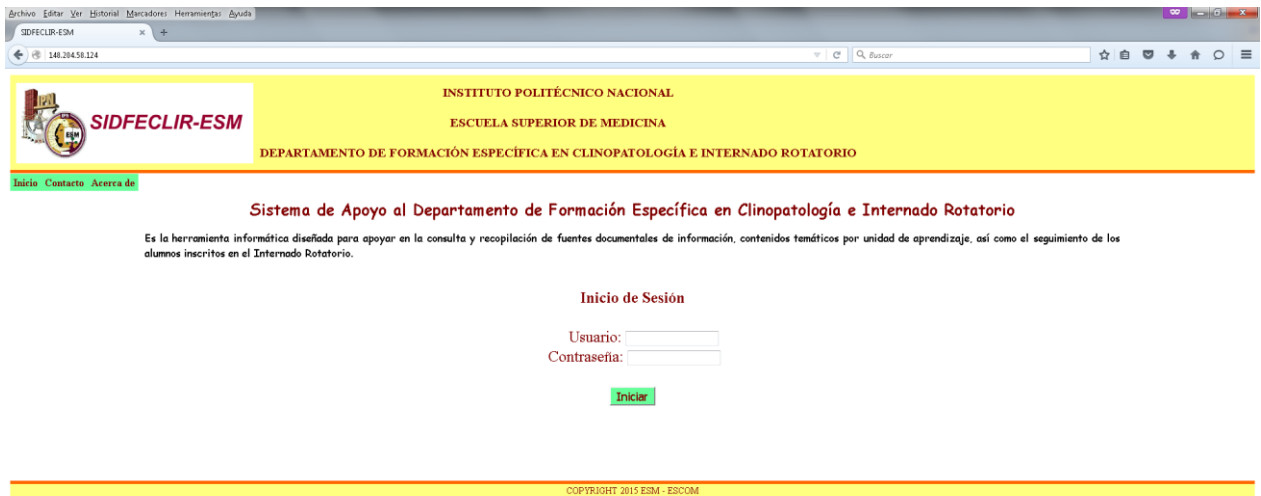


Ilustración 70. Página Web Inicio con el navegador Mozilla Firefox.

## Página Principal en Google Chrome



Ilustración 71. Página Web Inicio con el navegador Google Chrome.

## Iniciar sesión Jefe Departamento.



Ilustración 72. Inicio sesión Jefe Departamento.

## Iniciar sesión Profesor Titular

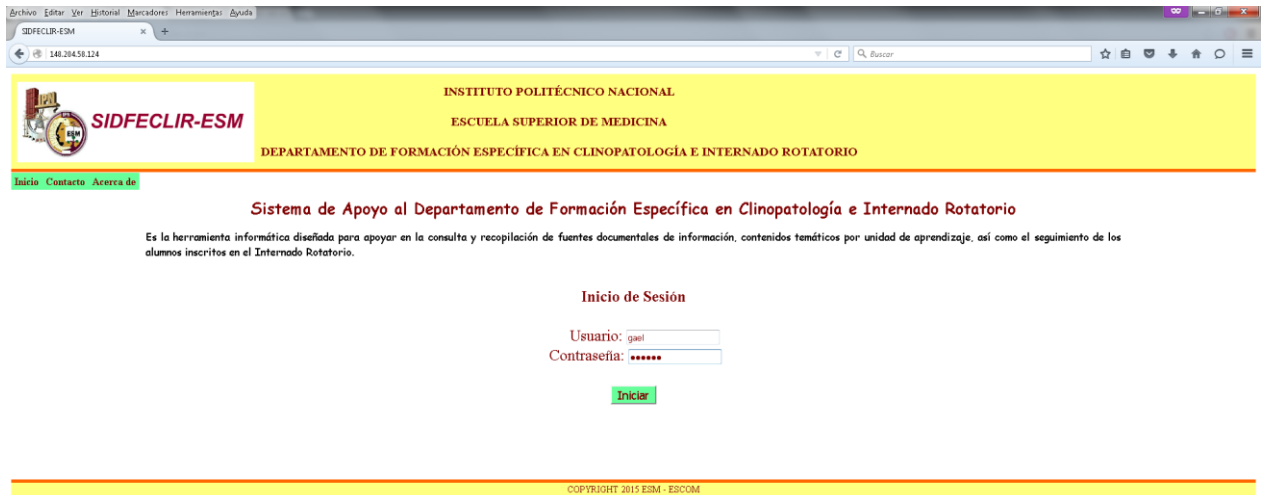


Ilustración 73. Inicio sesión Profesor Titular.

## Iniciar sesión Alumno de Internado Rotatorio



Ilustración 74. Inicio sesión Alumno de Internado Rotatorio.

## Visualizar fuentes documentales



Ilustración 75. Fuentes Documentales.

## Agregar fuente documental

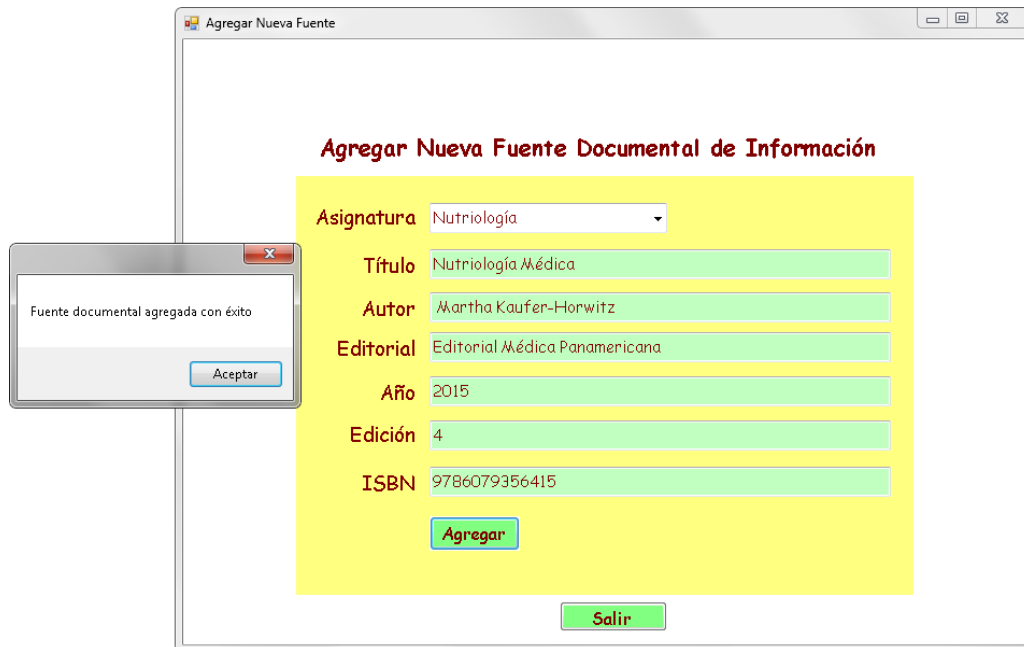


Ilustración 76. Nueva fuente documental.



## Generar Reporte Fuentes Documentales

| 1  | Título                                           | Autor                                                    | Editorial             | Año  | Edición | ISBN       |
|----|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------|------|---------|------------|
| 2  | Embriología humana y biología del desarrollo     | Bruce M. Carlson                                         | Elsevier              | 2014 | 5       | 9,7805E+12 |
| 3  | Embriología clínica                              | Keith L. Moore, T.V.N. Persaud, Mark G. Torchia          | Elsevier              | 2013 | 9       | 9,7805E+12 |
| 4  | Introducción a la salud pública                  | María Guadalupe Castillo Robles, Venancio Hernández C    | Instituto Politécnico | 2008 | 2       | 9701816948 |
| 5  | Neuroanatomía clínica                            | Richard S. Snell                                         | Wolters Kluwer He     | 2014 | 7       | 9,7804E+12 |
| 6  | Neuroanatomía clínica y neurociencia             | M.J. Turlough Fitzgerald, Gregory Gruemer, Eistomih Mtui | Elsevier              | 2012 | 6       | 9,7805E+12 |
| 7  | Neuroanatomía Clínica                            | Stephen G. Waxman; traducción de Gloria Estela Padilla   | McGraw-Hill Interam   | 2011 | 1       | 9,7861E+12 |
| 8  | Bioética en ciencias de la salud                 | Miguel Ángel Sánchez González                            | Elsevier Masson       | 2013 | 1       | 9,7804E+12 |
| 9  | Principios de ética, bioética y conocimiento del | José Antonio Morales González, y otros tres              | UAEH, Instituto de    | 2011 | 1       | 9,7861E+12 |
| 10 | Fisiología                                       | Costanzo, Linda S.                                       | Elsevier              | 2014 | 5       | 9,7805E+12 |
| 11 | Manual de farmacología y terapéutica             | Goodman & Gilman                                         | McGraw-Hill Interam   | 2015 | 2       | 9,7861E+12 |
| 12 | Libro de Anatomía Humana                         | Autor Desconocido                                        | Editorial Desconoci   | 2000 | 6       | 9701816948 |
| 13 | Libro de Farmacología                            | Desconocido                                              | Desconocida           | 2005 | 6       | 9701816947 |
| 14 | Bioética                                         | Hugo Pérez                                               | Pearson               | 1990 | 3       | 9,7812E+12 |


Ilustración 77. Reporte en Excel de Fuentes Documentales.

## Asignar Plaza Internado Rotatorio

| SALUD             | HOSPITAL SEDE     | No. Plazas |
|-------------------|-------------------|------------|
| SSA               | Juárez            | 15         |
| SSA               | Gea González      | 3          |
| ISEM              | Chimalhuacán      | 10         |
| ISEM              | López Mateos      | 7          |
| ISEM              | Atzacmulco        | 8          |
| ISEM              | Baz Prada         | 8          |
| ISEM              | Los Américos      | 6          |
| ISEM              | San Felipe d Proa | 6          |
| ISEM              | La Perla          | 6          |
| ISEM              | Tenancingo        | 4          |
| ISEM              | Cuautitlán        | 2          |
| IMSS              | 17 Cancún         | 6          |
| IMSS              | UMF No. 23        | 24         |
| IMSS              | 25                | 32         |
| IMSS              | 27                | 6          |
| IMSS              | 29                | 18         |
| IMSS              | 48                | 6          |
| IMSS              | 53                | 10         |
| IMSS              | 58                | 24         |
| IMSS              | 68                | 2          |
| IMSS              | 71                | 16         |
| IMSS              | 194               | 24         |
| IMSS              | 196               | 16         |
| IMSS              | 197               | 20         |
| IMSS              | 200               | 16         |
| ISSSTE D.F.       | López Mateos      | 7          |
| ISSSTE D.F.       | Zaragoza          | 5          |
| ISSSTE D.F.       | 1º Octubre        | 5          |
| ISSSTE D.F.       | Dario Fernández   | 5          |
| ISSSTE D.F.       | Tacuba            | 6          |
| ISSSTE D.F.       | Morelos y Pavón   | 3          |
| ISSEMyM E. México | Toluca            | 3          |
| ISSEMyM E. México | Ecatepec          | 3          |
|                   | Escapón           | 8          |
|                   | Dolinde           | 8          |

Ilustración 78. Asignación Plaza Internado Rotatorio.

## Generar Nombramiento



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN  
CLINOPATOLOGÍA E INTERNADO ROTATORIO

NOMBRAMIENTO OFICIAL DE ASIGNACIÓN DE PLAZA

En la ciudad de México, distrito federal se reunieron en el auditorio "Dr. Mariano Vázquez Rodríguez" de la Escuela Superior de Medicina, los ciudadanos profesores: Dr. Eleazar Lara Padilla director del plantel para integrar la mesa representativa de la asignación de plazas, Dra. Adriana Velázquez Arroyo encargada del departamento de gestión de plazas de internado rotatorio, Dr. Carlos Jesús Cuervo representante del decanato con sede en el plantel antes mencionado, comunidad estudiantil y demás directivos, de la carrera de: Médico Cirujano y Partero.

el C. Arturo Olmos Guerrero con boleta No. 20124200900, alumno de este centro de estudios y de acuerdo con las disposiciones reglamentarias en vigor se le asigna plaza de internado rotatorio con sede en: clínica 25 se procedió a llevar a cabo el nombramiento ante la comunidad estudiantil dando fe de la transparencia durante el proceso de asignación de las mismas.

\_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA ALUMNO

\_\_\_\_\_

NOMBRE Y FIRMA JEFE DEPTO

\_\_\_\_\_

NOMBRE FIRMA DIRECTOR DEL PLANTEL

CCP. Departamento de formación específica en Clinopatología e Internado Rotatorio

*Ilustración 79. Nombramiento del Alumno de Internado Rotatorio.*

## Dar seguimiento a alumno IR

**SIDFECLIR-ESM**

**Seguimiento de Alumnos de Internado Rotatorio**

Área de Rotación: <Mostrar Todas>    **Buscar**    **Limpiar**    **Exportar**

Sede Hospitalaria: <Mostrar Todas>

| Sede Hospitalaria | Nombre del Alumno | Primer Apellido | Segundo Apellido | Área de Rotación                  | Estado     | Calificación del Área |
|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------------------------|------------|-----------------------|
| 25                | Arturo            | Olmos           | Guerrero         | Ginecoobstetricia                 | No Cursado | 0                     |
| 25                | Arturo            | Olmos           | Guerrero         | Cirugía General                   | No Cursado | 0                     |
| 25                | Arturo            | Olmos           | Guerrero         | Pediatría                         | No Cursado | 0                     |
| López Mateos      | Beto              | Alba            | Diaz             | Cirugía General                   | No Cursado | 0                     |
| López Mateos      | Beto              | Alba            | Diaz             | Urgencias                         | No Cursado | 0                     |
| López Mateos      | Beto              | Alba            | Diaz             | Ginecoobstetricia                 | No Cursado | 0                     |
| López Mateos      | Beto              | Alba            | Diaz             | Medicina Familiar y/o Comunitaria | No Cursado | 0                     |
| López Mateos      | Beto              | Alba            | Diaz             | Pediatría                         | No Cursado | 0                     |
| López Mateos      | Beto              | Alba            | Diaz             | Medicina Interna                  | No Cursado | 0                     |
| Juárez            | Daniel            | Santillan       | Martinez         | Urgencias                         | No Cursado | 0                     |
| Juárez            | Daniel            | Santillan       | Martinez         | Ginecoobstetricia                 | No Cursado | 0                     |
| Juárez            | Daniel            | Santillan       | Martinez         | Cirugía General                   | No Cursado | 0                     |

**Salir**

Ilustración 80. Seguimiento Alumnos Internado Rotatorio.

## Visualizar por Área de Rotación

**SIDFECLIR-ESM**

**Seguimiento de Alumnos de Internado Rotatorio**

Área de Rotación: Medicina Intern    **Buscar**    **Limpiar**    **Exportar**

Sede Hospitalaria: <Mostrar Todas>

| Sede Hospitalaria | Nombre del Alumno | Primer Apellido | Segundo Apellido | Área de Rotación | Estado     | Calificación del Área | Cont   |
|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|------------------|------------|-----------------------|--------|
| Juárez            | Ernesto Angel     | Garcia          | Pacheco          | Medicina Interna | No Cursado | 0                     | egarci |
| Juárez            | Alberto           | Castillo        | Lopez            | Medicina Interna | No Cursado | 0                     |        |
| Chimalhuacán      | Adrian            | Vazquez         | Matias           | Medicina Interna | No Cursado | 0                     |        |
| Juárez            | Daniel            | Santillan       | Martinez         | Medicina Interna | No Cursado | 0                     |        |
| Juárez            | Rodolfo           | Sanchez         | Carasco          | Medicina Interna | No Cursado | 0                     |        |
| Juárez            | Juan              | Saldaña         | Perez            | Medicina Interna | No Cursado | 0                     |        |
| Gea González      | Laura             | Viveros         | López            | Medicina Interna | No Cursado | 0                     |        |
| López Mateos      | Beto              | Alba            | Diaz             | Medicina Interna | No Cursado | 0                     |        |
| 25                | Arturo            | Olmos           | Guerrero         | Medicina Interna | No Cursado | 0                     |        |

**Salir**

Ilustración 81. Filtro por Área de Rotación: Medicina Interna.

## Visualizar por Sede Hospitalaria

**Seguimiento de Alumnos**

**SIDFECLIR-ESM**

**Seguimiento de Alumnos de Internado Rotatorio**

Área de Rotación: <Mostrar Todas> [Buscar] [Limpiar] [Exportar]

Sede Hospitalaria: Chimalhuacán

| Sede Hospitalaria | Nombre del Alumno | Primer Apellido | Segundo Apellido | Área de Rotación                  | Estado     | Calificación del Área |
|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------------------------|------------|-----------------------|
| Chimalhuacán      | Adrian            | Vazquez         | Matias           | Medicina Interna                  | No Cursado | 0                     |
| Chimalhuacán      | Adrian            | Vazquez         | Matias           | Cirugía General                   | No Cursado | 0                     |
| Chimalhuacán      | Adrian            | Vazquez         | Matias           | Pediatría                         | No Cursado | 0                     |
| Chimalhuacán      | Adrian            | Vazquez         | Matias           | Urgencias                         | No Cursado | 0                     |
| Chimalhuacán      | Adrian            | Vazquez         | Matias           | Ginecología                       | No Cursado | 0                     |
| Chimalhuacán      | Adrian            | Vazquez         | Matias           | Medicina Familiar y/o Comunitaria | No Cursado | 0                     |

[Salir]

Ilustración 82. Filtro por Sede Hospitalaria: Chimalhuacán.

## Generar reporte Internado Rotatorio

| Sede Hospitalaria | Nombre del Alumno | Primer Apellido | Segundo Apellido | Área de Rotación                  | Estado     | Calificación | Contacto              |
|-------------------|-------------------|-----------------|------------------|-----------------------------------|------------|--------------|-----------------------|
| Juárez            | Ernesto Angel     | García          | Pacheco          | Medicina Interna                  | No Cursado | 0            | egarcia0608@gmail.com |
| Juárez            | Ernesto Angel     | García          | Pacheco          | Cirugía General                   | No Cursado | 0            | egarcia0608@gmail.com |
| Juárez            | Ernesto Angel     | García          | Pacheco          | Urgencias                         | No Cursado | 0            | egarcia0608@gmail.com |
| Juárez            | Ernesto Angel     | García          | Pacheco          | Ginecología                       | No Cursado | 0            | egarcia0608@gmail.com |
| Juárez            | Ernesto Angel     | García          | Pacheco          | Medicina Familiar y/o Comunitaria | No Cursado | 0            | egarcia0608@gmail.com |
| Juárez            | Ernesto Angel     | García          | Pacheco          | Pediatría                         | No Cursado | 0            | egarcia0608@gmail.com |
| Juárez            | Alberto           | Castillo        | Lopez            | Medicina Interna                  | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Alberto           | Castillo        | Lopez            | Cirugía General                   | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Alberto           | Castillo        | Lopez            | Pediatría                         | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Alberto           | Castillo        | Lopez            | Urgencias                         | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Alberto           | Castillo        | Lopez            | Ginecología                       | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Alberto           | Castillo        | Lopez            | Medicina Familiar y/o Comunitaria | No Cursado | 0            |                       |
| Chimalhuacán      | Adrian            | Vazquez         | Matias           | Medicina Interna                  | No Cursado | 0            |                       |
| Chimalhuacán      | Adrian            | Vazquez         | Matias           | Cirugía General                   | No Cursado | 0            |                       |
| Chimalhuacán      | Adrian            | Vazquez         | Matias           | Pediatría                         | No Cursado | 0            |                       |
| Chimalhuacán      | Adrian            | Vazquez         | Matias           | Urgencias                         | No Cursado | 0            |                       |
| Chimalhuacán      | Adrian            | Vazquez         | Matias           | Ginecología                       | No Cursado | 0            |                       |
| Chimalhuacán      | Adrian            | Vazquez         | Matias           | Medicina Familiar y/o Comunitaria | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Daniel            | Santillan       | Martinez         | Medicina Interna                  | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Daniel            | Santillan       | Martinez         | Cirugía General                   | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Daniel            | Santillan       | Martinez         | Pediatría                         | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Daniel            | Santillan       | Martinez         | Urgencias                         | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Daniel            | Santillan       | Martinez         | Ginecología                       | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Daniel            | Santillan       | Martinez         | Medicina Familiar y/o Comunitaria | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Rodolfo           | Sanchez         | Carrasco         | Medicina Interna                  | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Rodolfo           | Sanchez         | Carrasco         | Cirugía General                   | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Rodolfo           | Sanchez         | Carrasco         | Pediatría                         | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Rodolfo           | Sanchez         | Carrasco         | Urgencias                         | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Rodolfo           | Sanchez         | Carrasco         | Ginecología                       | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Rodolfo           | Sanchez         | Carrasco         | Medicina Familiar y/o Comunitaria | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Juan              | Saldafia        | Perez            | Medicina Interna                  | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Juan              | Saldafia        | Perez            | Cirugía General                   | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Juan              | Saldafia        | Perez            | Pediatría                         | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Juan              | Saldafia        | Perez            | Urgencias                         | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Juan              | Saldafia        | Perez            | Ginecología                       | No Cursado | 0            |                       |
| Juárez            | Juan              | Saldafia        | Perez            | Medicina Familiar y/o Comunitaria | No Cursado | 0            |                       |
| Gea González      | Laura             | Viveros         | López            | Medicina Interna                  | No Cursado | 0            |                       |
| Gea González      | Laura             | Viveros         | López            | Cirugía General                   | No Cursado | 0            |                       |
| Gea González      | Laura             | Viveros         | López            | Pediatría                         | No Cursado | 0            |                       |
| Gea González      | Laura             | Viveros         | López            | Urgencias                         | No Cursado | 0            |                       |

Ilustración 83. Reporte en Excel de Internado Rotatorio.

## Consultar fuente documental

**SIDFECLIR-ESM** ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN CLINOPATOLOGÍA E INTERNADO ROTATORIO

Inicio Contacto Acerca de Cerrar Sesión

### Fuentes Documentales de Información

Semestre: <Mostrar Todos> **Enviar**

Unidad de Aprendizaje: <Mostrar Todos>

**Agregar Nueva Fuente**  
**Nueva**

#### Fuentes documentales

| Seleccionar              | id_bibliografía | titulo                                       | autor                                                                              | editorial                            | año  | edición | isbn          |
|--------------------------|-----------------|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|---------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | 1               | Embriología humana y biología del desarrollo | Bruce M. Carlson                                                                   | Elsevier                             | 2014 | 5       | 9788490224632 |
| <input type="checkbox"/> | 2               | Embriología clínica                          | Keith L. Moore, T.V.N. Persaud, Mark G. Torchia                                    | Elsevier                             | 2013 | 9       | 9788480869768 |
| <input type="checkbox"/> | 3               | Introducción a la salud pública              | Maria Guadalupe Castillo Robles, Venancio Hernández Cota y Teresa Rosales González | Instituto Politécnico Nacional (IPN) | 2008 | 2       | 9701816943    |
| <input type="checkbox"/> | 4               | Neuroanatomía                                | Richard S. Snell                                                                   | Wolters Kluwer Health                | 2014 | 7       | 9788416004188 |

**Tus Fuentes Documentales**

**Agregar**  
**Quitar**

COPYRIGHT 2015 ESM - ESCOM

Ilustración 84. Fuente Documental Profesor.

## Consultar Lista Personal

**SIDFECLIR-ESM** INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN CLINOPATOLOGÍA E INTERNADO ROTATORIO

Inicio Contacto Acerca de Cerrar Sesión

### Fuentes Documentales de Información

Semestre: <Mostrar Todos> **Enviar**

Unidad de Aprendizaje: <Mostrar Todos>

**Agregar Nueva Fuente**  
**Nueva**

#### Fuentes documentales

| Seleccionar              | id_bibliografía | titulo                          | autor                                                                              | editorial                            | año  | edición | isbn          |
|--------------------------|-----------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|---------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | 2               | Embriología clínica             | Keith L. Moore, T.V.N. Persaud, Mark G. Torchia                                    | Elsevier                             | 2013 | 9       | 9788480869768 |
| <input type="checkbox"/> | 3               | Introducción a la salud pública | Maria Guadalupe Castillo Robles, Venancio Hernández Cota y Teresa Rosales González | Instituto Politécnico Nacional (IPN) | 2008 | 2       | 9701816943    |
| <input type="checkbox"/> | 4               | Neuroanatomía clínica           | Richard S. Snell                                                                   | Wolters Kluwer Health España         | 2014 | 7       | 9788416004188 |

**Tus Fuentes Documentales**

| Seleccionar              | id_bibliografía | titulo                                       | autor            | editorial | año  | edición | isbn          |
|--------------------------|-----------------|----------------------------------------------|------------------|-----------|------|---------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | 1               | Embriología humana y biología del desarrollo | Bruce M. Carlson | Elsevier  | 2014 | 5       | 9788490224632 |

**Agregar**  
**Quitar**

Ilustración 85. Lista Personal Profesor Titular.

## Agregar a Lista Personal

The screenshot shows the SIDFECLR-ESM website interface. At the top, there is a navigation menu with 'Inicio', 'Contacto', 'Acercas de', and 'Cerrar Sesión'. The main header identifies the 'INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN CLINOPATOLOGÍA E INTERNADO ROTATORIO'. Below this, the section 'Fuentes Documentales de Información' contains filters for 'Semestre' and 'Unidad de Aprendizaje', both set to '<Mostrar Todos>', with an 'Enviar' button. To the right, there is a 'Agregar Nueva Fuente' button with a 'Nueva' sub-button. The main content area is split into two panels: 'Fuentes documentales' and 'Tus Fuentes Documentales'. The 'Fuentes documentales' panel displays a table with three rows of document information, each with a checkbox and 'Agregar' and 'Quitar' buttons. The 'Tus Fuentes Documentales' panel shows a single row with a checked checkbox, indicating it has been added to the personal list.

| Seleccionar              | id_bibliografía | título                          | autor                                                                              | editorial                            | año  | edición | isbn          |
|--------------------------|-----------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|---------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | 2               | Embriología clínica             | Kent L. Moore, T.V.N. Persaud, Mark G. Torchia                                     | Elsevier                             | 2013 | 9       | 9788480869768 |
| <input type="checkbox"/> | 3               | Introducción a la salud pública | Maria Guadalupe Castillo Robles, Venancio Hernández Cota y Teresa Rosales González | Instituto Politécnico Nacional (IPN) | 2008 | 2       | 9701816943    |
| <input type="checkbox"/> | 4               | Neuroanatomía clínica           | Richard S. Snell, M.J. Turlough, Neuroanatomía Fitzgerald                          | Wolters Kluwer Health España         | 2014 | 7       | 9788416004188 |

| Seleccionar                         | id_bibliografía | título                                       | autor            | editorial | año  | edición | isbn          |
|-------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------|------------------|-----------|------|---------|---------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | 1               | Embriología humana y biología del desarrollo | Bruce M. Carlson | Elsevier  | 2014 | 5       | 9788490224632 |

Ilustración 86. Agregar a Lista Personal.

## Eliminar fuente de lista personal

The screenshot shows the same SIDFECLR-ESM website interface as in the previous image. The 'Fuentes documentales' panel remains the same. In the 'Tus Fuentes Documentales' panel, the checkbox for the document 'Embriología humana y biología del desarrollo' is now unchecked, indicating it has been removed from the personal list.

| Seleccionar              | id_bibliografía | título                          | autor                                                                              | editorial                            | año  | edición | isbn          |
|--------------------------|-----------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------|---------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | 2               | Embriología clínica             | Kent L. Moore, T.V.N. Persaud, Mark G. Torchia                                     | Elsevier                             | 2013 | 9       | 9788480869768 |
| <input type="checkbox"/> | 3               | Introducción a la salud pública | Maria Guadalupe Castillo Robles, Venancio Hernández Cota y Teresa Rosales González | Instituto Politécnico Nacional (IPN) | 2008 | 2       | 9701816943    |
| <input type="checkbox"/> | 4               | Neuroanatomía clínica           | Richard S. Snell, M.J. Turlough, Neuroanatomía Fitzgerald                          | Wolters Kluwer Health España         | 2014 | 7       | 9788416004188 |

| Seleccionar              | id_bibliografía | título                                       | autor            | editorial | año  | edición | isbn          |
|--------------------------|-----------------|----------------------------------------------|------------------|-----------|------|---------|---------------|
| <input type="checkbox"/> | 1               | Embriología humana y biología del desarrollo | Bruce M. Carlson | Elsevier  | 2014 | 5       | 9788490224632 |

Ilustración 87. Eliminar fuente documental de Lista Personal.

## Consultar información personal

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN CLINOPATOLOGÍA E INTERNADO ROTATORIO

Inicio Contacto Acerca de Correr Sesión

### Seguimiento Internado Rotatorio

**Datos del Alumno**

Nombre del Alumno Arturo Olmos Guerrero  
Boleta 2012420090  
CURP Sin Capturar  
Dirección Sin Capturar  
Teléfono Celular Sin Capturar  
Correo Electrónico Sin Capturar  
Editar Datos

**Estado Actual Internado Rotatorio**

Área actual de Rotación   
Actualizar

**Siguiente Área a Rotar**

Siguiente Área a Rotar   
Actualizar

**Áreas por las que has Rotado**

**Áreas que te faltan por Rotar**

| Área                              | estado     |
|-----------------------------------|------------|
| Medicina Interna                  | No Cursado |
| Cirugía General                   | No Cursado |
| Pediatría                         | No Cursado |
| Urgencias                         | No Cursado |
| Ginecoobstetricia                 | No Cursado |
| Medicina Familiar y/o Comunitaria | No Cursado |

COPYRIGHT 2015 ESM - ESCOM

Ilustración 88. Consultar información personal.

## Modificar información personal

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN CLINOPATOLOGÍA E INTERNADO ROTATORIO

Inicio Contacto Acerca de Correr Sesión

### Información Personal

Nombre(s):

Primer Apellido:

Segundo Apellido:

Boleta:

CURP:

Dirección:

Teléfono:

Celular:

e-mail:

Guardar Cancelar

COPYRIGHT 2015 ESM - ESCOM

Ilustración 89. Modificar información personal Alumno de Internado Rotatorio.

## Actualizar área de rotación

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN CLINOPATOLOGÍA E INTERNADO ROTATORIO

Inicio Contacto Acerca de Cerrar Sesión

### Seguimiento Internado Rotatorio

**Datos del Alumno**

Nombre del Alumno Arturo Olmos Guerrero  
Boleta 2012420090  
CURP OLGA931010HOCMRR15  
Dirección Calle Cedro 152  
Teléfono Celular 5550699685  
Correo Electrónico olmosag@gmail.com  
[Editar Datos]

**Estado Actual Internado Rotatorio**

Área actual de Rotación   
[Actualizar]

**Siguiente Área a Rotar**

Siguiente Área a Rotar   
[Actualizar]

**Áreas por las que has Rotado**

| Área      | estado   |
|-----------|----------|
| Urgencias | En Curso |

**Áreas que te faltan por Rotar**

| Área                              | estado     |
|-----------------------------------|------------|
| Medicina Interna                  | No Cursado |
| Cirugía General                   | No Cursado |
| Pediatría                         | No Cursado |
| Ginecoobstetricia                 | No Cursado |
| Medicina Familiar y/o Comunitaria | No Cursado |

COPYRIGHT 2015 ESM - ESCOM

Ilustración 90. Área de rotación en curso.

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN ESPECÍFICA EN CLINOPATOLOGÍA E INTERNADO ROTATORIO

Inicio Contacto Acerca de Cerrar Sesión

### Seguimiento Internado Rotatorio

**Datos del Alumno**

Nombre del Alumno Arturo Olmos Guerrero  
Boleta 2012420090  
CURP OLGA931010HOCMRR15  
Dirección Calle Cedro 152  
Teléfono Celular 5550699685  
Correo Electrónico olmosag@gmail.com  
[Editar Datos]

**Estado Actual Internado Rotatorio**

Área actual de Rotación   
[Actualizar]

**Siguiente Área a Rotar**

Siguiente Área a Rotar   
[Actualizar]

**Áreas por las que has Rotado**

| Área      | estado  |
|-----------|---------|
| Urgencias | Cursado |

**Áreas que te faltan por Rotar**

| Área                              | estado     |
|-----------------------------------|------------|
| Medicina Interna                  | No Cursado |
| Cirugía General                   | No Cursado |
| Pediatría                         | No Cursado |
| Ginecoobstetricia                 | No Cursado |
| Medicina Familiar y/o Comunitaria | No Cursado |

COPYRIGHT 2015 ESM - ESCOM

Ilustración 91. Área de rotación cursada.



## 9.2 Pruebas de Aceptación

Las pruebas de aceptación fueron realizadas con el apoyo de los directores del Trabajo Terminal. También se les dio a prueba a varios usuarios con conocimientos informáticos básicos, y se hizo una retroalimentación con sus observaciones, las cuales no implicaban mayores cambios al sistema.

## 9.3 Pruebas de Concurrencia

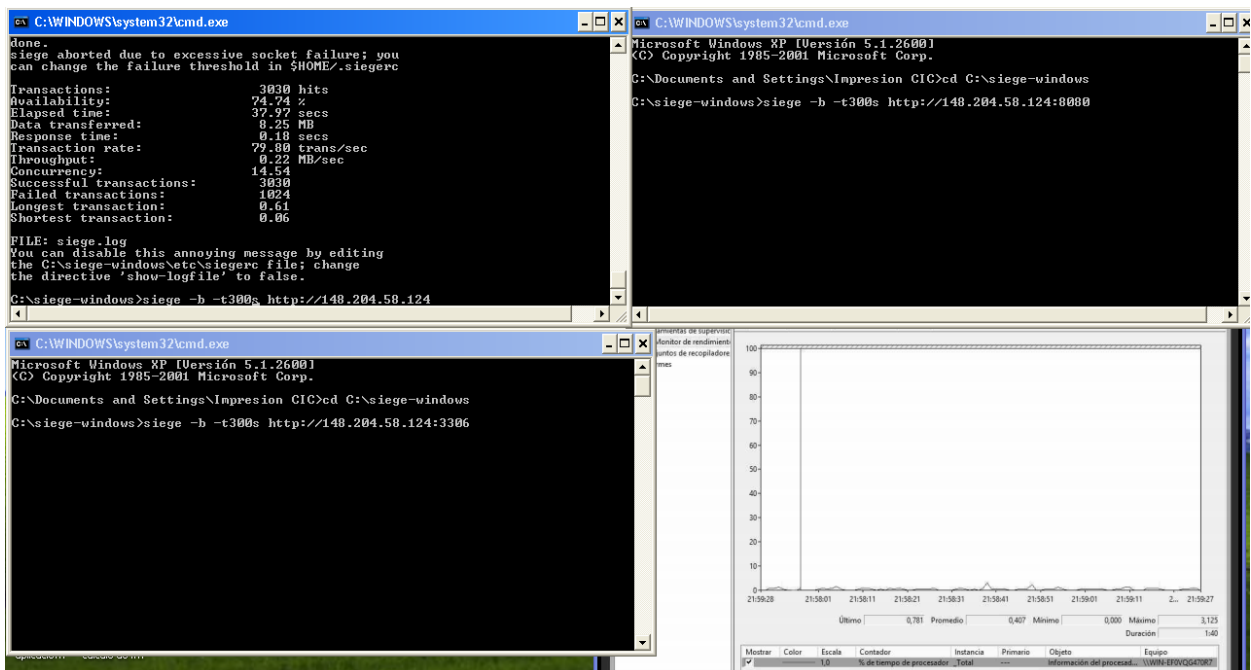


Ilustración 92. Prueba de Concurrencia #1.

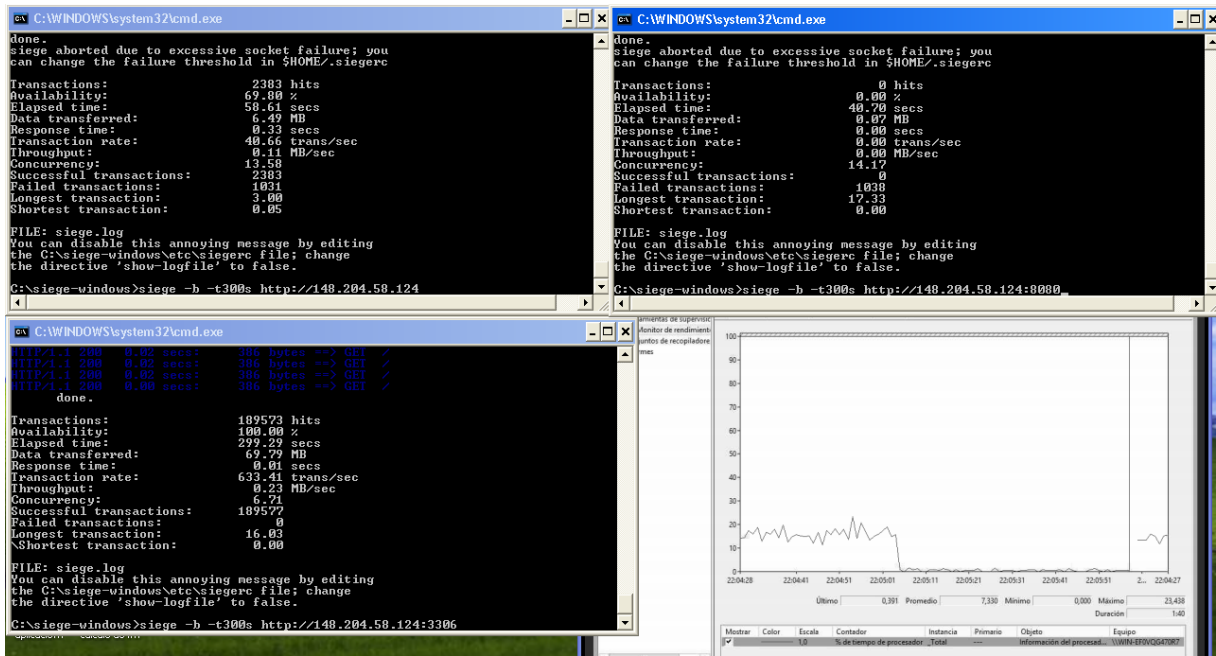


Ilustración 93. Prueba de Concurrency #2.

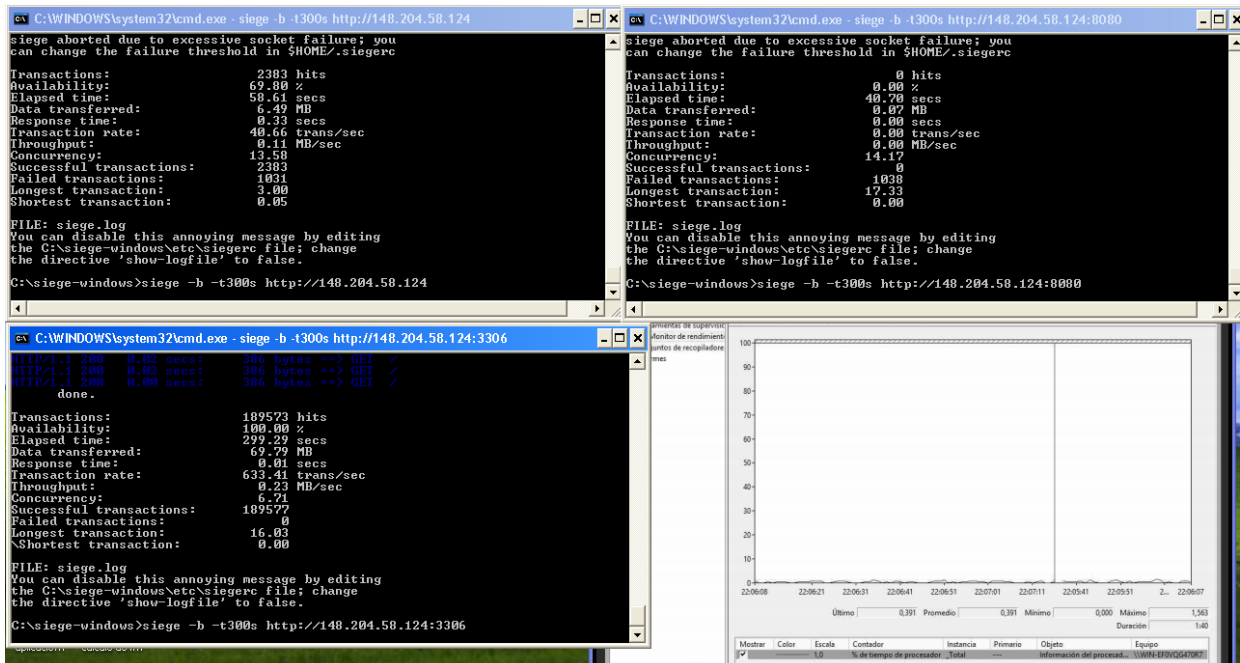


Ilustración 94. Prueba de Concurrency #3.

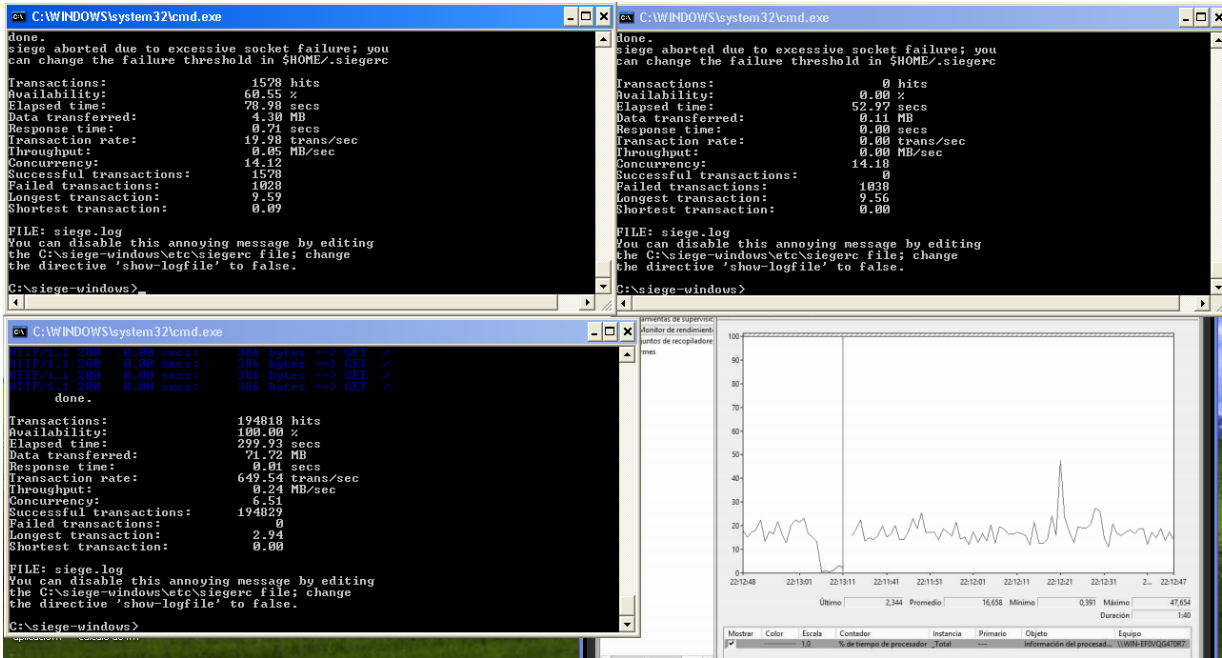


Ilustración 95. Prueba de Concurrencia #4.

## **CAPÍTULO 10. CONCLUSIONES**

La realización del presente trabajo terminal involucró la mayoría de los conocimientos adquiridos durante todos los semestres de la carrera, debido a que se manejó un cliente real, que es el Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio de la Escuela Superior de Medicina. Pudimos constatar que la dificultad de los desarrollos aumenta cuando los clientes no pertenecen al área de ingeniería o simplemente el área es completamente distinta del área de sistemas. Es por ello que nos es muy gratificante el poder apoyar a la ESM a través del departamento FECLIR permitiéndonos adquirir experiencia con el desarrollo del presente trabajo terminal.

Uno de los principales retos del equipo de desarrollo fue la parte económica, puesto que tener una dirección IP pública y el licenciamiento de las herramientas implica pagar por estos servicios. Es por ello que gracias al apoyo de la Escuela Superior de Cómputo y las facilidades de la plataforma Dreamspark de Windows, fueron punto crucial para poder llegar a buen término. Comprendemos con lo anterior que es necesario tener una correcta planificación del aspecto económico para llevar a buen término cualquier desarrollo.

Por último el equipo de desarrollo comprendió lo importante que es desarrollar trabajo terminal como método de inserción al campo laboral, y que mejor manera que hacerlo con un proyecto real entre las dos escuelas ESCOM y ESM, en donde a nuestro parecer sentimos que cumplimos con los objetivos no únicamente del proyecto, sino también con la misión y visión de la Escuela Superior de Cómputo que es forjar profesionales que contribuyan con investigación y desarrollo tecnológico para el crecimiento del país.

## CAPÍTULO 11. TRABAJO A FUTURO

El Sistema de Información desarrollado en este Trabajo Terminal 2014-B051 mejoraría al agregar las siguientes funcionalidades:

- Cambiar el formato de transmisión de los datos del Webservice del formato xml a Json, que permitirá la reducción del tamaño de los mensajes enviados al cliente y viceversa.
- Desarrollar los módulos de “generar documentos” y “contenidos temáticos”.
- Desarrollar logs mediante log4net para tener la información de los diferentes procedimientos realizados en el sistema dentro de una tabla de SQL Server.
- Adecuar el sitio web SIDFECLIR para que su diseño web sea adaptable a los distintos dispositivos que pudieran acceder al sitio web (*Responsive Web Design*).

## REFERENCIAS

- [1] R. Muñoz Castellanos y D. Necado Peña, El desarrollo de las organizaciones del Siglo XXI., Madrid: Especial Directivos, 2007, p. 13.
- [2] C. de Pablos Heredero, Dirección y Gestión de los Sistemas de Información en la Empresa, 2a ed., Madrid: ESIC Editorial, 2006, p. 34.
- [3] R. McLeod, Sistemas de Información Gerencial, 7a ed., Mexico: Prentice Hall Hispanoamericana S. A., 2000, p. 12.
- [4] C. de Pablos Heredero, Organización y Transformación de los Sistemas de Información en la Empresa, 1a ed., ESIC, 2011, p. 20.
- [5] V. Fernández Alarcón, Desarrollo de Sistemas de Información, 1a ed., Barcelona: UPC, 2006, p. 11.
- [6] P. Russo, Gestión Documental en las Organizaciones, Primer Edición ed., Barcelona: UOC, 2009.
- [7] J. A. Senn, Análisis y Diseño de sistemas de Información, Segunda Edición ed., Mc Graw Hill, 1998.
- [8] J. L. Whitten, Análisis y Diseño de Sistemas de Información, Mc Graw Hill, 1997.
- [9] G. W. Reynolds y R. M. Stair, Principle of Information System, Sixth Edition ed., USA: Cengage Learning, 2011.
- [10] V. F. Alarcón, Desarrollo de Sistemas de Información: Una Metodología basado en el Modelado, 1 ed., 2006.
- [11] K. C. Laudon y J. P. Laudon, Sistemas de Información Gerencial, Decimosegunda ed., México: Pearson, 2012.
- [12] R. Andreu, Estrategia y Sistemas de Información, Segunda ed., España: Mc Graw Hill, 1998.
- [13] ERP, «Información ERP para Estudiantes,» [En línea]. Available: <http://www.erp.com.mx/Modules/TrabajoERP/ERP.htm>. [Último acceso: 18 05 2015].
- [14] Jojooa, «Toma de Decisiones,» [En línea]. Available: <https://sites.google.com/site/jojooa/dss>. [Último acceso: 24 Mayo 2015].
- [15] H. B. Porter, Administración, Novena ed., México: Pearson Prentice Hall, 2006.
- [16] I. Jacobson, G. Booch y J. Rumbaugh, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software, España: Addison Wesley, 2000.
- [17] A. Moreno P., Sistemas Operativos, Primera Edición ed., Bogotá: Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 2006, p. 365.

- [18] «Instituto Tecnológico Superior de Calkiní en el Estado de Campeche.» [En línea]. Available: <http://www.itescam.edu.mx/principal/sylabus/fpdb/recursos/r47708.DOC>. [Último acceso: 26 Mayo 2015].
- [19] C. d. P. Heredero, Dirección y Gestión de los Sistemas de Información en la Empresa, 2 ed., Madrid: ESIC Editorial, 2006.
- [20] J. Fernández González, Introducción a las metodologías ágiles, 1a ed., Mexico: OUC, 2013.
- [21] A. Weitzenfeld, Ingeniería de Software Orientada a Objetos con UML Java e Internet, Thomson Editores, 2005.

## GLOSARIO

**Acuse de recibido:** documento que se entrega ante la realización de una transacción importante para el departamento FECLIR.

**Agentes de servicio:** Programa encargado la comunicación entre una aplicación y un servicio web.

**Área de rotación:** Una de las seis posibles áreas por las que el alumno de internado rotatorio debe cursar, con duración de dos meses por área, las cuales son: medicina interna, cirugía general, pediatría, urgencias, ginecoobstetricia, medicina familiar y/o comunitaria

**Asignación de plaza:** Proceso mediante el cual a un alumno de internado rotatorio le es otorgado un nombramiento que avala su instancia dentro de una sede hospitalaria para poder hacer uso del campo clínico y realizar su internado rotatorio.

**Asignador de plaza:** Persona o trabajador que se desempeña como coordinador durante la asignación de plazas.

**Base de Datos:** Banco de información que va a contener los datos que el sistema manipulara

**Campo Clínico:** Lugar físico (hospital) donde los estudiantes de medicina son asignados para continuar su preparación y formación práctica.

**Ciente SIDFECLIR INTERNET:** Aplicación ASP .Net que se encarga de consumir el servicio web que provee el servidor SIDFECLIR INTERNET.

**Ciente SIDFECLIR INTRANET:** Aplicación .Net Remoting que puede ser ejecutada desde cualquier computadora dentro de la ESM para poder llevar a cabo la asignación de plazas de internado rotatorio.

**Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio:**

Área de la Escuela superior de Medicina encargada de los trámites necesarios para que los alumnos puedan ingresar a los campos clínicos.

**Descriptor de acceso (WS):** Dirección que otorga la descripción del servicio web y que permite otorgar información a los clientes que se quieren conectar.

**Generador de oficio:** Persona o trabajador que está encargada de elaborar los oficios que el departamento requiera.

**Gestor de fuentes documentales:** Persona o trabajador que se dedica a la obtención de fuentes documentales que los profesores titulares proponen a la ESM.

**Interfaz de usuario:** La interfaz de usuario es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, equipo, computadora o dispositivo, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.



**Internado Rotatorio:** El internado rotatorio se constituye en una de las modalidades de graduación establecida para el Área de Salud. El estudiante realiza sus prácticas clínicas en servicios asistenciales y de salud comunitaria como miembro del equipo de salud, aplicando todos los conocimientos teóricos- prácticos que recibió a lo largo de la formación académica referente a la atención integral del paciente, familia y comunidad, bajo los principios de la ética profesional e implementando la investigación-acción.

**Internet Information Service (IIS):** servidor web y conjunto de servicios para el sistema operativo Microsoft Windows.

**Junta de asignación de plaza:** Reunión de alumnos que ingresan a internado rotatorio junto con directivos del a ESM, en la que se lleva a cabo la asignación de plazas que fueron gestionadas por la ESM para ingresar a Internado Rotatorio, el procedimiento se realiza mencionando el nombre del alumno de acuerdo al desempeño académico.

**Lista favoritos fuentes documentales:** Es la lista que el profesor dentro del sistema SIDFECLIR considera a un conjunto de fuentes documentales como las esenciales para su cátedra.

**Método remoto:** Aquel método que puede ser invocado de manera remota.

**.Net remoting:** Tecnología propietaria de Microsoft que permite crear aplicaciones distribuidas. Una de las principales características es la capacidad para poder trabajar desde una máquina con los objetos en memoria de la máquina Remota.

**Nombramiento de plaza:** Documento u oficio que acredita al alumno de internado rotatorio como acreedor a una plaza de internado rotatorio.

**Plaza:** Representa el lugar físico y el nombramiento, que se le da a un alumno para poder llevar a cabo sus actividades dentro de las sedes hospitalarias.

**Profesor Adjunto:** Medico que se encarga de la labor docente en los campos clínicos para los alumnos que se encuentran cursando internado rotatorio.

**Profesor Titular:** Medico que se desempeña como el primer responsable, que hace frente a los trámites y relaciones entre los alumnos de la ESM y los profesores adjuntos en los campos clínicos. Además puede ser parte del personal de docencia.

**Receptor de área de rotación:** Persona o trabajador que está encargada de recibir la información de los alumnos de internado rotatorio en cuanto a su rotación.

**Receptor de registro:** Persona que se encarga de capturar los datos del alumno para que el gestor de documento pueda crear el acuse pertinente.

**Reporte fuentes documentales:** Documento que presenta el acervo documental del departamento FECLIR y que es entregado a la dirección de la ESM para el uso pertinente dentro de la biblioteca de la misma institución.

**Rotación:** Representa a la situación del alumno de Internado rotatorio durante su desarrollo en los campos clínicos.

**Seguimiento alumno:** Proceso mediante el cual, el departamento FECLIR pretende mantener comunicación con los alumnos de internado rotatorio para saber el status de rotación de las aéreas de internado rotatorio en los campos clínicos.

**Servidor SIDFECLIR-ESM:** Nombre que recibe la computadora que aloja las diferentes aplicaciones que integran al sistema de información.

**Servidor SIDFECLIR INTERNET:** Aplicación que contiene la lógica de negocios y de acceso a datos.

**Servidor SIDFECLIR INTRANET:** Aplicación que se aloja dentro del servidor SIDFECLIR-ESM y que principalmente se comunica con el cliente SIDFECLIR INTRANET.

**WebService:** Tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.

# APÉNDICE 1

## Clases Conceptuales

### Fuente Documental

| Categoría de Clase Conceptual                                      | Ejemplo                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetos tangibles o físicos                                        | Computadora<br>Carpetas                                                                                      |
| Especificaciones, diseños o descripciones de las cosas             | Título de la fuente documental<br>Autor<br>Edición<br>ISBN                                                   |
| Lugares                                                            | Departamento de Formación Específica en<br>Clinopatología e Internado Rotatorio<br>Campo Clínico<br>Academia |
| Líneas de transacción                                              | N/A                                                                                                          |
| Roles de la gente                                                  | Jefe de Departamento<br>Profesor Titular                                                                     |
| Contenedores de otras cosas                                        | Carpetas                                                                                                     |
| Cosas en un contenedor                                             | Lista de Fuentes Documentales por<br>Academia                                                                |
| Otros sistemas informáticos o electromecánicos externos al sistema | -                                                                                                            |
| Conceptos abstractos                                               | Fuente Documental                                                                                            |
| Organizaciones                                                     | Sede Hospitalaria<br>Escuela Superior de Medicina                                                            |
| Hechos                                                             | Entrega de lista de fuentes documentales                                                                     |
| Procesos                                                           | Impresión de lista de fuentes documentales<br>Recepción de fuente documental                                 |
| Reglas y políticas                                                 | Uso de fuentes bibliográficas                                                                                |
| Catálogos                                                          | N/A                                                                                                          |
| Registro de finanzas, trabajo, contratos, cuestiones legales       | Acuse de entrega                                                                                             |
| Instrumentos y servicios financieros                               | -                                                                                                            |
| Manuales, documentos, artículos de referencia, libros              | -                                                                                                            |

## Internado Rotatorio

| Categoría de Clase Conceptual                                      | Ejemplo                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Objetos tangibles o físicos                                        | Computadora<br>Carpetas<br>Impresora                                                                                                         |
| Especificaciones, diseños o descripciones de las cosas             | Campo Clínico<br>Nombre de la Plaza<br>Nombre Sede Hospitalaria                                                                              |
| Lugares                                                            | Departamento de Formación Específica en<br>Clinopatología e Internado Rotatorio<br>Campo Clínico<br>Auditorio “Dr. Mariano Vázquez Martínez” |
| Líneas de transacción                                              | Registro a Internado Rotatorio                                                                                                               |
| Roles de la gente                                                  | Jefe de Departamento<br>Alumno de 10° semestre<br>Director                                                                                   |
| Contenedores de otras cosas                                        | Carpetas                                                                                                                                     |
| Cosas en un contenedor                                             | Lista de Alumnos a Internado Rotatorio                                                                                                       |
| Otros sistemas informáticos o electromecánicos externos al sistema | Impresora                                                                                                                                    |
| Conceptos abstractos                                               | Área de Rotación<br>Plaza a Internado Rotatorio                                                                                              |
| Organizaciones                                                     | Sede Hospitalaria<br>Escuela Superior de Medicina                                                                                            |
| Hechos                                                             | Junta de asignación de Plaza<br>Firma de Oficio de Asignación de Plaza                                                                       |
| Procesos                                                           | Actualización de Área de Rotación<br>Visualización de Área de Rotación                                                                       |
| Reglas y políticas                                                 | Alumno a Internado Rotatorio tiene derecho a una Plaza<br>Alumno a Internado Rotatorio tiene derecho a abstenerse de una Plaza               |
| Catálogos                                                          | Lista de Sedes Hospitalarias<br>Lista de Campos Clínicos                                                                                     |
| Registro de finanzas, trabajo, contratos, cuestiones legales       | Oficio de Asignación de Plaza                                                                                                                |
| Instrumentos y servicios financieros                               | -                                                                                                                                            |
| Manuales, documentos, artículos de referencia, libros              |                                                                                                                                              |

## APÉNDICE 2

### **Justificación colores que se implementan en el sistema SIDFECLIR-ESM**

Para el desarrollo del sistema SIDFECLIR-ESM de la Escuela Superior de Medicina, se han designado una serie de colores que se plantearon como propuesta hacia los directivos y de los cuales se recibió el visto bueno.

**Verde:** Se designó el color verde, que regularmente es usado para servicios médicos, ya que muestra ese apego con las plantas medicinales, y al escoger un tono pastel nos evocamos al tono más frío que existe en la gama de colores, lo que contribuye a darle una frescura al sitio en general.

El color verde regularmente es usado para relajar a la gente, con este sitio buscamos que los usuarios se sientan tranquilos y a gusto al interactuar en la página web.

**Amarillo:** Se escogió el color amarillo sabiendo que es el color más optimista de toda la gama, así los usuarios que naveguen por dicho sitio, se sentirán felices de navegar por toda la página.

Regularmente este color se usa para llamar la atención, al decidir el tono pastel nos evoca a llamar la atención, pero no desde un punto de vista alarmante, sino con un tono amigable hacia los usuarios.

**Guinda:** Se seleccionaron este tono para el color de la fuente del sitio, para crear vínculo directo e identificación hacia el IPN.

**Fuentes:** La elección de fuentes se hizo a partir de crear un vínculo con el universo educativo, ya que son letras muy usadas por los estudiantes durante su vida escolar, permitiendo saber que se trata de un sistema educativo.

## APÉNDICE 3

### *Propuesta de servidores para el despliegue del sistema SIDFECLIR-ESM*

| Característica            | Server 1              | Server 2              | Server 3              |
|---------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Procesador                | Intel Xeon E5-2420 v2 | Intel Xeon E5-2403 v2 | Intel Xeon E3-1225 v3 |
| Frecuencia del procesador | 2,2 GHZ               | 1.80GHZ               | 3.2GHZ                |
| Cache                     | 15MB                  | 10M                   | 8M                    |
| Memoria                   | 8GB 1600Mhz           | 4GB 1333Mhz           | 4GB 1600Mhz           |
| Disco Duro                | 2 TB                  | 1TB                   | 1TB                   |

#### **Servidor 1**

POWER EDGE T420 XEON E52420V2 2.2GHZ 8GB 2X1TB RAID1 WS STD 2012

Costo \$49,980



#### *Procesador*

- Frecuencia del procesador 2,2 GHz
- Familia de procesador Intel Xeon
- Modelo del procesador E5-2420V2
- Número de núcleos de procesador 6
- Número de procesadores instalados 1
- De caché L3 15 MB
- System bus data transfer rate 7,2 GT/s
- Fabricante de procesador Intel
- Máx. número de procesador SMP 2
- Socket de procesador Socket B2 (LGA 1356)
- Circuito integrado de tarjeta madre Intel C602
- Frecuencia del procesador turbo 2,7 GHz

### *Medios de almacenaje*

- Capacidad total de almacenaje 2000 GB
- Número de discos duros instalados 2
- Velocidad de rotación de disco duro 7200 RPM
- Capacidad de disco duro 1000 GB
- Tamaño de disco duro 8,89 cm (3.5")
- Interfaz del disco duro Serial ATA II
- Compatibilidad con RAID Si
- Niveles RAID 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60
- Número de discos duros soportados 8
- Capacidad máxima de almacenaje 32 TB
- Interfaces de unidad de disco duro soportadas SAS, SATA
- Tamaños de disco duro soportados 8,89 cm (3.5")

### *Memoria*

- Memoria interna 8 GB
- Tipo de memoria interna DDR3-SDRAM
- Memoria interna máxima 384 GB
- Ranuras de memoria 12x DIMM
- ECC Si
- Velocidad de memoria del reloj 1600 MHz

### *Gráficos*

- Memoria máxima de adaptador de gráficos 16 MB
- Adaptador gráfico G200eV
- Graphics chipset Matrox

### *Red*

- Ethernet Si
- Tecnología de cableado 10/100/1000Base-T(X)
- Tipo de interfaz ethernet Gigabit

### *Puertos e Interfaces*

- Cantidad de puertos USB 2.0 6
- Cantidad de puertos VGA (D-Sub) 1
- Ethernet LAN (RJ-45) cantidad de puertos 2
- Puerto serial 1
- Ranuras de expansión
- PCI Express x1 (Gen 2.x) ranuras 1
- Ranuras PCI Express x4 Gen (2.x) 1

- PCI Express x4 Gen (3.x) ranuras 2
- PCI Express x16 Gen (3.x) ranuras 1

### *Desempeño*

- Sistema operativo instalado Windows Server 2012 R2 Standard
- Sistemas operativos compatibles Windows Server 2012\nWindows Server 2008 R2 SP1, x64 (includes Hyper-V)\nNovell SUSE Linux Enterprise Server\nRed Hat Enterprise Linux

### **Server 2**

SERVIDOR DELL POWEREDGE T320 XEON E5-2403 1.8GHZ

Costo \$23,914



- Procesador Procesador Intel® Xeon® E5-2403 v2 1.80GHz, 10M Cache, 6.4GT/s QPI, No Turbo, 4C, 80W, Max Mem 1333MHz
- Sistema operativo Sin sistema operativo
- Memoria 4GB RDIMM, 1600MT/s, Low Volt, Single Rank, x8 Data Width
- RAID Sin RAID requiere controladora de software de S110
- Disco duro Disco duro SATA 1 TB 7.2K RPM
- Garantía 3 Año de garantía Limitada en el sitio con respuesta al siguiente día laborable.
- Chasis PowerEdge T320, Intel® Xeon® E-24XX v2 Processors
- Unidad óptica DVD ROM, SATA, Interno



### Server 3

SERVIDOR POWER EDGE T20 XEON E3-1225V3 3.2GHZ

Costo \$13,378



- Procesador Intel® Xeon® E3-1225 v3 3.2GHz, 8M Cache, Quad Core (84W)
- Sistema operativo Sin Sistema Operativo
- Memoria 4GB (1x4G) 1600Mhz Single Rank x4 Data Width UDIMM LowVolt
- RAID Onboard SATA, HDD connected to onboard SATA Controller - No RAID
- Disco duro SATA de 1TB 7200 RPM de 3.5"
- Garantía 1 Año de ProSupport, con servicio telefónico 24/7 y con respuesta al día siguiente laborable de un técnico en sitio.
- Chasis PowerEdge T20 with 3.5" 1TB SATA HDD, 4GB DIMM, Xeon E3-1225 v3 3.2GHz 4C 84W CPU, DVD
- Unidad óptica DVD+/-RW ROM, SATA, Internal

# APÉNDICE 4

## Carta de autorización para la implementación de los sistemas SIDFECLIR-ESM.

*Acuse*

SEP  
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Instituto Politécnico Nacional  
Escuela Superior de Medicina  
DIRECCIÓN

2014. Año del Centenario de la Revolución Mexicana

Mayo 06, 2015  
OF. D/0954/15

**DR. FLAVIO ARTURO SÁNCHEZ GARFAS**  
**DIRECTOR DE LA ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO**  
**PRESENTE**

Por este medio le saludo y a la vez solicito a usted de su autorización para la participación de los alumnos que a continuación enlisto, quienes se encuentran inscritos en el 8º Semestre de la carrera de Ingeniería de Sistemas Computacionales (ESCOM) misma de la que tan digna y orgullosamente usted es Director:

| Nombre del Alumno               | No. Boleta | Trabajo terminal |
|---------------------------------|------------|------------------|
| Yáñez Álvarez Oscar Ulises      | 2008302223 | 2014-B050        |
| Olivares Reyes Carlos Alberto   | 2009630209 | 2014-B050        |
| Araujo Vázquez Javier Alejandro | 2009630016 | 2014-B050        |
| Castillo López Alberto          | 2010630246 | 2014-B051        |
| García Pacheco Ángel            | 2010630068 | 2014-B051        |
| Vázquez Matías Adrián Silverio  | 2010630414 | 2014-B051        |

Para la elaboración de un sistema de apoyo para el Departamento de Formación Específica en Clinopatología e Internado Rotatorio de la Escuela Superior de Medicina, del I.P.N., para dar cumplimiento al proceso de titulación de los trabajos terminales antes mencionados.

Agradeciendo de antemano su atención, sin otro particular, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
"La Técnica al Servicio de la Patria"

**DR. ELEAZAR LARA PADILLA**  
DIRECTOR INTERINO  
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA

RECEBIDO  
13 MAY 2015  
DIRECCIÓN  
FIRMA *[Firma]* HORA 19:54  
C.P. ARCHIVO

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL  
ESCUELA SUPERIOR DE MEDICINA  
DIRECCIÓN