



Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 1

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.



Trabajo de Diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.

Autores: Marielí Barrera Fabregat Julio Edel Salas Díaz

Tutores: MsC. Raúl León Suárez Ing. Ivis Cañizares Rivera Ing. Dairo R. Gil Martín

Consultante: MsC. Hugo Arnaldo Martínez Noriega MsC. Pedro A. Monteagudo Azcuy

La Habana, junio 2014

Declaración de autoría

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos las presentes a los ____ días del mes de _____ del año 2014.

Autores:

Marielí Barrera Fabregat

Julio Edel Salas Díaz

Tutores:

Ing. Ivis Cañizares Rivera

Ing. Dairo R. Gil Martín

MsC. Raúl León Suárez

Datos de Contacto

MsC. Raúl León Suárez

Correo electrónico: rleon@uci.cu

Graduado de Licenciado en Matemática y Máster en Ciencias en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Actualmente ocupa el cargo de profesor asistente en el departamento de Ciencias Básicas de la Facultad 1 de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Ing. Ivis Cañizares Rivera

Correo electrónico: icanizares@uci.cu

Graduado en la Universidad de las Ciencias Informáticas en la graduación del curso correspondiente al 2009-2010. Actualmente ocupa la plaza de especialista en la Dirección de Informatización de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Se ha desempeñado como analista en diferentes proyectos como Portadores Energéticos, Alimentación, Fuerza del Trabajo Calificada y Residencia varios productos de estos fueron registrado por el CENDA. Actualmente se desempeña como líder del proyecto de Residencia.

Ing. Dairo R. Gil Martín

Correo electrónico: drgil@uci.cu

Graduado de Ingeniero en Ciencias Informáticas en el año 2011 en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI). Actualmente ocupa plaza de especialista en la Dirección de Informatización de la UCI. Allí se desempeña como desarrollador en el grupo Arquitectura del Sistema de Gestión Universitaria. Se ha desempeñado además como desarrollador de los Sistemas de Reservación del Gas Licuado, Transportaciones Nacionales, Control de Activos Fijos y El sistema de Encuesta para el Ministerio de Educación Superior de Angola, todos estos pertenecientes a la institución donde labora.

MsC Hugo Arnaldo Martínez Noriega

Correo electrónico: hugomn@uci.cu

Graduado de Licenciado en Matemática en el año 2007 en la Universidad Central de las Villas (UCLV). Actualmente ocupa el cargo de jefe de departamento de Ciencias Básicas de la Facultad 3 de la Universidad de las Ciencias Informáticas. Se ha desempeñado desde su graduación como profesor del departamento que actualmente dirige y durante ese tiempo ha ocupado los cargos de Jefe de Asignatura, Jefe de Disciplina y Asesor Docente de 2do año.

MsC. Pedro A. Monteagudo Azcuy

Graduado de Ingeniero en Transporte. Actualmente trabaja en el Centro de Investigación de Desarrollo del Transporte UIM-4. Tiene la categoría investigativa de Investigador Auxiliar.

Dedicatoria

Marielí Barrera Fabregat

Dedico mi Trabajo de Diploma a las personas que más quiero en el mundo mis padres María Elena e Iván, por ser el motor que me impulsa y da fuerza para seguir adelante.

A mi abuela y mis hermanos por ser las personas que quiero con la vida.

A esa persona especial que desde que la conocí no ha dejado de ayudarme.

A todas las personas que siempre me ha apoyado y que han ayudado para que este sueño se hiciera realidad.

Julio Edel Salas Díaz

No habría logrado llegar a este momento sin el apoyo de mi familia, por lo que es dedicado a ellos, en especial, a mi sobrinito (Cabe).

Agradecimientos

A lo más lindo y grande de mi vida, ¡mis padres!, porque dieron todo por ayudarme a cumplir este sueño, por su amor incondicional, por estar siempre ahí en los momentos difíciles, por confiar en mí y por formar la persona que soy hoy.

¡Gracias! mamita por tus regaños y consejos que a pesar de ser muchos, me enseñaron a ver la vida desde otro punto de vista.

¡Gracias! papito por estar presente siempre en cada momento en que te he necesitado.

¡Gracias! a los dos por apoyarme en toda las metas que me tracé en la vida.

A mi abuela por el cariño y amor que me ha brindado, y siempre ha estado pendiente para cualquier cosa que la necesite.

A mis hermanos, Liván que a pesar de ser un cabeza dura y dar consejos pésimos lo quiero con la vida y a Ivancito por sus muestras de cariño. ¡Los quiero!

Agradecer a una persona muy especial, a mi novio por el amor que me ha dado todo este tiempo, por apoyarme, aguantar mi mal carácter en tiempos difíciles y estar a mi lado en todo momento.

A toda mi familia que de una forma u otra han ayudado para que este sueño se haga realidad y que siempre creyeron que yo podía lograrlo.

A mis primos por alegrarme en el momento que menos lo espero.

A mis suegros por la confianza que me dieron y el apoyo brindado.

A mi compañero de tesis, gracias por soportarme, por tu amistad y por estar siempre ahí presente, esforzándose para que este trabajo se realizara.

A los tutores que me apoyaron durante el trabajo de diploma, y por contribuir con mi formación profesional.

A mis compañeros de grupo por estar presente en momentos de alegrías, de tristezas, de locuras y de estudios.

A todas las personas que no mencione, pero con las que compartí estos 5 años en la UCI y de las que me voy a llevar un grato recuerdo, a ti muchas gracias por ofrecerme tu amistad.

Marielí Barrera Fabregat

A mis padres por el esfuerzo, el amor y la entrega que dieron para que me convierta hoy en un profesional.

A mi hermana por su apoyo incondicional y por ser la primera persona en interesarse porque conociera el mundo de la informática.

A toda mi familia por siempre estar atentos a mi vida.

A los tutores y consultantes por su apoyo y consejos.

A mi compañera de tesis por soportarme y estresarme de vez en cuando.

Gracias a mis hermanos no de sangre, pero sí de corazón: Amalia, Yoslandy, Alejandro y Carlos.

A mis compañeros del grupo y amigos, que soportan mis pinareñadas.

En fin a todas aquellas personas que de una forma u otra han dado una gota de su vida para que hoy en día me convierta en un Ingeniero Informático.

Julio Edel Salas Díaz

Resumen

La Dirección de Informatización de la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) se encarga de desarrollar el Sistema Gestión Universitaria (SGU), en él están integradas varias áreas de procesos que se materializan en la universidad. Capital humano es una de las áreas que se está integrando al sistema y se encarga entre otros aspectos de la planificación de los recursos humanos. Esta planificación incluye la situación y el pronóstico de este personal, para eso se basa en las bajas efectuadas y las posibles a ocurrir en el año. La forma de obtener los datos es basado en los resultados del año anterior y preguntándole directamente al trabajador si tiene planes de abandonar la universidad. Estos métodos resultan lentos, engorrosos, inexactos y no permite pronosticar para un período mayor a un año. Por tal razón en la presente investigación se propone el desarrollo de una solución informática integrada al módulo Personal del Núcleo del SGU, que permita analizar el comportamiento de las bajas en la UCI y proyectarlas para comprobar la conducta que tendrán en el futuro, para que de esta forma los directivos puedan tomar decisiones. Para lograr tal propósito se realiza un estudio del descubrimiento de conocimiento en base de datos, de técnicas de pronósticos y de herramientas de minería de datos que permitan utilizar los modelos ARIMA y la tarea regresión de minería de datos. Para guiar el desarrollo del sistema se utiliza como proceso de desarrollo de *software* el Desarrollo Ágil con Calidad (DAC). Además se utilizan los lenguajes, herramientas y tecnologías: GUUD, *PostgreSQL*, *PgAdmin*, PHP, *NetBeans*, R, PLR, *Visual Paradigm*, *Pentaho Data Integration*, entre otras.

Palabras clave: planificación, baja, analizar, proyectar, recursos humanos

Índice general

Introducción	1
Capítulo 1: Fundamentación teórica	5
1.1. Introducción	5
1.2. Descubrimiento de Conocimiento en Base de Datos	5
1.2.1. Descripción de las fases	5
1.2.2. Pronósticos	7
1.2.2.1. Alisado exponencial	8
1.2.2.2. Sistemas adaptativos de inferencia neurodifusa (ANFIS)	8
1.2.2.3. Modelos Autorregresivos Integrados de Media Móvil (ARIMA)	9
1.3. Herramientas de minería de datos.....	10
1.3.1. SPSS Clementine	10
1.3.2. STATISTICA Data Miner.....	11
1.3.3. RapidMiner.....	11
1.3.4. SAS Enterprise Miner	11
1.3.5. Weka.....	12
1.3.6. R	12
1.3.7. Selección de la herramienta a utilizar	13
1.4. Lenguajes de programación	13
1.4.1. Hypertext Preprocessor: PHP 5.3.6.....	13
1.4.2. JavaScript: 1.8	14
1.4.3. Lenguaje de marcado de hipertexto: HTML 4.0.....	14
1.4.4. Lenguaje de marcas extensible: XML 1.0.....	15
1.4.5. Hojas de estilo en cascada: CSS 3.....	15
1.4.6. Lenguaje de hojas de estilo extensible: XSL 1.0	16
1.4.7. Lenguaje de consulta estructurado: SQL 2012.....	16
1.4.8. Lenguaje Unificado de Modelado: UML 8.0.....	16
1.4.9. PL/R: 8.3.0.15	17
1.5. Entorno Tecnológico	17
1.5.1. Marco de trabajo	17
1.5.2. Sistema Gestor de Base de Datos.....	19
1.5.3. Servidor web	19
1.5.4. Entorno de Desarrollo Integrado.....	20
1.5.5. Administrador de base de datos	20

1.5.6.	Herramienta CASE	21
1.5.7.	Herramienta para el diseño de prototipos de interfaz: Evolus Pencil: 1.3.4	21
1.5.8.	Librería Forecast de R	21
1.5.9.	Pentaho Data Integration: 4.4	21
1.5.10.	Herramienta para realizar pruebas del sistema: Apache JMeter 2.3.1	22
1.6.	Proceso de desarrollo de Software	22
1.6.1.	Nivel de madurez 2 de CMMI	22
1.6.2.	Metodología ágil.....	23
1.6.3.	Metodología Desarrollo Ágil con Calidad	23
1.7.	Conclusiones del capítulo	25
Capítulo 2: Análisis y diseño de propuesta de solución		26
2.1.	Introducción	26
2.2.	Conceptualización del dominio	26
2.2.1.	Descripción de la propuesta de solución	27
2.3.	Requisitos del sistema	28
2.3.1.	Técnicas para la obtención de requisitos.....	28
2.3.2.	Requisitos funcionales	29
2.3.3.	Requisitos no funcionales	30
2.3.4.	Descripción de los requisitos	31
2.4.	Descripción de la arquitectura y el diseño	35
2.4.1.	Arquitectura.....	35
2.4.2.	Patrón de arquitectura	36
2.4.3.	Diagrama de despliegue	37
2.4.4.	Patrones de diseño	38
2.4.4.1.	Patrones generales de software para asignar responsabilidades	39
2.4.4.2.	Patrones GoF.....	39
2.4.5.	Diseño de las vistas principales.....	40
2.4.6.	Tipos de mensajes del sistema.....	42
2.4.7.	Patrones de base de datos	43
2.4.8.	Modelo de datos	44
2.4.9.	Mapa de navegación.....	45
2.5.	Conclusiones del capítulo	46
Capítulo 3: Implementación y validación de la solución.....		47
3.1.	Introducción	47

3.2.	Estilos de programación	47
3.3.	Solución desarrollada	47
3.3.1.	Integración de la solución	48
3.4.	Estándar de codificación.....	50
3.4.1.	Identación, llaves de apertura y cierre, y tamaño de las líneas	50
3.4.2.	Convención de nomenclatura	50
3.4.3.	Documentación	51
3.4.4.	Estructuras de control	52
3.5.	Estrategia de prueba.....	53
3.5.1.	Prueba de unidad.....	53
3.5.2.	Prueba de integración.....	54
3.5.3.	Prueba del sistema	55
3.5.3.1.	Pruebas funcionales	55
3.5.3.2.	Pruebas de carga.....	60
3.6.	Conclusiones del capítulo	61
	Conclusiones generales	62
	Recomendaciones	63
	Bibliografía referenciada	64
	Bibliografía consultada	68
	Anexos	70
Anexo 1.	Entrevista	70
Anexo 2.	Descripción de los requisitos del sistema	70
Anexo 3.	Modelo lógico de datos	130
Anexo 4.	Pruebas de integración	132
Anexo 5.	Pruebas de unidad.....	133
Anexo 6.	Pruebas del sistema funcionales	138
Anexo 7.	Pruebas del sistema de carga	191

Índice de figuras

Figura 1. Proceso KDD	6
Figura 2. Modelo de proceso DAC.....	23
Figura 3. Modelo de dominio	26
Figura 4. Mapa conceptual	28
Figura 5. Arquitectura Cliente-Servidor.....	36
Figura 6. Funcionamiento del patrón MVC en GUUD.....	37
Figura 7. Diagrama de despliegue	38
Figura 8. Áreas de la vista de presentación.....	40
Figura 9. Áreas de la vista de escritorio.....	41
Figura 10. Áreas de la vista de gestión.....	41
Figura 11. Mensajes incrustados	42
Figura 12. Mensaje de información en forma de ventana.....	42
Figura 13. Mensaje de error en forma de ventana.....	43
Figura 14. Mensaje de confirmación en forma de ventana.....	43
Figura 15. Modelo físico de la base de datos parte 1	44
Figura 16. Modelo físico de la base de datos parte 2	45
Figura 17. Mapa de navegación	46
Figura 18. Integración de la solución	49
Figura 19. Identación y llaves	50
Figura 20. Nomenclatura para crear variables.....	50
Figura 21. Nomenclatura para crear clases.....	50
Figura 22. Nomenclatura para declarar funciones.....	51
Figura 23. Documentación de la clase controladora evaluación	51
Figura 24. Documentación de la función obtener curso final.....	52
Figura 25. Estructuras de control.....	52
Figura 26. Relación de no conformidades por requisitos revisados	60
Figura 27. Resultados de las pruebas de rendimiento	61
Figura 28. Diagrama lógico de la base de datos	131
Figura 29. Prueba de carga para mostrar los resultados de la evaluación con 50 hilos	191
Figura 30. Prueba de carga para mostrar los resultados de la evaluación con 100 hilos.....	192
Figura 31. Prueba de carga para mostrar los resultados de la proyección con 50 hilos	192
Figura 32. Prueba de carga para mostrar los resultados de la proyección con 100 hilos	193
Figura 33. Prueba de carga para actualizar la configuración de la variable con 50 hilos	193

Figura 34. Prueba de carga para actualizar la configuración de la variable con 100 hilos 194

Índice de tablas

Tabla 1. Comparación entre las herramientas de minería de datos	13
Tabla 2. Relación entre el Modelo UCI y el Modelo DAC	24
Tabla 3. Requisitos funcionales	30
Tabla 4. Requisitos no funcionales	31
Tabla 5. Descripción del requisito Crear evaluación.....	35
Tabla 6. Prueba de unidad Crear período	54
Tabla 7. Resultado de la prueba de integración del módulo Personal con el módulo Carrera del Sistema Gestión Académica de Pregrado	55
Tabla 8. Diseño de caso de prueba Crear evaluación parte 1	57
Tabla 9. Diseño de caso de prueba Crear evaluación parte 2.....	59
Tabla 10. Entrevista realizada a Esteban Hernández Arencibia.....	70
Tabla 11. Requisito funcional Configurar cursos	72
Tabla 12. Requisito funcional Desactivar curso.....	72
Tabla 13. Requisito funcional Mostrar cursos	74
Tabla 14. Requisito funcional Modificar evaluación.....	78
Tabla 15. Requisito funcional Ver detalles de evaluación	79
Tabla 16. Requisito funcional Eliminar evaluación	80
Tabla 17. Requisito funcional Resultados de la evaluación.....	84
Tabla 18. Requisito funcional Exportar resultados de la evaluación	85
Tabla 19. Requisito funcional Mostrar evaluaciones	86
Tabla 20. Requisito funcional Crear período	88
Tabla 21. Requisito funcional Modificar período.....	91
Tabla 22. Requisito funcional Ver detalles de período	92
Tabla 23. Requisito funcional Mostrar períodos	94
Tabla 24. Requisito funcional Crear proyección	97
Tabla 25. Requisito funcional Modificar proyección.....	100
Tabla 26. Requisito funcional Eliminar proyección	101
Tabla 27. Requisito funcional Ver detalles de proyección	103
Tabla 28. Requisito funcional Mostrar proyecciones	104
Tabla 29. Requisito funcional Resultados de la proyección	107
Tabla 30. Requisito funcional Exportar resultados de la proyección	109
Tabla 31. Requisito funcional Configurar límites de edad	110
Tabla 32. Requisito funcional Crear rango de edad	112

Tabla 33. Requisito funcional Modificar rango de edad	114
Tabla 34. Requisito funcional Ver detalles de rango de edad	115
Tabla 35. Requisito funcional Mostrar rangos de edades.....	118
Tabla 36. Requisito funcional Configurar tipo de persona	119
Tabla 37. Requisito funcional Desactivar tipo de persona	120
Tabla 38. Requisito funcional Mostrar tipos de personas	122
Tabla 39. Requisito funcional Crear variable	124
Tabla 40. Requisito funcional Modificar variable	126
Tabla 41. Requisito funcional Ver detalles de variable	127
Tabla 42. Requisito funcional Actualizar configuración de variable	128
Tabla 43. Requisito funcional Mostrar variables	130
Tabla 44. Prueba de integración del módulo Personal con Cooperación	132
Tabla 45. Prueba de integración del módulo Personal con Estructura y composición	132
Tabla 46. Prueba de integración del módulo Personal con Alojamiento	133
Tabla 47. Prueba de integración del módulo Personal con Seguridad.....	133
Tabla 48. Prueba de integración del módulo Personal con Configuración	133
Tabla 49. Prueba de unidad mostrar evaluaciones	134
Tabla 50. Prueba de unidad configurar cursos	136
Tabla 51. Prueba de unidad obtener esquemas.....	138
Tabla 52. Diseño de caso de prueba Configurar cursos.....	140
Tabla 53. Diseño de caso de prueba Desactivar curso	140
Tabla 54. Diseño de caso de prueba Mostrar cursos	142
Tabla 55. Diseño de caso de prueba Eliminar evaluación.....	143
Tabla 56. Diseño de caso de prueba Exportar resultados de la evaluación	143
Tabla 57. Diseño de caso de prueba Modificar evaluación parte 1	145
Tabla 58. Diseño de caso de prueba Modificar evaluación parte 2	147
Tabla 59. Diseño de caso de prueba Mostrar evaluaciones.....	149
Tabla 60. Diseño de caso de prueba Resultados de la evaluación	150
Tabla 61. Diseño de caso de prueba Ver detalles de la evaluación	151
Tabla 62. Diseño de caso de prueba Crear período parte 1	152
Tabla 63. Diseño de caso de prueba Crear período parte 2.....	153
Tabla 64. Diseño de caso de prueba Modificar período parte 1	154
Tabla 65. Diseño de caso de prueba Modificar período parte 2	155
Tabla 66. Diseño de caso de prueba Mostrar períodos	157

Tabla 67. Diseño de caso de prueba Ver detalles de período.....	158
Tabla 68. Diseño de caso de prueba Configurar límites de edad.....	160
Tabla 69. Diseño de caso de prueba Crear rango de edad.....	163
Tabla 70. Diseño de caso de prueba Modificar rango de edad parte 1	164
Tabla 71. Diseño de caso de prueba Modificar rango de edad parte 2	166
Tabla 72. Diseño de caso de prueba Mostrar rangos de edades	168
Tabla 73. Diseño de caso de prueba Ver detalles de rango de edad.....	169
Tabla 74. Diseño de caso de prueba Configurar tipo de persona	170
Tabla 75. Diseño de caso de prueba Desactivar tipo de persona	171
Tabla 76. Diseño de caso de prueba Mostrar tipos de persona	173
Tabla 77. Diseño de caso de prueba Crear variable parte 1	174
Tabla 78. Diseño de caso de prueba Crear variable parte 2	175
Tabla 79. Diseño de caso de prueba Modificar variable parte 1.....	176
Tabla 80. Diseño de caso de prueba Modificar variable parte 2.....	178
Tabla 81. Diseño de caso de prueba Mostrar variables	180
Tabla 82. Diseño de caso de prueba Ver detalles de variable	180
Tabla 83. Diseño de caso de prueba Actualizar configuración de variable	181
Tabla 84. Diseño de caso de prueba Crear proyección parte 1	182
Tabla 85. Diseño de caso de prueba Crear proyección parte 2	183
Tabla 86. Diseño de caso de prueba Eliminar proyección.....	184
Tabla 87. Diseño de caso de prueba Exportar resultado de la proyección	184
Tabla 88. Diseño de caso de prueba Modificar proyección parte 1	186
Tabla 89. Diseño de caso de prueba Modificar proyección parte 2.....	188
Tabla 90. Diseño de caso de prueba Mostrar proyecciones.....	189
Tabla 91. Diseño de caso de prueba Resultados de la proyección.....	190
Tabla 92. Diseño de caso de prueba Ver detalles de proyección.....	191

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Introducción

Hoy en día es de gran importancia la administración de los recursos humanos (RRHH), debido a que estos son la fuerza de trabajo de las organizaciones, empresas e instituciones, encargados de establecer políticas y estrategias relacionadas con la gestión de las personas (Chiavenato, 1999). Su función principal es velar por el bienestar de las personas, buscando que los trabajadores realicen sus funciones con gran habilidad y motivación, dando como resultado mayor rendimiento y productividad en la labor que realizan. Consiste en la planeación, organización, desarrollo, coordinación y técnicas capaces de controlar el desempeño eficiente del personal.

Para cualquier institución universitaria es imprescindible la planificación de sus recursos humanos permitiendo utilizar con eficiencia los recursos con los que cuenta para alcanzar sus metas. Siendo este el proceso de anticipar y prevenir el movimiento de personas hacia el interior de la organización, dentro de esta y hacia fuera. Involucra la proyección de las necesidades laborales, el suministro del mismo y la planificación de los programas necesarios para asegurar que la organización tendrá los empleados calificados cuando y donde lo requieran, a fin de alcanzar sus objetivos (Chiavenato, 1999). Permite que la organización tome parte activa, en lugar de reactiva, en la configuración de su futuro, es decir, puede emprender actividades e influir en ellas (en lugar de solo responder) y, por consiguiente, puede controlar su destino.

Cada cierto período se realiza en las instituciones de educación superior la acreditación de las carreras, para comprobar el nivel que se encuentran estas carreras en una universidad con respecto a las otras. La UCI anualmente efectúa una evaluación donde se miden los procesos Formación profesional, Producción, Extensión universitaria e Investigación y Postgrado con el fin de chequear los requisitos para la acreditación de la carrera. Para obtener los resultados de la evaluación se necesita realizar un análisis prospectivo de los RRHH y se basa en la planificación que realiza cada año la Dirección de Capital Humano. Esta dirección estima las necesidades de las personas a partir de las solicitudes que realizan cada área para el próximo curso. Para la confección de las solicitudes cada área necesita conocer las posibles bajas que causarían los trabajadores.

Hoy en día la forma de obtener las bajas por cada área es basada en los resultados del año anterior y preguntando de forma directa a cada trabajador si tiene planes de abandonar la universidad. Estos métodos, los cuales no se les cuestionan los resultados obtenidos, son lentos, engorrosos, muy inexactos y no permiten realizar una proyección para un período mayor a un año. Por ejemplo capital humano no podría planificar la necesidad de profesores que tendrá para los próximos 4 años.

En los centros de desarrollo y producción, al no poder estimarse la cantidad de profesionales que causarían bajas, no se puede planificar la cantidad de graduados que deben dejar para cubrir estas plazas disponibles. Tampoco se puede preseleccionar los estudiantes que deben prepararse desde 3er año hasta

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

5to para que luego de graduados estos se queden en el trabajo de producción, existiendo un deterioro paulatino en el desarrollo de *software*.

La universidad cuenta con un claustro de profesores joven que no tienen suficiente experiencia académica y formación científica, al no poder planificar la cantidad de postgrados a impartir para los próximos años en correspondencia a la cantidad de bajas de personal con grado científico, provoca una disminución de los trabajadores con categoría académica. Como no se cuenta con un estimado de los directivos que solicitarán bajas para un período determinado, no se puede proyectar la cantidad de cuadros que se necesitan para cubrir las funciones de la universidad ni las personas que estos deben de tener de relevo.

Del análisis de la situación problemática anterior se identifica el siguiente **problema de investigación**: aunque la universidad cuenta con los datos necesarios, no es posible realizar un análisis de la tendencia de las bajas y proyectar su comportamiento futuro para la toma de decisiones.

Partiendo del problema planteado se tiene como **Objeto de Estudio**: la planificación de los recursos humanos, tomando como **Campo de acción**: los métodos del análisis cuantitativo de datos en la minería de datos.

El **objetivo general de la investigación** es desarrollar una solución informática con tecnologías libres que permita analizar las bajas de la Universidad de las Ciencias Informáticas y predecir el comportamiento futuro en su dimensión cuantitativa para la toma de decisiones.

Para darle cumplimiento al objetivo general se definen los siguientes **objetivos específicos**:

- Identificar los elementos teóricos necesarios para el desarrollo de la investigación.
- Migrar los datos del área de Capital Humano para las bases de datos donde se va a desarrollar el sistema.
- Desarrollar la solución informática a partir del proceso de desarrollo de *software* utilizado.
- Validar la solución propuesta a partir de la realización de pruebas de *software*.

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos planteados se definen las siguientes **Tareas de investigación**:

1. Elaboración del marco teórico de la investigación para guiar su desarrollo.
2. Caracterización y análisis de algoritmos de proyección en base a series históricas y de proyección en minería de datos para obtener la más acorde e identificar posibles adecuaciones en la investigación.
3. Análisis de herramientas de minería de datos que permitan detectar ventajas, desventajas y seleccionar la más acorde para el desarrollo de la solución.
4. Análisis de las herramientas y tecnologías a emplear en el proceso de desarrollo para la obtención del producto de *software*.
5. Obtención de los datos del sistema ASSETS para seleccionar los necesarios e integrarlos a las base de datos donde se desarrollará la aplicación.

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

6. Transformación de los datos y realización del proceso de carga (ETL) en la base de datos.
7. Obtención de los artefactos generados según la metodología de desarrollo aplicada para la realización de la propuesta de solución.
8. Modelado de la base de datos para mostrar mediante un esquema el dominio del problema.
9. Descripción de la arquitectura para garantizar una correcta comprensión de la misma.
10. Definición de los patrones de diseño para la construcción del sistema propuesto.
11. Presentación del estándar de codificación y descripción de los estilos de programación a utilizar.
12. Implementación de las funcionalidades del sistema para cumplir con el objetivo planteado.
13. Realización de pruebas a la aplicación que permitan comprobar su correcto funcionamiento.

Para dar cumplimiento a las tareas de la investigación planteadas se emplearon los siguientes **métodos científicos**:

Como **método empírico** se utiliza la **entrevista** para obtener información que poseen los especialistas sobre los procesos involucrados en la investigación. (Ver Anexo1). La **medición** se usa con el objetivo de obtener información numérica acerca de las bajas de la universidad, además comparar las bajas obtenidas de un año con respecto a otro.

Entre los **métodos teóricos** utilizados en la investigación está el **histórico-lógico**, se emplea para estudiar a partir de los datos pasados, la lógica de su comportamiento y descubrir el patrón de comportamiento de los datos para aplicar los modelos ARIMA. Se realiza el estudio acerca de herramientas de minería de datos para seleccionar la que se va a utilizar para el desarrollo del sistema, además de los lenguajes, herramientas y metodologías para el desarrollo de la solución que se propone. La **modelación** se usa para representar mediante diagramas la sustitución del modelo de investigación por un modelo conceptual, lo cual permitió pronosticar el comportamiento futuro. El **sistémico** al determinar los componentes del objeto de estudio, su estructura funcional y la dinámica de cada uno independientes para su estudio posteriormente, se integra como sistema y se evalúa su comportamiento. Se realiza un estudio del dominio y se presenta además una descripción detallada de los requisitos con los que debe cumplir la propuesta de solución. El método **matemático** dentro de él los procedimientos de la estadística multivariada que sustentan el resultado obtenido y la exploración de datos mediante la presentación de las diferentes vistas de los datos.

Como **Posibles resultados** se espera obtener un sistema capaz de hacer un análisis de tendencia a partir de datos históricos y proyectar alternativas de comportamiento futuro mediante la utilización de técnicas de análisis cuantitativo de datos en la minería de datos, contribuyendo así a la toma de decisiones.

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

La investigación se estructura de la siguiente forma:

Capítulo 1. Fundamentación teórica: en este capítulo se plantean los elementos teóricos de la investigación y se describen los conceptos fundamentales. Se realiza un estudio detallado de la minería de datos y los modelos de la estadística multivariada de pronósticos, así como herramientas que utilizan las técnicas de minería de datos, realizan análisis y proyecciones a nivel mundial. También se determina el ambiente de trabajo en el que se va a desarrollar: herramientas, marco de trabajo, lenguaje de programación y metodología.

Capítulo 2. Análisis y diseño de la propuesta de solución: en este capítulo se analiza la propuesta de solución, planteada de la investigación. Se realiza un estudio del dominio donde se efectúa la investigación y se presenta una descripción detallada de los requisitos con los que debe cumplir la propuesta de solución. Se describe la arquitectura, los patrones arquitectónicos, de base de datos y de diseño que se utilizan en la solución. Se muestran las principales vistas del sistema y los elementos necesarios para su despliegue. Además se presenta el modelo de datos y la forma de llegar a las funcionalidades del sistema, representado en un mapa de navegación.

Capítulo 3. Implementación y validación de la solución: en el capítulo se describen las funcionalidades de la solución y la integración con otros módulos del SGU que hizo posible su desarrollo. Se explican los estilos de programación utilizados para el desarrollo del sistema y el estándar de codificación por el cual se debe guiar. Además se exponen las pruebas realizadas al sistema así como sus resultados.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

1.1. Introducción

Este capítulo tiene como objetivos sentar las bases teóricas para la investigación. Se realiza el estudio del descubrimiento de conocimiento en base de datos y sus fases para describir su utilización en la propuesta de solución. Se exponen una breve descripción de las herramientas, marco de trabajo, metodologías de desarrollo de *software* y lenguajes de programación a utilizar.

1.2. Descubrimiento de Conocimiento en Base de Datos

La información histórica es útil para explicar el pasado, entender el presente y predecir la información futura. Los datos pueden proceder de fuentes diversas y pertenecer a diferentes dominios por lo que se hace necesario analizar los mismos para la obtención de información útil. En muchas situaciones, el método tradicional de convertir los datos en conocimiento consiste en un análisis e interpretación realizada de forma manual. Esta forma de actuar es lenta, cara y altamente subjetiva. De hecho, el análisis manual es impracticable en dominios donde el volumen de los datos crece exponencialmente: la enorme abundancia de datos desborda la capacidad humana de comprenderlo sin la ayuda de herramientas potentes. Consecuentemente, muchas decisiones importantes se realizan, no sobre la base de la gran cantidad de datos disponibles, sino siguiendo la propia intuición del usuario al no disponer de herramientas necesarias (Hernández Orallo, y otros, 2004). A partir de esta necesidad surge el proceso Descubrimiento de Conocimiento en Base de Datos por sus siglas en inglés (KDD).

Se define KDD como "...el proceso no trivial de identificar patrones válidos, novedosos, potencialmente útiles y, en última instancia, comprensibles a partir de los datos..." (Fayyad, y otros, 1996). Esta definición resume las propiedades deseables del conocimiento extraído:

- Válido: se refiere a que los patrones deben seguir siendo precisos para datos nuevos (con un cierto grado de certidumbre), y no solo para aquellos que han sido usados en su obtención.
- Novedoso: hace referencia a que debe aportar algo desconocido para el sistema y preferiblemente para el usuario.
- Potencialmente útil: indica que la información debe conducir a acciones que reporten algún tipo de beneficio para el usuario.
- Comprensible: permite la interpretación, revisión, validación y uso en la toma de decisiones de los patrones extraídos, proporcionando conocimiento (al menos desde el punto de vista de su utilidad).

1.2.1. Descripción de las fases

Este proceso consta de una secuencia iterativa de etapas o fases, en la Figura 1 se muestra cada una de las fases del proceso. Es iterativo ya que la salida de alguna de las fases puede hacer volver a pasos anteriores y a menudo son necesarias varias iteraciones para extraer conocimiento de alta calidad.

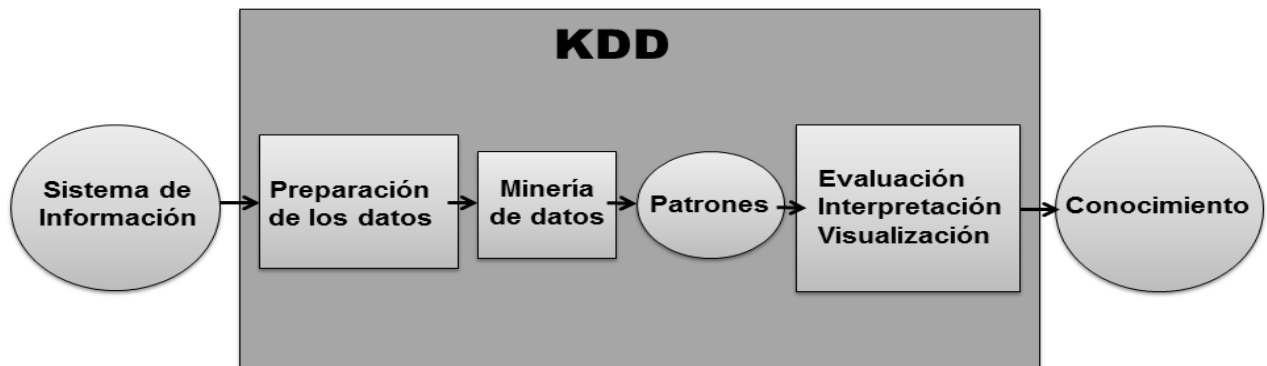


Figura 1. Proceso KDD

Este proceso permite la selección, limpieza, transformación y proyección de los datos. Se analizan para extraer patrones y modelos adecuados, evaluar e interpretar los patrones para convertirlos en conocimiento. Además se consolida el conocimiento resolviendo posibles conflictos con el previamente extraído y se hace disponible para su uso.

Preparación de los datos: para el desarrollo del sistema, no se cuenta con un grupo de datos los cuales eran fundamentales, por ejemplo: la fecha y la causa de baja de cada persona, solicitándolos a la dirección de Capital Humano y llevándose a cabo la tarea de integrar todos esos datos en una fuente única. Los datos se encuentran en el sistema ASSETS, utilizado por Capital Humano para dar baja a los trabajadores de la universidad y realizar casi todos los procesos que se efectúan con los RRHH. Los datos fueron exportados y entregados en XLS que es el formato de *Microsoft Excel*. Se realizaron las transformaciones necesarias para que todas las fuentes se encontraran en el mismo formato utilizando la herramienta *Pentaho Data Integration (PDI)*, la cual facilita en gran medida la extracción de los datos del *Excel*, la transformación de estos y de carga (ETL) en la base de datos. Además se encontró una solución adecuada para aquellos datos que Capital Humano no tenía en su poder.

Minería de datos: el objetivo de esta fase es producir un conocimiento nuevo que pueda emplear el usuario. Esto se realiza construyendo un modelo basado en los datos recopilados para este efecto. El modelo es una descripción de los patrones y relaciones entre los datos que pueden usarse para hacer predicciones, para entender mejor los datos o para explicar situaciones pasadas. Para ello es necesario tomar una serie de decisiones antes de empezar el proceso: determinar el tipo de tarea de minería más apropiado, elegir el modelo y el algoritmo de minería que resuelva la tarea y obtenga el tipo de modelo que se está buscando.

Se estudiaron las tareas de la minería de datos para seleccionar la que se va a utilizar, están agrupadas en predictivas y descriptivas, teniendo en cuenta el objetivo de la investigación de realizar predicción se emplearon las predictivas. Dentro de las tareas predictivas se encuentran la clasificación y la regresión, llegando a la conclusión de utilizar regresión por su carácter predictivo y esta tarea se encarga de aprender

una función real que asigna a cada instancia un valor real y el valor a predecir es numérico. Los modelos seleccionados son los Autorregresivos Integrados de Medias Móvil (ARIMA) que estudian la estructura de correlación entre las observaciones de una serie y basándose en la estructura, calcula los pronósticos y los respectivos intervalos de predicción. La metodología seleccionada es *Box-Jenkins* que se aplica a los modelos ARIMA para encontrar el mejor ajuste de una serie temporal de valores, a fin de que los pronósticos sean más acertados.

Evaluación/ Interpretación/ Visualización: para evaluar el modelo se utiliza el Criterio de Información *Akaike* por sus siglas en inglés (AIC) que es una medida estadística de la probabilidad de un modelo, penalizado según la complejidad del mismo. Este criterio calcula el AIC para cada uno de los modelos de datos y los compara para seleccionar el más adecuado, a menor AIC indica un modelo más adecuado (Villa Diharce, y otros, 2011). La fórmula para calcular el AIC es:

$$AIC = -2l_n L + 2k$$

Donde "k" es el número de parámetros en el modelo y "L" es la probabilidad del modelo (Villa Diharce, y otros, 2011). Para visualizar los datos será mediante gráficas.

Una vez construido y validado el modelo puede usarse principalmente con dos finalidades: para que un analista recomiende acciones basándose en el modelo y en sus resultados, o aplicar el modelo a diferentes conjuntos de datos. Además es necesaria su difusión, es decir que se distribuya y se comunique a los posibles usuarios. También es importante medir lo bien que el modelo evoluciona. Aun cuando el modelo funcione bien se debe comprobar continuamente las prestaciones del mismo. Según (Harvey, y otros, 1983) esto se debe principalmente a que los patrones pueden cambiar.

1.2.2. Pronósticos

Una serie de tiempo, es un grupo de datos cuantitativos que se obtienen en períodos regulares, es decir, es una sucesión de valores tomados en el tiempo, en el momento en que ocurrieron (Espallargas Ibarra , y otros, 2009). Las series de tiempo para la elaboración de pronósticos incluyen la proyección de valores futuros de una variable, basada completamente en observaciones pasadas y presentes de ésta.

Una de las mayores aspiraciones de la ciencia consiste en predecir el comportamiento futuro de los fenómenos en las series de tiempo, esto no es más que un pronóstico (Espallargas Ibarra , y otros, 2009). Además este se clasifica teniendo en cuenta el horizonte de tiempo futuro que cubre, por lo que el horizonte de predicción puede tomar 3 categorías:

Corto Plazo: un pronóstico a corto plazo puede ser cualquier período inferior a un año, aunque generalmente se utiliza para períodos que abarquen menos de 3 meses.

Mediano Plazo: un pronóstico a mediano plazo abarca entre 3 meses y 3 años.

Largo Plazo: un pronóstico a largo plazo se considera un período de 3 años o más.

En dependencia del horizonte de tiempo será el método a emplear. Así los pronósticos a corto plazo, usan metodologías diferentes que los de mediano y largo plazo. Se realizó un estudio de estos métodos para seleccionar el que se va a utilizar en el desarrollo del sistema entre los que se encuentran el alisado exponencial, los sistemas adaptativos de inferencia neurodifusa (ANFIS) y los modelos autorregresivos de medias móvil (ARIMA).

1.2.2.1. Alisado exponencial

El alisado exponencial es un método que se utiliza para realizar pronósticos. Consiste en que los pesos o ponderaciones que se asignan a períodos anteriores para formar el pronóstico disminuyen en forma exponencial hasta cero. Es decir, las ponderaciones decrecen con rapidez conforme el período es más antiguo. La fórmula del alisado exponencial es la siguiente:

$$\hat{Y}_{t+1} = \alpha Y_t + (1-\alpha)\hat{Y}_t$$

Dónde \hat{Y}_{t+1} : es el pronóstico para el próximo período o el alisado exponencial simple.

\hat{Y}_t : es el pronóstico determinado para el período corriente.

Y_t : es el valor de la variable en el período corriente.

α : es el factor de ponderación o constante de alisamiento que determina en qué medida el período más reciente contribuye al pronóstico (Espallargas Ibarra , y otros, 2009).

El método trata de suavizar la serie y expresar el pronóstico como una combinación ponderada de dos cantidades: el valor de la variable real en el período anterior y el pronóstico hecho para ese período de la variable. El alisamiento exponencial se utiliza cuando el horizonte de tiempo es a corto plazo.

Genera pronósticos acertados para muchas variables de series de tiempo y reconoce el impacto decreciente de períodos cada vez más lejanos en el pasado. Permite suavizar los datos reduciendo el grado de variación de ellos y dar mayor importancia a casi todas las cifras recientes. Es un procedimiento que es muy útil para la descripción de la tendencia, particularmente en serie con grandes oscilaciones y más útil aún en la elaboración de pronósticos. Técnica que está diseñada especialmente para emplearse en el análisis de series de tiempo y con la ventaja que no se sustenta en supuestos.

1.2.2.2. Sistemas adaptativos de inferencia neurodifusa (ANFIS)

Los sistemas adaptativos de inferencia neurodifusa (ANFIS, por su sigla en inglés) son sistemas difusos en los cuales el proceso de aprendizaje consiste en ajustar de la mejor manera posible la forma de los conjuntos difusos¹ y el valor de los parámetros internos, capturando las características y variaciones en el

¹ **Los conjuntos difusos** son datos afectados por la incertidumbre y están asociados por una función de inclusión que toma valores entre el 0 y 1.

comportamiento de las variables de entrada con respecto a la variable de salida. Esto se hace minimizando el error mediante algoritmos como retropropagación, mínimos cuadrados, o una combinación entre ellos. Se basa en la configuración de tres componentes conceptuales: una base de reglas, la cual contiene una selección de las reglas difusas ², una base de datos, que define las funciones de pertenencia usadas en las reglas difusas y un mecanismo de razonamiento o motor de inferencia, el cual ejecuta el procedimiento de inferencia. Un ANFIS asume que todas las reglas son activadas en cada ciclo y contribuyen colectivamente a la solución, es decir, opera en un proceso de inferencia paralelo (Bharata, y otros, 2008). Básicamente, ANFIS modela un sistema de inferencias difuso en el cual sus parámetros se ajustan mediante un algoritmo de retropropagación basándose en un conjunto de datos de entrada / salida (datos de entrenamiento), lo cual le permite al sistema aprender. Se usa cuando el horizonte de tiempo es a corto plazo.

1.2.2.3. Modelos Autorregresivos Integrados de Media Móvil (ARIMA)

Una serie se define como estacionaria cuando no presenta tendencia y su desarrollo corriente se encuentra alrededor de su media. Cualquier cambio que sufra en un momento del tiempo no tendrá efectos permanentes y solo la alejará temporalmente de su equilibrio (Espallargas Ibarra , y otros, 2009). Para explicar la estructura de correlación entre las observaciones de una serie estacionaria se consideran básicamente dos modelos, el modelo autorregresivo (AR) en la ecuación 1 y el modelo de media móvil (MA) en la ecuación 2.

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + a_t \quad (1)$$

$$Y_t = \mu + a_t + \theta_1 a_{t-1} + \theta_2 a_{t-2} + \dots + \theta_q a_{t-q} \quad (2)$$

Donde el ruido blanco (a_t) es una variable aleatoria con media cero, varianza constante, correlacionadas entre sí y con los valores pasados de la serie. Siendo “p” y “q” el número de períodos retardados que aparece en el proceso.

La media aritmética es el cociente al dividir la suma de los valores de la variable por el número total de observaciones (Fundación Universitaria INPAHU , 2012).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (3)$$

La varianza es la media aritmética de los cuadrados de las desviaciones de los datos con respecto a la media de una distribución estadística (Mendoza H, 2002).

² Las **reglas difusas** combinan uno o más conjuntos difusos de entrada llamados antecedentes o premisas y se les asocian a un conjunto difuso de salida. En su aplicación se agrupan varias reglas formando lo que varios autores denominan la base de las reglas o conjuntos de reglas, que expresan las relaciones entre los antecedentes y consecuentes, posibilitando extraer el conocimiento, a partir de las relaciones entre un conjunto de datos

$$\sigma^2_x = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{N} \quad (4)$$

La covarianza de una variable es la media aritmética de los productos de las desviaciones de cada una de las variables respecto a sus medias respectivas (Mendoza H, 2002).

$$\sigma_{xy} = \frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{N} \quad (5)$$

Estos dos modelos básicos anteriores para series estacionarias se combinan para producir los modelos ARMA (p, q). En general las series de tiempo no son estacionarias pero por medio de transformaciones de varianza y de diferencias pueden ser transformadas en estacionarias. Los modelos ARIMA (p, q, d) resultan de integrar la serie estacionaria ARMA estimada, con respecto a las diferencias (d) y las transformaciones que fueron necesarias para convertirla en una serie estacionaria.

Las técnicas de elaboración de los modelos ARIMA van dirigidas precisamente a identificar el modelo generador de las observaciones, para después, en un proceso iterativo, estimar y verificar el modelo, que una vez aceptado se utiliza para predecir valores futuros de la serie temporal. Estos no pueden ser utilizados cuando el número de observaciones es pequeño, ya que algunos de los instrumentos que la configuraron no funcionan adecuadamente con muestras pequeñas.

Selección de la técnica a utilizar

Es usual emplear como técnica el Alisamiento exponencial y ANFIS cuando el horizonte de tiempo es a corto plazo; sin embargo ARIMA se utiliza cuando el horizonte de tiempo es a largo plazo. Por lo que se concluye que la técnica a utilizar es ARIMA porque las predicciones que se desean obtener superan el año, principalmente entre 3 y 6 años.

1.3. Herramientas de minería de datos

Se realizó un estudio de las herramientas de minería de datos más utilizadas para seleccionar la que se utilizará en el desarrollo de la solución, entre las que se encontraron *SPSS Clementine*, *STATISTICA Data Miner*, *RapidMiner*, *SAS Enterprise Miner*, *Weka* y *R*.

1.3.1. SPSS Clementine

Es uno de los sistemas de minería de datos más populares del mercado. Se trata de una herramienta visual inicialmente desarrollada por la empresa *Integral Solutions Limited*. En la actualidad esta herramienta, comercializada por SPSS, posee una arquitectura distribuida (cliente/servidor). Contempla diferentes fuentes de datos (*ASCII*, *Oracle*, *Informix*, *Sybase*, *Ingres*, entre otras). Posee una interfaz visual sencilla y distintas técnicas de minería de datos (redes neuronales, árboles de decisión, regresión, series temporales, *cluster*, entre otras). Permite integrarse con el sistema gestor de base de datos *PostgreSQL* y ofrece un potente soporte gráfico que permite al usuario tener una visión global de todo el proceso que comprende desde el análisis del problema hasta la imagen final del modelo aprendido. Permite utilizar los

modelos ARIMA para la predicción de los datos. *Clementine* es un sistema multiplataforma, está disponible para sistemas Windows, Sun Solaris, HP-UX AIX y OS/400 (Hernández Orallo, y otros, 2004).

1.3.2. STATISTICA Data Miner

Es un sistema visual desarrollado para optimizar el trabajo con grandes volúmenes de datos de entrada. Permite importar los datos en diversos formatos: *Microsoft Excel*, archivos planos de texto, bases de datos de *Oracle*, *Microsoft SQL Server* y *Sybase*; posibilita la gestión de tablas multidimensionales. Realiza muestreo y operaciones estándar de filtrado, transformaciones de variables y tratamiento de valores desconocidos. Contienen las técnicas de análisis: reglas de asociación, árboles de decisión, agrupamiento, redes neuronales y regresión. Permite utilizar los modelos ARIMA para la predicción de los datos. El sistema se controla mediante una potente interfaz gráfica facilitando de esta manera cualquier tarea que desee llevar a cabo el usuario. Los resultados de los modelos son representados en navegador de árboles de decisión, visualizadores de la topología de la red neuronal y visualizadores de reglas de asociación. Los gráficos pueden ser observados en dos y tres dimensiones; además pueden representarse en gráficos de barra, sectores, diagramas de líneas, diagramas de puntos y curvas de nivel. El sistema está disponible en plataformas Windows (Hernández Orallo, y otros, 2004).

1.3.3. RapidMiner

RapidMiner es una herramienta para la minería de datos, de textos y otras tareas para el análisis de datos. Permite desarrollar los procesos de análisis de datos mediante el encadenamiento de operadores, esto se realiza a través de un entorno gráfico. Se usa en investigación educacional, capacitación, creación rápida de prototipos y en aplicaciones empresariales, debido a su facilidad de instalación, uso y su amplia librería de operadores. Proporciona más de 500 operadores orientados al análisis de datos incluyendo los necesarios para realizar operaciones de entrada y salida, preprocesamiento de datos, visualización y funciones para el intercambio de datos con base de datos. Contienen las técnicas de aprendizaje árboles de decisión, tablas de decisión, vecinos más próximos, reglas de asociación, métodos de agrupamiento, entre otros. Permite utilizar los modelos ARIMA para la predicción de los datos. Este entorno tiene una curva de aprendizaje elevada, fundamentalmente para alguien que no tiene experiencia en la minería de datos. Puede integrarse con el sistema gestor de base de datos *PostgreSQL* (RapidMiner, 2014).

1.3.4. SAS Enterprise Miner

Es una herramienta que permite realizar muestreo e inclusión de variables derivadas, partición de la evaluación del modelo respecto a conjuntos de entrenamiento, validación y chequeo. Permite conexión a base de datos a través de ODBC y SAS *datasets*. Contiene algoritmos y tipos de árboles de decisión, redes neuronales, regresión y *clustering*. Permite la comparación de la eficacia y el rendimiento entre diferentes modelos de aprendizaje y conversión de los modelos en código SAS. Los resultados son

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

visualizados en gráficos de dos y tres dimensiones, visores de árboles de decisión, diagramas ROC. Tiene un generador automático de informes que resume la información en un informe con formato HTML para ser visualizado en cualquier explorador. Está disponible para plataformas: Windows, Linux, Solaris, HP-UX y Digital Unix (Hernández Orallo, y otros, 2004).

1.3.5. Weka

Es una herramienta de minería de datos que permite aplicar, analizar y evaluar las técnicas más relevantes de análisis de datos sobre cualquier conjunto de datos. Los datos a analizar son cargados desde un archivo en formato ARFF (archivo plano organizado en filas y columnas). Permite observar en los diferentes componentes gráficos, información de interés sobre el conjunto de muestras (talla del conjunto, número de atributos, tipo de datos, medias, varianzas, entre otros). Contienen las técnicas de aprendizaje árboles y tablas de decisión, vecinos más próximos, reglas de asociación, métodos de agrupamiento, entre otros. Permite utilizar los modelos ARIMA para la predicción de los datos. Admite definir la totalidad del proceso (carga de datos, preprocesamiento, obtención de modelos, comprobación y visualización de resultados) de una forma gráfica y a modo de flujos de operaciones. Permite integrarse con el sistema gestor de base de datos *PostgreSQL* y es una herramienta bajo licencia GNU, lo que posibilita actualizar su código fuente para incorporar nuevas utilidades o modificar las ya existentes (Hernández Orallo, y otros, 2004).

1.3.6. R

R es un conjunto de programas integrados para manejo de datos, simulaciones, cálculos y realización de gráficos. Es una implementación libre, independiente, *open-source* del lenguaje de programación S que actualmente es un producto comercial llamado S-PLUS y es distribuido por *Insightful Corporation*. Además es un lenguaje de programación orientado a objetos (R Project, 2003).

Proporciona un conjunto de herramientas estadísticas (modelos lineales y no lineales, *tests* estadísticos, análisis de series temporales, algoritmos de clasificación y agrupamiento) y las técnicas gráficas, además es altamente extensible. Puede integrarse con distintas bases de datos como por ejemplo *PostgreSQL* y existen bibliotecas que facilitan su utilización desde lenguajes de programación.

Permite utilizar los modelos ARIMA para la predicción de los datos. Dispone de un amplio almacenamiento y manipulación efectivo de datos. También tiene una extensa, coherente e integrada colección de herramientas y gráficas para análisis de datos. Como característica más notable, se tiene que R es un *software* libre muy eficiente en cuanto a análisis estadístico y compite con SPSS, además esta última herramienta a partir de la versión 21 tiene integrado un módulo para R (Estadística para todos, 2008).

1.3.7. Selección de la herramienta a utilizar

A continuación se realiza una comparación entre las herramientas antes mencionadas para seleccionar la que se va a utilizar en el desarrollo del sistema. Se compara según el tipo de licencia bajo la cual se encuentra la aplicación, el sistema operativo para la que fue desarrollada, la integración de la herramienta con el sistema gestor de base de datos *PostgreSQL* y la posibilidad de utilización de modelos ARIMA.

	Licencia	Plataforma	PostgreSQL	ARIMA
SPSS Clementine	Privativa	Multiplataforma	Si	Si
STATISTICA Data Miner	Privativa	Windows	No	Si
RapidMiner	Libre	Multiplataforma	Si	Si
SAS Enterprise Miner	Privativa	Multiplataforma	No	No
Weka	Libre	Multiplataforma	Si	Si
R	Libre	Multiplataforma	Si	Si

Tabla 1. Comparación entre las herramientas de minería de datos

Después de haber realizado una comparación en la Tabla 1, se puede concluir que las herramientas *RapidMiner*, *Weka* y *R* cumplen con las características que se necesitan para el desarrollo de la aplicación. Pero de estas solo se utilizará la herramienta *R*, debido que para esta no se necesita instalar otro programa más para su utilización que no se sea el de la integración con *PostgreSQL*. Además se tiene en cuenta que la integración de *R* y *PostgreSQL* es recíproca, el último mencionado, también se integra a *R* a través de un lenguaje procedural llamado PL/R lo que permite un mejor manejo de los datos. Además esta herramienta cuenta con una plataforma donde se puede descargar y compartir código y documentación.

1.4. Lenguajes de programación

Un lenguaje de programación es un conjunto de sintaxis y reglas semánticas que definen los programas del ordenador. Es una técnica estándar de comunicación para entregarle instrucciones al computador. Le proporciona la capacidad al programador de especificar, qué tipo de datos actúan y que acciones tomar bajo una variada gama de circunstancias, utilizando un lenguaje relativamente próximo al lenguaje humano (Ghezzi, y otros, 1997).

1.4.1. Hypertext Preprocessor: PHP 5.3.6

Es un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas *web* dinámicas que no necesita ser compilado para ejecutarse. Se usa principalmente para la interpretación del lado del servidor, pero actualmente puede ser utilizado desde una interfaz de línea de comandos o en la creación de otros tipos de programas incluyendo aplicaciones con interfaz gráfica. Es un lenguaje rápido y

muy fácil de aprender que permite aplicar técnicas de programación orientada a objeto (The PHP Group, 2001).

Ventajas que proporciona

Permite la creación de aplicaciones *web* muy robustas, al posibilitar la conexión a diferentes tipos de servidores de base de datos como: *MySQL*, *PostgreSQL*, *Oracle*, entre otros. Es un lenguaje multiplataforma esto hace que un *script* PHP normal puede ejecutarse en cualquier servidor que interprete PHP.

El código fuente escrito en PHP es invisible al navegador *web* y al cliente, porque es el servidor el que se encarga de ejecutar el código y enviar su resultado HTML³ al navegador. Esto hace que la programación en PHP sea segura y confiable, muy distinta de *JavaScript*⁴ que su código está visible para cualquier usuario (The PHP Group, 2001).

Posee una biblioteca de funciones sumamente amplia e incluida. Está en el entorno de código abierto, esto quiere decir que en su desarrollo hay un proceso de colaboración que permite obtener de forma gratuita recursos. Se selecciona este lenguaje de programación *web* para la realización de la propuesta de solución, fundamentalmente porque se ajusta a las necesidades de implementación y por las valiosas características y ventajas que brinda.

1.4.2. JavaScript: 1.8

JavaScript es un lenguaje de programación interpretado. Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente, implementado como parte de un navegador *web*, permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas *web* dinámicas. Su uso en aplicaciones externas a la *web*, por ejemplo en documentos con formato portátil (PDF, por sus siglas en inglés), aplicaciones de escritorio (mayoritariamente *widgets*⁵) es también significativo. *JavaScript* es una excelente solución para poner en práctica la validación de datos de un formulario en el lado del cliente. Las validaciones son más ventajosas que tener una rutina de validación del lado del servidor para controlar el error, dado que el servidor en este caso no tiene que hacer ningún tipo de procesamiento de información adicional. (Eguíluz Pérez, 2010).

1.4.3. Lenguaje de marcado de hipertexto: HTML 4.0

El lenguaje de marcas de hipertexto del inglés HTML es el lenguaje que permite la generación de hipertextos en la *World Wide Web*. Los lenguajes de marcado de hipertexto construyen un conjunto de

³ **HTML** lenguaje de marcado de hipertexto

⁴ **JavaScript** es un lenguaje de programación interpretado.

⁵ **Widgets** es una pequeña aplicación o programa, usualmente presentado en archivos o ficheros pequeños para dar fácil acceso a funciones frecuentemente usadas y proveer de información visual.

reglas que definen todo aquello que es parte de un documento digital, pero que no pertenece al texto del mismo. Definen la estructura y la semántica de un documento (W3C, 2013).

Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes. HTML se escribe en forma de "etiquetas", rodeadas por corchetes angulares (<,>). Es sencillo, el texto es presentado de forma estructurada y agradable, no necesita de grandes conocimientos cuando se cuenta con un editor de páginas *web*. Sus archivos son pequeños, permite un despliegue rápido, es fácil de aprender y lo admiten todos los exploradores (W3C, 2013).

1.4.4. Lenguaje de marcas extensible: XML 1.0

Lenguajes de marcas extensibles del inglés XML (*eXtensible Markup Language*) es un lenguaje que permite definir lenguajes de marcado para documentos que contienen información estructurada (Walsh, 2008). Un documento XML puede parecer similar a HTML pero tiene diferencias fundamentales, este no requiere DTD⁶ ya que XML apunta a la estructura de los datos, lo que ahorra tiempo y simplifica el *software* de aplicación. Dispone de soporte para excepciones, por lo que cada etiqueta realiza siempre la misma función y no existen modelos de contenido "AND". No dispone de las entidades internas *Sdata*, que en SGML⁷ permiten la inclusión de información específica, por ejemplo símbolos matemáticos. Es un código más reducido y menos complejo que el SGML, por lo tanto es muchos más fácil de usar. Posee independencia de los navegadores, porque en lugar de añadir las etiquetas de presentación al documento se remitirá una hoja de estilo realizada en XSL (*Extensible Style Language*) (XML, 2014).

1.4.5. Hojas de estilo en cascada: CSS 3

Hojas de Estilo en Cascada del inglés CSS (*Cascading Style Sheets*) es un lenguaje formal usado para definir cómo se va a mostrar un documento en la pantalla, a imprimir o incluso cómo va a ser pronunciada la información presente en ese documento a través de un dispositivo de lectura. Esta forma de descripción de estilos ofrece a los desarrolladores el control total sobre estilo y formato de sus documentos. Se utiliza para dar estilo a documentos HTML y XML, separando el contenido de la presentación. CSS permite a los desarrolladores *web* controlar el estilo y el formato de múltiples páginas al mismo tiempo. Funciona a base de reglas, es decir, declaraciones sobre el estilo de uno o más elementos. Las hojas de estilo están compuestas por una o más de esas reglas aplicadas a un documento HTML o XML (World Wide Web Consortium, 2013).

⁶ DTD Definición de tipo documento

⁷ SGML (*Standard Generalized Markup Language*) o Lenguaje de Etiquetado Generalizado Estándar

1.4.6. Lenguaje de hojas de estilo extensible: XSL 1.0

El lenguaje de hojas de estilo extensible XSL (*Extensible Style Sheet Language*) es un lenguaje creado para dar estilo y forma a los documentos XML. Es una especificación que se compone de partes o recomendaciones:

- **XSL Transformations (XSLT)** o lenguaje de hojas extensibles de transformación, permite convertir documentos XML de una sintaxis a otra.
- **XSL Formatting Objects (XSL-FO)** o lenguaje de hojas extensibles de formateo de objetos es un lenguaje para describir un estilo de documento completo, incluyendo la organización de su contenido, estilo, disposición y reglas de selección de la composición, entre ellas la necesidad de formatearlo y paginarlo.
- **XML Path Language (XPath)** es un lenguaje de expresión usado por XSLT para acceder o referirse a partes de un documento XML (XML, 2014).

1.4.7. Lenguaje de consulta estructurado: SQL 2012

Lenguaje de consultas estructurado por sus siglas del inglés SQL es un lenguaje declarativo⁸ de definición, manipulación y control a bases de datos relacionales, que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre los datos o sobre la estructura de los mismos. Lo conforman una serie de comandos, cláusulas y funciones que permiten realizar cualquier operación sobre la información almacenada en la base de datos (Instituto de Tecnologías Educativas, 2010).

Es un lenguaje de acceso a bases de datos que explota la flexibilidad y potencia de los sistemas relacionales permitiendo gran variedad de operaciones sobre los mismos. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional permitiendo efectuar consultas con el fin de recuperar de una forma sencilla información de interés de una base de datos, así como también hacer cambios sobre ella. Es un lenguaje normalizado que permite trabajar con cualquier tipo de lenguaje PHP en combinación con cualquier tipo de base de datos *MS Access, SQL Server, MySQL* (Microsoft Company, 2014).

1.4.8. Lenguaje Unificado de Modelado: UML 8.0

Lenguaje Unificado de Modelado del inglés UML (*Unified Modeling Language*) es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir modelo, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables (Fowler, y otros, 1999). Está pensado para usarse con todos los métodos de desarrollo,

⁸ Los lenguajes declarativos son los lenguajes de programación en los cuales se le indica a la computadora que es lo que se desea obtener o que es lo que se está buscando

etapas del ciclo de vida, dominios de aplicación y medios. Incluye conceptos semánticos, notación y principios generales. Se puede aplicar en el desarrollo de *software* entregando gran variedad de formas para dar soporte a una metodología de desarrollo, pero no especifica en sí mismo qué metodología o proceso usar.

Un modelo UML está compuesto por tres clases de bloques de construcción:

- Elementos: los elementos son abstracciones de cosas reales o ficticias (objetos, acciones).
- Relaciones: relacionan los elementos entre sí.
- Diagramas: son colecciones de elementos con sus relaciones.

1.4.9. PL/R: 8.3.0.15

PL/R es un lenguaje procedural cargable que permite escribir funciones y *trigger*, en *PostgreSQL* y en el lenguaje de programación R. Ofrece la mayoría de las capacidades de escribir una función en el lenguaje R. Los comandos están disponibles para acceder a la base de datos a través de la interfaz de programación del servidor *PostgreSQL* y sube los mensajes a través de `elog ()`. No hay manera de acceder a la parte interna de la base de datos, sin embargo, el usuario puede tener acceso a nivel de sistema operativo bajo los permisos del usuario identificador de *PostgreSQL*, con una función de C. De este modo, cualquier usuario sin privilegios de base de datos no puede utilizar este lenguaje. Una restricción de la aplicación es que los procedimientos PL / R no se pueden utilizar para crear funciones de entrada / salida para los nuevos tipos de datos (Conway, 2009).

1.5. Entorno Tecnológico

Para lograr el desarrollo del sistema se utilizan en la investigación las herramientas y tecnologías que fueron definidas por las políticas de desarrollo de la Dirección de Informatización (DIN) de la UCI.

1.5.1. Marco de trabajo

Un marco de trabajo del inglés *framework* simplifica el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos de los patrones utilizados para resolver las tareas comunes. Facilita la realización de *software*, mucho más rápido, que creando toda una estructura desde cero. Además proporciona estructura al código fuente, forzando al desarrollador crear un código más legible y fácil de mantener (Microsoft, 2014). En la investigación se propone utilizar el marco de trabajo GUUD (Gestión Universitaria Universo Digital y Gestión Documental) desarrollado por la Dirección de Informatización de la UCI, que es la unión del marco de trabajo *CodeIgniter* con *JQuery*.

CodeIgniter: 1.7.3

CodeIgniter es un marco de trabajo que se utiliza en la creación de aplicación *web* usando el lenguaje de programación PHP y es de código libre. Su objetivo es desarrollar proyectos mucho más rápido que lo que podría hacer si escribiera el código desde cero, proporcionando un conjunto de bibliotecas para tareas

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

comunes, así como una interfaz sencilla y una estructura lógica para acceder a esas bibliotecas (OpenLibra, 2011).

Usa el patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador como paradigma de arquitectura de desarrollo, el cual separa en 3 capas distintas: la representación de datos, la interfaz del usuario y el controlador de eventos respectivamente (CodeIgniter, 2002). Posee múltiples características como es su versatilidad, debido a que es capaz de trabajar en la mayoría de los entornos o servidores incluso en sistemas de alojamiento compartido, posee facilidad de instalación y es menos rígido que otros *frameworks* por lo que tiene gran flexibilidad. El núcleo de CodeIgniter es ligero lo que permite que el servidor no se sobrecargue interpretando o ejecutando grandes porciones de código.

JQuery: 1.7.1

JQuery es una biblioteca o marco de trabajo de *JavaScript* rápido, pequeño y rico en funciones que permite simplificar la manera de interactuar con los documentos HTML. Permite manejar eventos, desarrollar animaciones y agregar interacción con la tecnología AJAX⁹ al sistema. Ofrece una serie de funcionalidades basadas en *JavaScript* que posibilita grandes resultados en la menor cantidad de tiempo y espacio posible. La característica principal de la biblioteca es que permite cambiar el contenido de una página *web* sin necesidad de recargarla, mediante la manipulación del árbol DOM¹⁰ y peticiones AJAX (JQuery, 2013).

Con *JQuery* se ahorran líneas de código, se mejora el tiempo de creación y depuración, esta tecnología tiene licencia para uso en cualquier tipo de plataforma personal o comercial. Es compatible con los navegadores más usados a nivel internacional como *Firefox*, *Internet Explorer*, *Safari*, *Opera* y *Google Chrome* (The jQuery Foundation, 2013).

Gestión Universitaria Universo Digital y Gestión Documental: GUUD 1.0

El marco de trabajo GUUD se basa en los marcos de trabajo antes mencionados e incorpora novedades y modificaciones en su infraestructura. Del lado del cliente se implementaron una serie de *widgets* para utilizarlos de interfaz de algunos de los *widgets* base de *jquery-ui*. Se implementó un *plugin* a *JQuery* para el manejo de espacios de nombres e internacionalización. Se crearon funciones comunes para todo el sistema (contenidas en los archivos *core.js* y *common.js*) entre las que se destacan: *loadIn*, *getDataJson*, *createSelect*, *isArray*, *isFunction*, *site_url*.

Del lado del servidor se le implementó la programación orientada a aspectos. Se le agregó el manejo de excepciones, mensajes y la característica de la modularidad o sea que una aplicación pueda dividirse en

⁹ **AJAX** *Asynchronous JavaScript and XML* (JavaScript Asíncrono y XML)

¹⁰ **DOM** o *Document Object Model* es un conjunto de utilidades específicamente diseñadas para manipular documentos XML

módulos que *Codelgniter* no cuenta con esta posibilidad. Se añadieron los plugins *export_pi* (permite exportar a los formatos: PDF, CSV y XLS) e *import_pi* (permite importar desde archivos en formatos CSV o XSL). Se le implementó el *IoC*¹¹ para la interacción entre módulos.

1.5.2. Sistema Gestor de Base de Datos

Un sistema gestor de base de datos se define como el conjunto de programas que administran y gestionan la información contenida en una base de datos. Ayuda a realizar la definición de los datos, el mantenimiento de la integridad dentro de la base de datos, el control de la seguridad, privacidad y la manipulación de los datos (Alvarez, 2007).

PostgreSQL: 8.4.1

PostgreSQL es el sistema gestor de bases de datos relacional orientado a objetos basado en el proyecto *Postgres*, de la Universidad de Berkeley. Es una derivación libre de este proyecto. Debido a la licencia libre *PostgreSQL* puede ser utilizado, modificado y distribuido por todo el mundo de forma gratuita para cualquier propósito, sea comercial, privado, o académico. Fue el pionero en muchos de los conceptos existentes en el sistema objeto-relacional actual, incluido más tarde en otros sistemas de gestión comerciales. Es un sistema objeto-relacional debido a que incluye características de la orientación a objetos, como puede ser la herencia, tipos de datos, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional (PostgreSQL, 1996).

1.5.3. Servidor web

Un servidor *web* es un programa que se ejecuta continuamente en un computador, manteniéndose a la espera de peticiones que le hará un cliente o un usuario. Sirve para atender y responder a las diferentes peticiones de los navegadores, proporcionando los recursos que soliciten usando el protocolo HTTP¹² o el protocolo HTTPS¹³ (Civernética, 2013).

Apache: 2.2.22

Es un servidor *web* de *software* libre desarrollado por la *Apache Software Foundation* cuyo objetivo es servir o suministrar páginas *web* (en general, hipertextos) a los clientes o navegadores que las solicitan (Mifsud, 2008). Apache es un servidor *web* flexible, rápido, eficiente, continuamente actualizado y adaptado a los nuevos protocolos HTTP. Entre sus características se puede mencionar que es multiplataforma y modular porque puede ser adaptado a diferentes entornos y necesidades, con los

¹¹ **IoC** *Inversion of Control* (Inversión de Control)

¹² **HTTP** o *Hypertext Transfer Protocol* (en español protocolo de transferencia de hipertexto) es el protocolo usado en cada transacción de la *World Wide Web*

¹³ **HTTPS** o *Hypertext Transfer Protocol Secure* (en español protocolo seguro de transferencia de hipertexto), es un protocolo de aplicación basado en el protocolo HTTP, destinado a la transferencia segura de datos de hipertexto.

diferentes módulos de apoyo que proporciona, con la API¹⁴ de programación y para el desarrollo de módulos específicos. Debido a que es modular se han desarrollado diversas extensiones entre las que destaca PHP.

Se puede utilizar en una multitud de sistemas operativos, haciéndolo prácticamente universal. Es una tecnología gratuita de código abierto. Trabaja con gran cantidad de lenguajes como Perl y PHP. Permite personalizar la respuesta ante los posibles errores que se puedan dar en el servidor. Es configurable en la creación y gestión de registros. Permite la creación de ficheros de registro a medida del administrador, de este modo puedes tener un mayor control sobre lo que sucede en el servidor (Apache, 2009).

1.5.4. Entorno de Desarrollo Integrado

Un entorno de desarrollo integrado, del inglés *Integrated Development Environment* (IDE), es un programa informático compuesto por un conjunto de herramientas de programación. Consiste en un editor de código, un compilador, un depurador y un constructor de interfaz gráfica (González, y otros, 2003)

NetBeans: 7.4

NetBeans es un IDE disponible para Windows, Mac, Linux y Solaris. Ofrece todas las funciones de los IDE avanzados como diseño de interfaces, asistentes para la conexión con bases de datos, creación automática de propiedades y clases. Es una herramienta para que los programadores puedan escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java pero puede servir para otros lenguajes de programación. Es un producto libre y gratuito, sin restricciones de uso. Consta de un importante número de módulos que permiten extenderlo. Permite el desarrollo de aplicaciones multiplataforma de forma muy sencilla y consta de versiones exclusivas para el desarrollo con PHP (Oracle Corporation, 2010).

1.5.5. Administrador de base de datos

Un administrador de base de datos es una persona o grupo de personas responsables del control del sistema gestor de base de datos. Sus principales tareas son la definición del esquema lógico y físico de la base de datos, la definición de las vistas de usuario, la asignación y edición de permisos para los usuarios, el mantenimiento general del sistema gestor de base de datos y el seguimiento de la seguridad en la base de datos (Álvarez, 2007).

PgAdmin III: 1.12.1

PgAdmin es una herramienta de código abierto para diseñar, mantener y administrar las bases de datos de *PostgreSQL*. Es capaz de gestionar versiones a partir de *PostgreSQL* 1.10.0 ejecutándose en cualquier plataforma. Está diseñado para responder a las necesidades de los usuarios, como la escritura de consultas SQL para crear bases de datos complejas. La interfaz gráfica soporta todas las características

¹⁴ **Application Programming Interface (API)** o Interfaz de programación de aplicaciones es el conjunto de funciones y procedimientos (o métodos, en la programación orientada a objetos)

de *PostgreSQL* y facilita enormemente la administración. La aplicación también incluye un editor SQL con resaltado de sintaxis, un editor de código de la parte del servidor y un agente para lanzar *scripts* programados. La conexión al servidor puede hacerse mediante conexión TCP/IP¹⁵ y encriptarse mediante SSL¹⁶ para mayor seguridad (PgAdmin, 2010).

1.5.6. Herramienta CASE

Las Herramientas CASE acrónimo de *Computer Aided Software Engineering* (Ingeniería de *Software* Asistida por Computadoras) son diversas aplicaciones informáticas destinadas a aumentar la productividad en el desarrollo de *software* reduciendo el coste de las mismas en términos de tiempo y dinero (López, 2014).

Visual Paradigm: 5.0

Es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de *software*: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El *software* de modelado UML ayuda a una rápida construcción de aplicaciones de mejor calidad y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. La herramienta CASE UML también proporciona abundantes tutoriales, demostraciones interactivas y proyectos UML (Dueñas Rodríguez, y otros, 2013).

1.5.7. Herramienta para el diseño de prototipos de interfaz: Evolus Pencil: 1.3.4

Evolus Pencil es una herramienta de animación y dibujo multiplataforma que está disponible tanto en Mac OS X, Windows y en Linux, es libre y de código abierto. Permite la creación de diagramas y prototipos de las interfaces de usuario de forma rápida y sencilla. Posee múltiples características entre las que se encuentran construcción de prototipos, conexión entre páginas, exportación a formatos HTML, PNG, documento Word y PDF. Puede agregarse como complemento para el navegador Mozilla Firefox.

1.5.8. Librería Forecast de R

La librería *forecast* para R proporciona métodos y herramientas para la visualización y el análisis de los pronósticos de series de tiempo univariadas. Contiene el suavizado exponencial a través de los modelos de espacio de estado y la modelización automática ARIMA. También incluye un conjunto de datos de la biblioteca de series de tiempo (Hyndman, y otros, 2008).

1.5.9. Pentaho Data Integration: 4.4

Integración de datos en Pentaho del inglés (PDI) y también llamada *Kettle* es el componente de Pentaho responsable de la ETL. Se puede utilizar para migrar los datos entre aplicaciones o bases de datos, para la

¹⁵ **TCP/IP** es un conjunto de protocolos de red que permiten la transmisión de datos entre computadoras

¹⁶ **Secure Sockets Layer (SSL)** o Capa de conexión segura es un protocolo criptográfico que proporciona comunicaciones seguras por una red

exportación de datos desde bases de datos de archivos planos, para cargar datos en bases de datos de forma masiva, permite realizar limpieza de datos e integración de aplicaciones. Es fácil de usar y cada proceso es creado con una herramienta gráfica donde se especifica qué hacer sin necesidad de escribir código para indicar cómo hacerlo. PDI se puede utilizar como una aplicación independiente, o puede ser utilizado como parte de la más grande de *Pentaho Suite*. Como una herramienta ETL, es la herramienta de código abierto más popular disponible. Es compatible con una amplia gama de formatos de entrada y salida, incluyendo archivos de texto, hojas de datos y motores de bases de datos comerciales y libres. La capacidad de transformación de PDI le permite manipular los datos con muy pocas limitaciones (Pentaho, 2005).

1.5.10. Herramienta para realizar pruebas del sistema: Apache JMeter 2.3.1

Apache *JMeter* es una aplicación de escritorio de código abierto y 100% Java diseñada para cargar el comportamiento funcional de prueba y medir el rendimiento. Originalmente fue diseñado para probar aplicaciones *web*, pero se ha expandido a otras funciones de prueba. Puede ser utilizado para probar el rendimiento tanto en recursos estáticos y dinámicos (archivos, objetos Java, bases de datos y consultas, servidores FTP y más). Se puede utilizar para simular una carga pesada en el servidor, grupo de servidores, la red o un objeto, a probar su resistencia o para analizar el rendimiento general bajo diferentes tipos de carga. Se puede utilizar para hacer un análisis gráfico de rendimiento o para probar su servidor/script/comportamiento del objeto bajo cargas pesadas concurrentes (Apache JMeter, 1999).

1.6. Proceso de desarrollo de Software

El proceso de desarrollo de *software* es un conjunto coherente de políticas, estructuras organizacionales, tecnologías, procedimientos y artefactos que son necesarios para desarrollar, instalar y mantener un *software* (Ruiz, y otros, 2010).

1.6.1. Nivel de madurez 2 de CMMI

La Integración de Modelos de Madurez de Capacidades (CMMI por sus siglas en inglés) es un modelo de calidad del *software* orientado a los procesos de mejora que tiene el objetivo de contribuir al control y mejora de los procesos para alcanzar o superar las expectativas de los clientes, asegurando que los productos cumplan con los requisitos que los definen. Este modelo clasifica las empresas en niveles de madurez, estos niveles sirven para conocer la madurez de los procesos que se realizan para producir *software* (Méndez, 2013).

Tiene cinco niveles de madurez: Inicial o nivel 1, Gestionado o nivel 2, Definido o nivel 3, Gestionado Cuantitativamente o nivel 4 y Optimizado o nivel 5. En el nivel de madurez 2, los proyectos de la organización han asegurado que los procesos se planifican y realizan de acuerdo a políticas. Los proyectos emplean personal con habilidad que dispone de recursos adecuados para producir resultados

controlados, involucran a las partes interesadas relevantes, se monitorizan, controlan, revisan y se evalúan en cuanto a su adherencia a sus descripciones de proceso.

1.6.2. Metodología ágil

Las metodologías ágiles o “ligeras” constituyen un nuevo enfoque en el desarrollo de *software*, mejor aceptado por los desarrolladores, que las metodologías convencionales debido a la simplicidad de sus reglas y prácticas, su orientación a equipos de desarrollo de pequeño tamaño, su flexibilidad ante los cambios y su ideología de colaboración. El cliente es parte del equipo de desarrollo y se encuentran preparados para cambios durante el proyecto. Los métodos ágiles requieren la adopción de enfoques particulares de dirección de proyectos para su ejecución. Una de las cualidades más destacables en una metodología ágil es su sencillez, tanto en su aprendizaje como en su aplicación, reduciéndose así los costos de implantación en un equipo de desarrollo.

1.6.3. Metodología Desarrollo Ágil con Calidad

La metodología Desarrollo Ágil con Calidad (DAC) es un proceso de desarrollo de *software* que combina las metas y prácticas de las áreas de procesos del nivel 2 de CMMI con las buenas prácticas de la dirección y desarrollo ágil de proyectos de *software*. Es un proceso colaborativo, recursivo-iterativo, incremental y guiado por procesos y requisitos. Su modelo del proceso es una adaptación del modelo en Cascada a los modelos Programación Extrema y Desarrollo Concurrente como se puede observar en la Figura 2. Está enfocado a proyectos pequeños o proyectos grandes divididos en sub-proyectos que desarrollan *software* de gestión basado en componentes (Méndez, 2013).

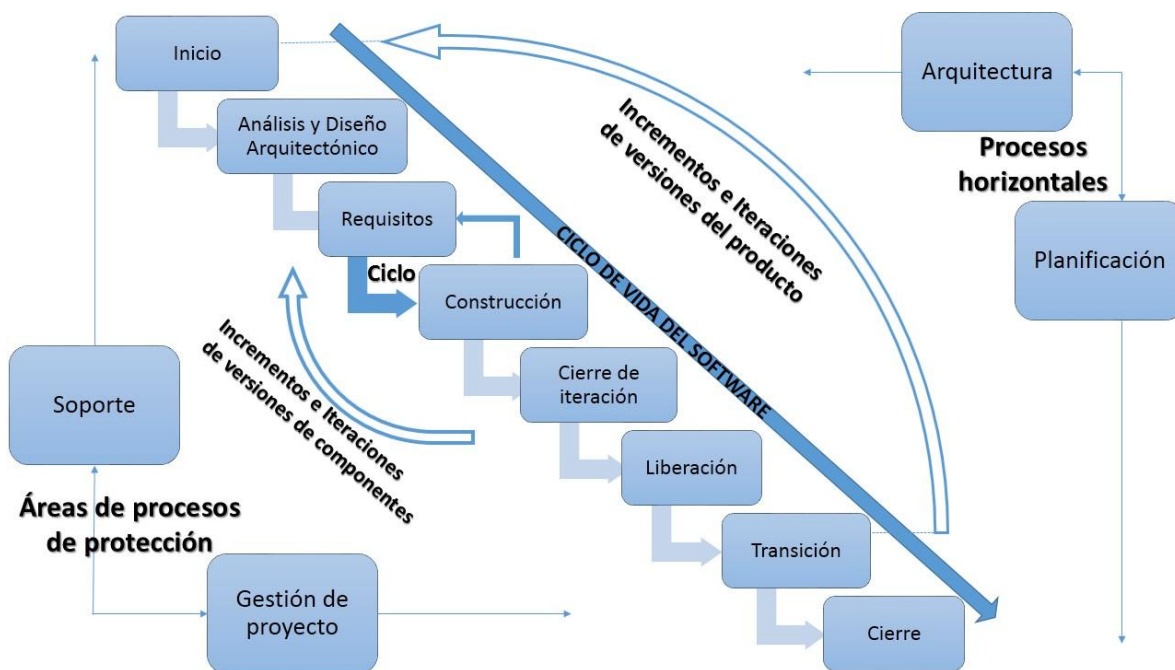


Figura 2. Modelo de proceso DAC.

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

En DAC una vez identificado y definido el problema debe ser descompuesto en problemas más pequeños, y si es necesario, realizar con estos la misma operación. Cada sub-problema será resuelto mediante un componente y el problema resuelto será el *software* o producto final. Por lo que las entregas en DAC son a nivel de iteración y en cada una se define como mínimo un hito a cumplir por cada fase del proceso.

Tiene 8 actividades del marco de trabajo del proceso común llamadas Fases o Procesos del Ciclo de Vida: (Inicio, Análisis y Diseño Arquitectónico, Requisitos, Construcción, Cierre de iteración (opcional), Liberación, Transición y Cierre) involucradas en el desarrollo de *software* y que están relacionadas con el modelo que establece la UCI, como se muestra en la Tabla 2. El proceso tiene también dos Áreas de Procesos de Protección: Gestión de proyectos y Soporte así como dos Fases o Procesos Horizontales cuyas tareas están presentes en varias de las fases del proceso común en forma de subprocesos: Arquitectura y Planificación.

Fases del modelo UCI	Fases del modelo DAC	Disciplinas relacionadas
Inicio	Inicio	
Desarrollo	Análisis y Diseño	Modelado del Negocio Análisis y Diseño Implementación
	Requisitos	Modelado del Negocio Análisis y Diseño Requisitos
	Construcción	Análisis y Diseño Implementación
	Cierre de iteración	Pruebas Internas Pruebas de Liberación Despliegue
	Liberación	Pruebas de Liberación
Transición	Transición	Despliegue Soporte
Cierre	Cierre	

Tabla 2. Relación entre el Modelo UCI y el Modelo DAC

Por lo antes expuesto, la Dirección de Informatización utiliza para guiar la producción de *software*, el proceso de desarrollo de *software* con enfoque ágil basado en el nivel 2 de CMMI utilizando el ciclo de vida que define la UCI. De igual forma, la propuesta de solución será desarrollada y documentada con el mismo proceso de desarrollo de *software*.

1.7. Conclusiones del capítulo

En este capítulo fueron abordados diferentes conceptos y términos que permiten una mejor comprensión del dominio de la investigación. Se estudiaron las fases del KDD para determinar lo que se realizaría en cada una de ellas. Se define que se realiza la migración de los datos, se selecciona la tarea regresión y el método ARIMA para realizar las proyecciones, además se utiliza el criterio AIC para evaluar los resultados. Se llevó a cabo un estudio de herramientas de minería de datos para la selección de la más adecuada para la investigación, quedando R como la herramienta seleccionada. También se seleccionaron los lenguajes, herramientas, tecnologías y la metodología de desarrollo de software a utilizar.

Capítulo 2: Análisis y diseño de propuesta de solución

2.1. Introducción

En este capítulo se abordan las características generales del sistema a desarrollar, primeramente es vital el análisis del modelo de dominio para una mejor comprensión del entorno de la investigación. Luego se describe la propuesta de solución y se representa mediante un mapa conceptual. Se explican los requisitos funcionales y no funcionales así como las técnicas para su obtención. Se describe la arquitectura, el diseño del sistema y los patrones utilizados. Se muestra el diagrama lógico de datos, las principales vistas del sistema, el diagrama de despliegue y el mapa de navegación.

2.2. Conceptualización del dominio

Un modelo de dominio o conceptual es una representación de conceptos en un dominio del problema. Comunica (a los interesados, como pueden ser los desarrolladores) cuales son los términos importantes y como se relacionan entre sí. Puede ser tomado como el punto de partida para el diseño del sistema (Pressman, 2005).

Para la modelación de la propuesta de solución no se definieron procesos de negocio específicos del entorno, solo se identificaron conceptos y objetos relacionados con el mismo, es por ello que se propone la realización de un modelo de dominio. Con este modelo se pretende contribuir a la comprensión de la solución.

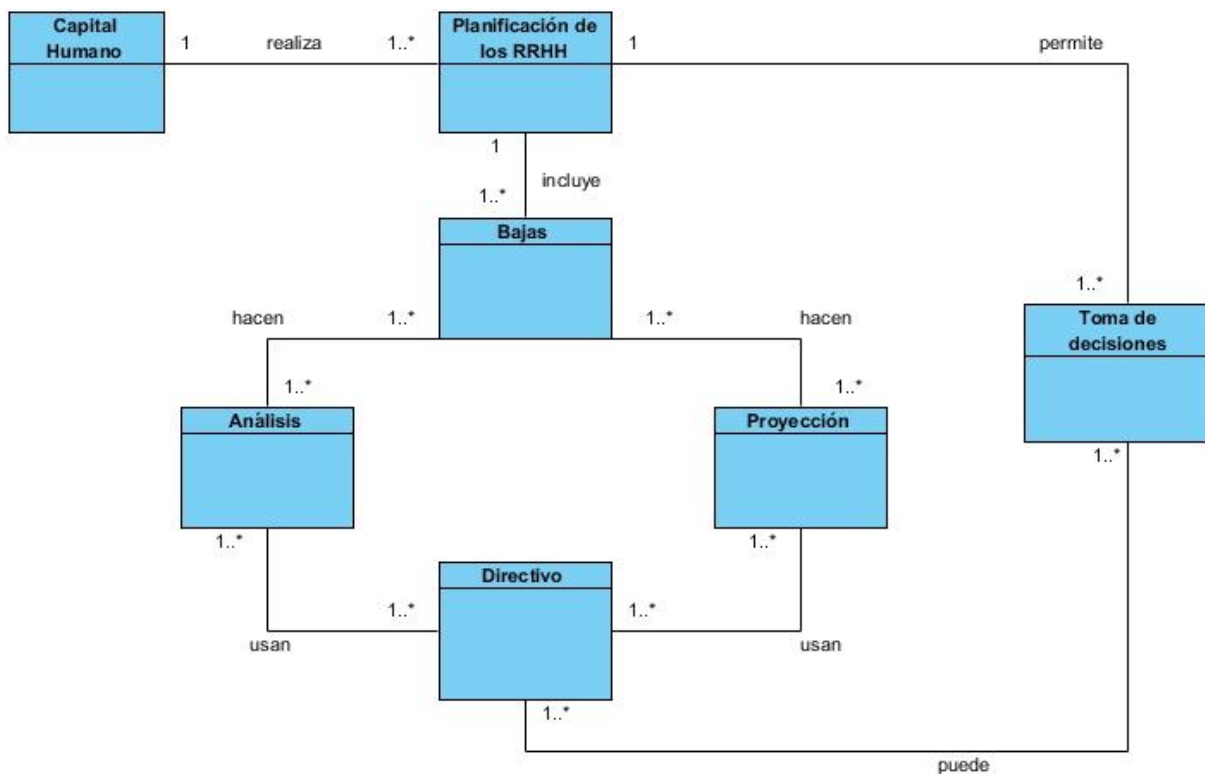


Figura 3. Modelo de dominio

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Descripción de los conceptos

Capital Humano: es el área encargada de realizar la planificación de los recursos humanos en la universidad.

Planificación de los RRHH: es la planificación de las personas en todas las áreas de la universidad.

Bajas: incluye todas bajas en la universidad.

Análisis: es el análisis de las bajas en el curso anterior.

Proyección: es la proyección de las bajas para el presente curso.

Directivo: es el encargado de utilizar la información obtenida y tomar decisiones.

Toma de decisiones: es la acción a realizar ante determinada situación.

2.2.1. Descripción de la propuesta de solución

La solución permitirá a los directivos de la universidad y al personal del área Capital Humano realizar evaluaciones y proyecciones de las bajas de la universidad. Para obtener estos resultados se basan en la planificación de los recursos humanos y en las bajas obtenidas por cada una de las áreas desde el comienzo de la universidad. Esto permitirá tomar decisiones haciendo uso de esos resultados. Las evaluaciones y proyecciones se efectuarán por tipos de persona (los tipos de persona son los roles que puede adquirir una persona en la universidad: directivo, profesor, trabajador, familiar, estudiante, entre otros), en la solución solo se utilizan los roles trabajadores, profesores y directivos. Además se realizan evaluaciones y proyecciones para cursos académicos, en caso de las evaluaciones para un curso inicial y final. Las proyecciones para un curso inicial y un período, siendo este último un conjunto de años a proyectar en el futuro. Se efectúan para una estructura, que esta es una entidad, unidad organizativa, órgano colectivo o grupo de trabajo de entidad; por ejemplo de la categoría Centro de Educación Superior una estructura puede ser la UCI. También pueden especificarse características que tienen las personas a evaluar o proyectar definidas como variables, por ejemplo color de la piel, categoría docente, si es residente, entre otras. De las evaluaciones y proyecciones se obtienen resultados que pueden mostrarse en tablas y gráficas, en caso de mostrarlo en gráficos pueden representarse en gráfica de puntos, barra o pastel. En el siguiente mapa conceptual se representan la solución planteada para un mejor entendimiento.

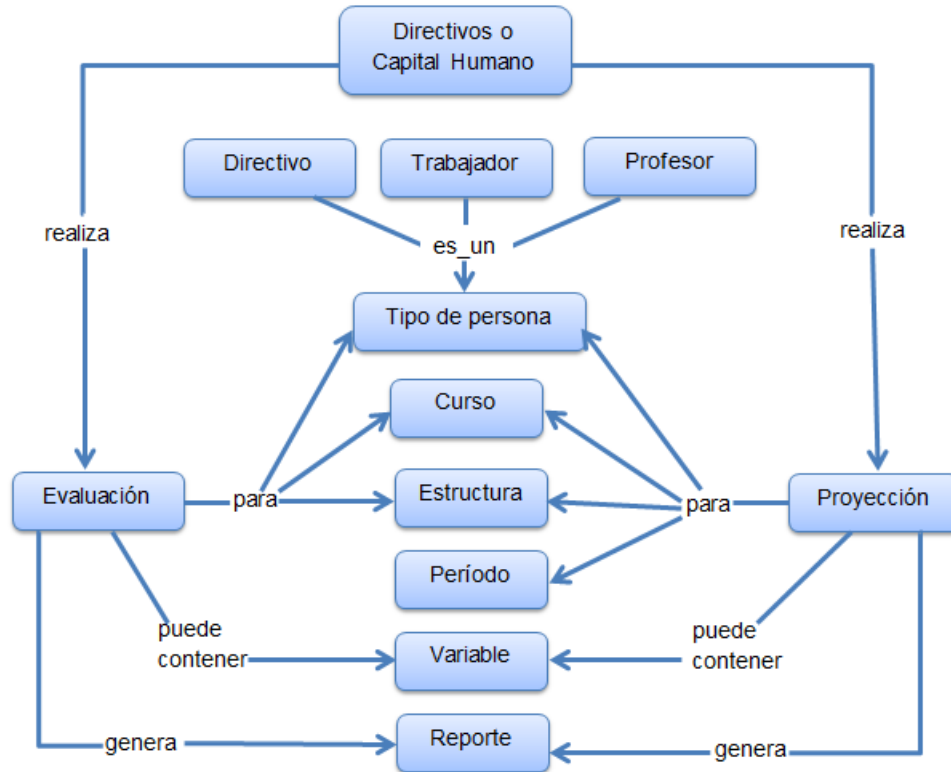


Figura 4. Mapa conceptual

2.3. Requisitos del sistema

Los requisitos para un sistema de *software* determinan lo que debe hacer el sistema y definen las restricciones en su funcionamiento e implementación, es decir, lo que el *software* debe hacer y bajo qué circunstancias debe hacerlo (Sommerville, 2002).

2.3.1. Técnicas para la obtención de requisitos

El descubrimiento de requisitos es el proceso de recoger información sobre el sistema propuesto y los existentes, extraer los requisitos del usuario y del sistema de esta información (Sommerville, 2005). Para identificar y extraer los requisitos se utilizan técnicas que ofrece la ingeniería de requisitos, dentro de las que se encuentran: puntos de vista, entrevistas, escenarios, casos de uso, prototipos, entre otros. De estas técnicas se utilizaron en la investigación las siguientes:

Puntos de vista: se realizaron reuniones con la participación del cliente y representantes del proyecto donde se definieron aspectos que eran de gran importancia para la solución. Esto ayudó a definir algunas funcionalidades que requería la aplicación con el apoyo y críticas de los participantes en las reuniones.

Prototipos: permite obtener una pequeña muestra de lo que sería el producto final. Se diseñaron un grupo de prototipos y se mostraron al cliente, para de esta forma conocer su opinión y rectificar algunos aspectos que desee modificar antes de llegar al producto final.

2.3.2. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales de un sistema describen lo que el sistema debe hacer. Estos requisitos dependen del tipo de *software* que se desarrolle, de los posibles usuarios y del enfoque general tomado por la organización al redactar el requisito. Los requisitos funcionales del sistema describen con detalle la función de este, sus entradas, salidas y excepciones (Sommerville, 2005). Para el desarrollo del sistema se identificaron los siguientes requisitos funcionales.

N°	Nombre	Complejidad	Prioridad para el cliente
RF1	Configurar tipo de persona	Alta	Alta
RF2	Desactivar tipo de persona	Baja	Media
RF3	Mostrar tipos de personas	Media	Alta
RF4	Crear período	Alta	Baja
RF5	Modificar período	Media	Media
RF6	Ver detalles de período	Baja	Baja
RF7	Mostrar períodos	Media	Media
RF8	Configurar límites de edad	Media	Media
RF9	Crear rango de edad	Media	Baja
RF10	Modificar rango de edad	Media	Media
RF11	Ver detalles de rango de edad	Baja	Baja
RF12	Mostrar rangos de edades	Media	Media
RF13	Crear variable	Media	Baja
RF14	Modificar variable	Media	Media
RF15	Ver detalles de variable	Baja	Baja
RF16	Actualizar configuración de variable	Media	Media
RF17	Mostrar variables	Media	Media
RF18	Configurar cursos	Alta	Alta
RF19	Desactivar curso	Baja	Media
RF20	Mostrar cursos	Media	Alta
RF21	Crear evaluación	Alta	Alta
RF22	Modificar evaluación	Alta	Alta
RF23	Ver detalles de evaluación	Baja	Media
RF24	Eliminar evaluación	Media	Media

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

RF25	Resultados de la evaluación	Alta	Alta
RF26	Exportar resultados de la evaluación	Alta	Media
RF27	Mostrar evaluaciones	Media	Alta
RF28	Crear proyección	Alta	Alta
RF29	Modificar proyección	Alta	Alta
RF30	Eliminar proyección	Media	Media
RF31	Ver detalles de proyección	Baja	Media
RF32	Mostrar proyecciones	Media	Alta
RF33	Resultados de la proyección	Alta	Alta
RF34	Exportar resultados de la proyección	Media	Media

Tabla 3. Requisitos funcionales

2.3.3. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales son aquellos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de este como la fiabilidad, el tiempo de respuesta y la capacidad de almacenamiento. Define las restricciones del sistema como la capacidad de los dispositivos de entrada/salida y las representaciones de datos que se utilizan en las interfaces del sistema (Sommerville, 2002). El sistema se realizará bajo los siguientes requisitos no funcionales.

Usabilidad
RnF 1. La aplicación informática es una aplicación <i>web</i> integrada al Sistema Gestión Universitaria.
RnF 2. Las vistas del sistema deben indicar en cada momento la acción que se está realizando, así como los íconos deben estar representados por una imagen acorde a la acción que se realiza.
RnF 3. Para el uso del sistema se requiere como mínimo una PC cliente con el navegador <i>web Mozilla Firefox</i> 17.
Confiabilidad
RnF 4. Cuando ocurre una excepción el sistema mostrará un mensaje explicativo del error ocurrido y permanecerá en el mismo estado sin realizar ninguna otra operación.
Eficiencia
RnF 5. La solución propuesta debe soportar un tiempo de respuesta menor que 10 segundos.
Soporte

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

RnF 6. El sistema cumplirá con las normas de codificación, conversiones para nomenclatura, bibliotecas de clase, normas de acceso y utilidades de mantenimiento definidas para el Sistema de Gestión Universitaria en el documento SGU-NUC-010216_4_ADI.
RnF 7. El sistema contará con toda la documentación definida en el expediente de proyecto asociada a su proceso de desarrollo para las actividades de soporte.
RnF 8. El sistema presentará un manual de usuario, permitiendo con ello un correcto uso de sus funcionalidades y brindarle al usuario una mayor experiencia del trabajo con el mismo.
Restricciones de diseño
RnF 9. El sistema estará desarrollado con las herramientas definidas para el Sistema de Gestión Universitaria en el documento SGU-NUC-010216_8_ATI.
RnF 10. Se necesita para el desarrollo del sistema la herramienta de minería de datos R, el lenguaje PL/R y la librería <i>Forecast</i> de R.
Requisitos para la documentación de usuarios en línea y ayuda del sistema
RnF 11. El sistema muestra un mensaje a los usuarios de confirmación o notifica acerca del resultado exitoso o no de las acciones realizadas.
Interfaz
RnF 12. La comunicación entre el servidor de aplicaciones y la base de datos se lleva a través del protocolo TCP/IP.
RnF 13. La comunicación entre el cliente y el servidor de aplicaciones se realiza a través del protocolo HTTPS.
RnF 14. El sistema se comunicará con los servicios <i>web</i> de pasarela que permite la autenticación del usuario con el protocolo <i>ldap</i> de la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Tabla 4. Requisitos no funcionales


2.3.4. Descripción de los requisitos

Los requisitos es el producto del trabajo final que genera la ingeniería de requisitos. Describe la función y el desempeño de un sistema basado en computadoras y las restricciones que regirán su desarrollo (Pressman, 2005). A continuación se muestra la descripción del requisito para crear una evaluación, para verlos en su totalidad dirigirse a los anexos.


N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF21	Crear evaluación	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite crear una evaluación de las bajas de la universidad. El usuario selecciona del módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria, la 	Alta	Alta

		<p>opción Evaluación del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. Luego en el área de íconos flotantes selecciona la opción Crear.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se muestran los datos a llenar, el usuario entra el nombre de la evaluación, selecciona el curso inicial, curso final, la categoría de la estructura y la estructura. Luego agrega el tipo de persona que se le va a realizar la evaluación, puede agregar varios o todos los que se encuentran en el sistema disponible.• Se le pueden asociar variables, el usuario selecciona la opción Variables y se muestra debajo una lista de los atributos que puede tomar esa variable con la opción Asociar. Puede asociarlas todas seleccionando la opción asociar todas. Al seleccionar la opción Asociar se muestra otra lista con las variables asociadas por las que se va a filtrar la evaluación. Puede eliminar ese valor de la lista de asociados seleccionando la opción		
--	--	---	--	--

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		<p>Eliminar. De manera similar puede eliminar todas las variables asociadas seleccionando la opción Eliminar todos.</p> <ul style="list-style-type: none">Luego de llenar los datos el usuario selecciona la opción Aceptar y se crea la evaluación, o la opción Cancelar y deshace la acción.		
Prototipo				
<p>Crear evaluación </p>				
<p>Nombre:* <input type="text"/> Curso inicial:* <input type="text" value="-Seleccione-"/> Curso final:* <input type="text" value="-Seleccione-"/></p>				
<p>Categoría de la estructura:* <input type="text" value="-Seleccione-"/> Estructura:* <input type="text" value="-Seleccione-"/> Tipo de persona:* <input type="text" value="0"/></p>				
<p>Variables: <input type="text" value="-Seleccione-"/></p>				
<p>Atributo</p> <p><input type="text"/></p>				
<p>Variables a filtrar Atributo</p> <p><input type="text"/></p>				
<p><input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Cancelar"/></p>				

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.



Crear evaluación

Nombre:*

Curso inicial:*

Curso final:*

Categoría de la estructura:*

Estructura:*

Tipo de persona:*

Variables:

Atributo

Variables a filtrar

Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Único Obligatorio Solo admite letras y números. Admite de 1 a 50 caracteres. Admite solo 30 caracteres por cada palabra.
<ul style="list-style-type: none"> Curso inicial 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio Selección
<ul style="list-style-type: none"> Curso final 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio Selección
<ul style="list-style-type: none"> Categoría de estructura 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio Selección
<ul style="list-style-type: none"> Estructura 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio Selección
<ul style="list-style-type: none"> Tipos de persona 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio Selección
<ul style="list-style-type: none"> Variables 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Selección
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. En caso que se deje un campo de los obligatorios vacío se muestra un mensaje en rojo <i>"Campo requerido"</i> encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente. 	

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Cuando el usuario introduce un carácter extraño en el campo Nombre que solo acepta letras y números el sistema muestra el mensaje <i>“Entre solo letras y números”</i> encima del campo que debe ser llenado correctamente. Siendo los caracteres permitidos aquellos definidos por el dominio válido. 4. En caso que el valor de un campo único exista se muestra un mensaje de error: <i>“El elemento ya existe”</i>. 5. Si se introduce más de la cantidad de caracteres por palabra definidos para los campos de texto (30) el sistema muestra un mensaje en rojo: <i>“Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra”</i> encima el campo que debe ser llenado correctamente. 6. Si no ocurren errores debe mostrarse el mensaje de información: <i>“El elemento ha sido creado satisfactoriamente”</i>. 7. En caso de cancelar la acción se muestra un mensaje de advertencia <i>“¿Está seguro de realizar la acción?”</i>. 8. Para todos los campos de texto cuando llegue a la cantidad máxima de caracteres definidos el sistema no permitirá continuar escribiendo.
--	--

Tabla 5. Descripción del requisito Crear evaluación

2.4. Descripción de la arquitectura y el diseño

La arquitectura de *software* de un programa o sistema de cómputo es la estructura o las estructuras del sistema, que incluyen los componentes del *software*, las propiedades visibles externamente de los componentes y las relaciones entre ellos (Pressman, 2005). Es una representación que permite que un ingeniero de *software* analice la efectividad del diseño para cumplir con los requisitos establecidos, considere opciones arquitectónicas en una etapa en que aún resulta relativamente fácil hacer cambios al diseño y reduzca los riesgos asociados con la construcción del *software*.

2.4.1. Arquitectura

El modelo arquitectónico Cliente-Servidor es un modelo de sistema en el que dicho sistema se organiza como un conjunto de servicios y servidores asociados, más unos clientes que acceden y usan los servicios (Sommerville, 2005). Consiste en un cliente que envía un mensaje solicitando un determinado servicio a un servidor (hace una petición), y este envía uno o varios mensajes con la respuesta (provee el servicio).

Cliente: permite al usuario formular los requisitos y pasarlos al servidor. Maneja todas las funciones relacionadas con la manipulación y despliegue de datos; por lo que están desarrollados sobre plataformas que permiten construir interfaces gráficas de usuario, además de acceder a los servicios distribuidos en cualquier parte de una red. Algunas de sus funciones son administrar la interfaz de usuario, interactuar con

el usuario, procesar la lógica de la aplicación, hacer validaciones locales, generar requisitos de bases de datos, recibir resultados del servidor y formatear resultados.

Servidor: encargado de atender a múltiples clientes que hacen peticiones de algún recurso administrado por él. Maneja todas las funciones relacionadas con la mayoría de las reglas del negocio y los recursos de datos. Las funciones del servidor son aceptar los requisitos de bases de datos que hacen los clientes, procesar esos requisitos, formatear datos para transmitirlos a los clientes, procesar la lógica de la aplicación y realizar validaciones a nivel de bases de datos.



Figura 5. Arquitectura Cliente-Servidor

2.4.2. Patrón de arquitectura

El patrón arquitectónico Modelo-Vista-Controlador separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos. Se ve frecuentemente en aplicaciones *web*, donde la vista es la página HTML y el código que provee datos dinámicos a la página, la modelo es el sistema de gestión de base de datos y el controlador representa la lógica de negocio (Mouzo Lema, y otros, 2011).

Modelo: se encarga de contener la información de la aplicación y maneja su estado.

Vista: es la presentación del modelo en un formato adecuado para que el usuario pueda interactuar con él.

Controlador: reacciona a la petición del cliente, ejecutando la acción adecuada y creando el modelo pertinente.

Estos tres elementos se comunican unos con los otros, con otras vistas y controladores externos al modelo principal. Para ello el controlador interpreta las entradas del usuario (tanto teclado como el ratón), enviando el mensaje de acción al modelo y a la vista para que se proceda con los cambios que se consideren adecuados.

Funcionamiento del patrón MVC en el marco de trabajo GUUD

En la Figura 6 se muestra el funcionamiento del marco de trabajo que cuenta con un controlador frontal que se encarga de inicializar los recursos necesarios. Cuando un cliente realiza una petición HTTP, el controlador frontal analiza y determina cuál controlador de aplicación (controlador de una determinada funcionalidad de un módulo) debe ser cargado para atender la petición realizada. Cada controlador de aplicación tiene asociada una o varias librerías, y esta a su vez tiene asociado uno o varios modelos. Las

librerías son responsables de procesar los datos e implementar la lógica del negocio y la clase modelo es encargada del acceso a los datos.

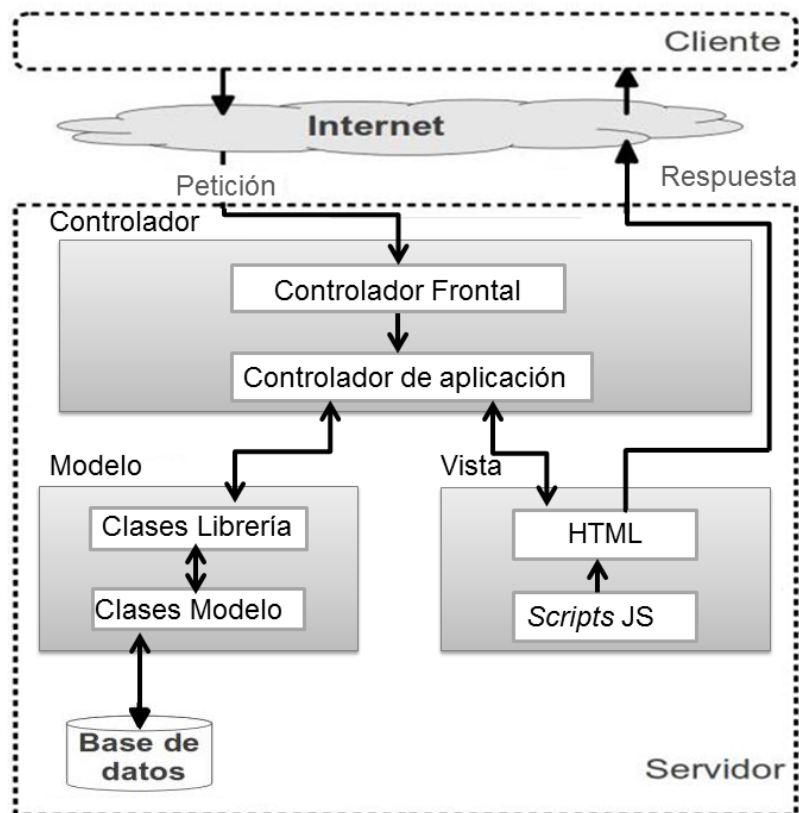


Figura 6. Funcionamiento del patrón MVC en GUUD

Luego de ser cargado el controlador de aplicaciones, este analiza la petición para determinar si necesita interactuar con la base de datos o solo cargar una vista determinada. En caso que necesite interactuar con la base de datos envía los datos recibidos a la o las librerías y estas cargan los modelos necesarios para obtener, registrar o actualizar en la base de datos la información solicitada. Cuando los datos son obtenidos, se retornan al controlador de aplicación en un proceso inverso al anterior. Posteriormente, el controlador carga estos datos a archivos escritos en HTML los cuales pueden incluir llamadas a archivos escritos en *JavaScript* para manejar dinámicamente su contenido. Finalmente, el resultado obtenido de todo este proceso es enviado al navegador *web* como respuesta a la petición inicial.

2.4.3. Diagrama de despliegue

El diagrama de despliegue ilustra la estructura física del sistema, incluyendo el hardware, las relaciones entre el hardware y el *software* que se despliega. Puede mostrar servidores, estaciones de trabajo, impresoras, componentes de *software* o *hardware* (Kendall, y otros, 2005). En la Figura 7 se describe la topología del sistema: una computadora cliente que se conecta con el servidor de aplicaciones a través del protocolo HTTPS y este a su vez con el servidor de base de datos con la familia de protocolos TCP/IP.

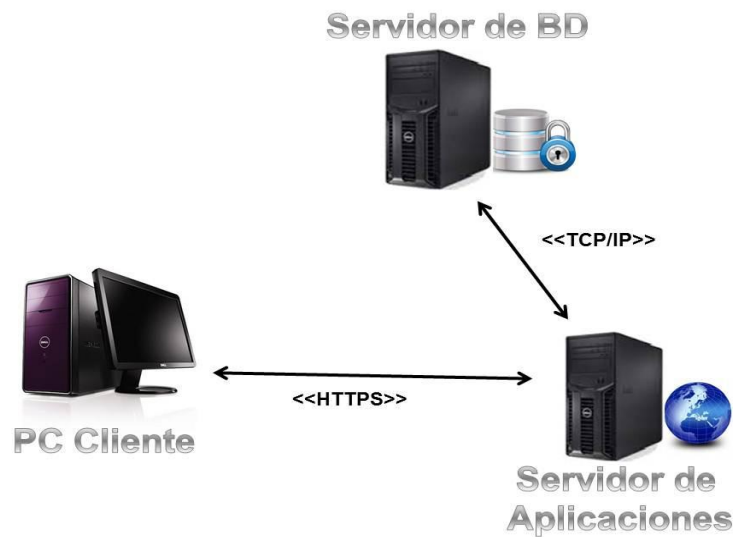


Figura 7. Diagrama de despliegue

Descripción de los elementos e interfaces del modelo de despliegue

- **Computadora Cliente:** su función es acceder al sistema e interactuar con el mismo según sus necesidades. Al estar la aplicación desarrollada sobre la *web* la máquina cliente necesita disponer de muy pocas prestaciones, solo se necesita un navegador *web* para poder acceder al sistema y realizar las operaciones necesarias.
- **Servidor de Aplicaciones:** ordenador donde se encuentra el servidor *web* Apache, este será el lugar en que se gestione todo el contenido de la aplicación y las máquinas clientes acceden a través de un navegador *web*.
- **Servidor de Base de Datos:** es el encargado de almacenar toda la información generada del sistema y dar respuesta a las peticiones hechas por la aplicación.
- **Protocolo HTTPS:** protocolo utilizado para la conexión entre las computadoras cliente y el servidor de aplicaciones.
- **Protocolo TCP/IP:** familia de protocolos utilizado para la conexión entre el servidor de aplicaciones y el servidor donde se encuentra ubicada la base de datos.

2.4.4. Patrones de diseño

Un patrón de diseño es una descripción de clases y objetos comunicándose entre sí adaptada para resolver un problema de diseño general en un contexto particular (Gamma, y otros, 1995). Son soluciones simples, elegantes, probadas y documentadas, a problemas específicos y comunes del diseño orientado a objetos. Están basados en la recopilación del conocimiento de los expertos en desarrollo de *software*. Clasifican y describen formas de solucionar problemas que ocurren de forma frecuente en el desarrollo.

2.4.4.1. Patrones generales de software para asignar responsabilidades

GRASP acrónimo de "*General Responsibility Assignment Software Patterns*" son parejas de problema/solución con un nombre, que codifican buenos principios y sugerencias relacionadas frecuentemente con la asignación de responsabilidades. Describen la asignación correcta de responsabilidades en el diseño orientado a objetos (Larman, 1999). A continuación se describen los patrones utilizados y su aplicación en el desarrollo de la solución.

Experto: asigna una responsabilidad al experto en información, que es la clase que posee la información necesaria para cumplir con la responsabilidad. Se evidencia en las clases librerías, que son las que cuentan con la información necesaria para cumplir las responsabilidades sobre los elementos de negocio.

Creador: guía la asignación de responsabilidades relacionadas con la creación de objetos, tarea muy frecuente en los sistemas orientados a objetos. El propósito fundamental de este patrón es encontrar un creador que se conecte con el objeto producido en cualquier evento. Se evidencia en la librería *proyeccion_periodo_lib*, que se encarga de crear los objetos de los períodos a utilizar para una proyección.

Controlador: asigna la responsabilidad del manejo de un mensaje de los eventos de un sistema a una clase. Se evidencia en las clases controladoras que son las encargadas de obtener los datos y enviarlos a las librerías y las vistas.

Bajo Acoplamiento: asigna una responsabilidad para mantener bajo acoplamiento. El grado de acoplamiento no puede considerarse aisladamente de otros principios como Experto y Alta Cohesión. Es un patrón evaluativo que tiene en cuenta el diseñador al realizar mejoras al diseño.

Alta Cohesión: asignar una responsabilidad de modo que la cohesión siga siendo alta. También como el patrón Bajo Acoplamiento es un principio que se deben tener presente todas las decisiones de diseño.

La propia implementación de *CodeIgniter* contiene los dos patrones anteriormente mencionados nivelados, permite el uso de los componentes de forma individual, evidenciando el bajo acoplamiento así como la dependencia entre ellos o alta cohesión.

2.4.4.2. Patrones GoF

Los patrones *Gang of Four* (GoF) traducido al español Banda de los Cuatro, describen las formas comunes en que diferentes tipos de objetos pueden ser organizados para trabajar unos con otros. Tratan la relación entre clases, la combinación de clases y la formación de estructuras de mayor complejidad. Permiten crear grupos de objetos para realizar tareas complejas. Existen tres tipos de estos patrones: de creación que abstraen el proceso de creación de instancias, estructurales que se ocupan de cómo clases y objetos son utilizados para componer estructuras de mayor tamaño y de comportamiento que atañen a los algoritmos y a la asignación de responsabilidades entre objetos (Gamma, y otros, 1995). Seguidamente se mencionan los patrones utilizados y sus aplicaciones en la investigación.

Creación

Instancia única (*Singleton*): garantiza la existencia de una única instancia para una clase y la creación de un mecanismo de acceso global a dicha instancia. Se muestra en todas las clases controladoras que son instancias únicas, además en la variable *ioc* para la interacción entre módulos.

Comportamiento

Mediador (*Mediator*): define un objeto que coordine la comunicación entre objetos de distintas clases, pero que funcionan como un conjunto. Se evidencia en las librerías que funcionan como mediadoras entre las clases controladoras y los modelos o acceso a datos.

Observador (*Observer*): define una dependencia de uno-a-muchos entre objetos, de forma que cuando un objeto cambie de estado se notifique y actualicen automáticamente todos los objetos que dependen de él. Está presente en la clase *proyección_variable* que es el objeto variable y se encarga de cargar todos los atributos de la clase *proyección_atributo* que están asociados a ella.

2.4.5. Diseño de las vistas principales

Para el diseño del sistema se definieron tres vistas principales: la vista de presentación, de escritorio y de gestión.

Vista de presentación: es la primera vista que se le muestra al usuario que va a interactuar con el sistema, donde podrá autenticarse para acceder al servicio y estará dividida en dos áreas.

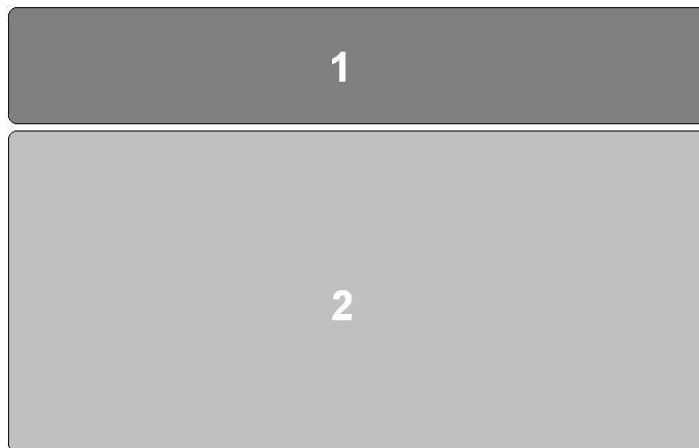


Figura 8. Áreas de la vista de presentación

En el área 1 incluye el logotipo de la UCI a la izquierda y el nombre del sistema (Sistema de Gestión Universitaria) a la derecha, el área 2 tiene el formulario de autenticación del sistema.

Vista de escritorio: es la vista que se muestra una vez autenticado en el sistema y está dividida en 4 áreas.

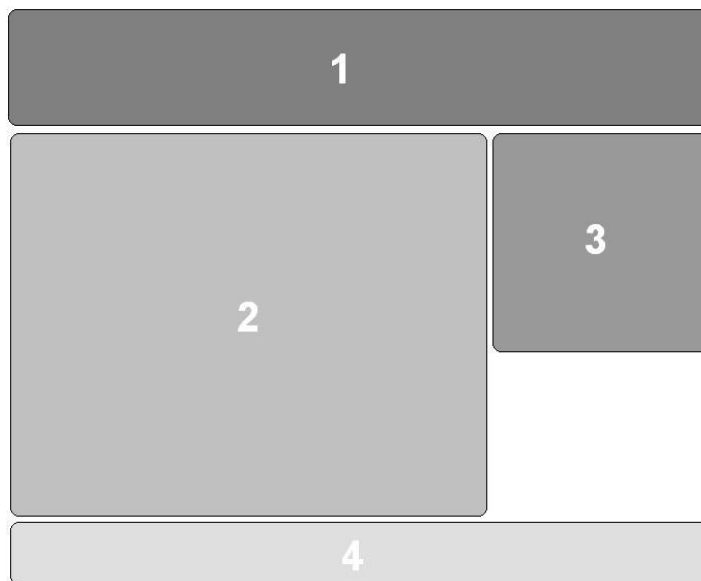


Figura 9. Áreas de la vista de escritorio

El área 1 constituye el encabezado de la página, incluye la iconografía para el acceso a los componentes del Núcleo del SGU así como el nombre del sistema, los datos del usuario autenticado y la opción de cierre de sesión. El área 2 compone el área de contenido y tiene los vínculos de acceso a los diferentes sistemas que están embebidos en el SGU. En el área 3 se encuentra el menú lateral correspondiente para la vista de escritorio y el área 4 constituye el pie de página, contiene logotipo de la UCI y los términos de uso del sistema.

Vista de gestión de procesos: se muestra cuando el usuario selecciona un componente de la vista de escritorio y se accede a las funcionalidades de él, está dividida en seis áreas.

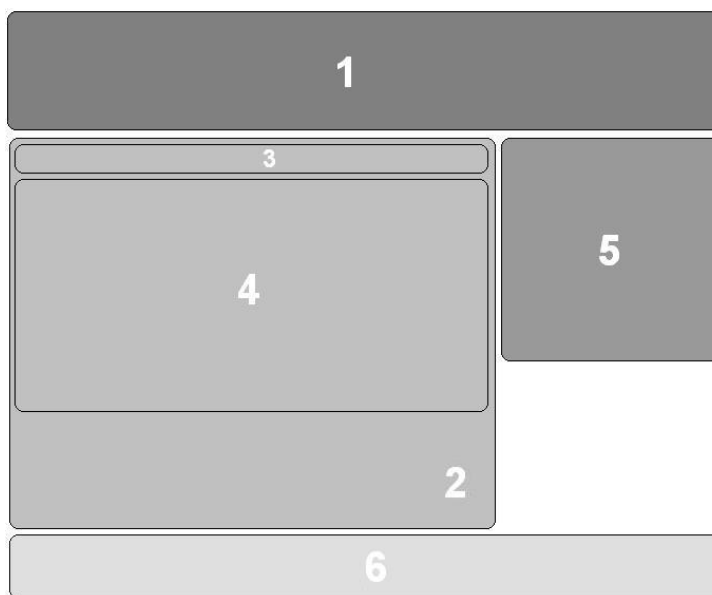


Figura 10. Áreas de la vista de gestión

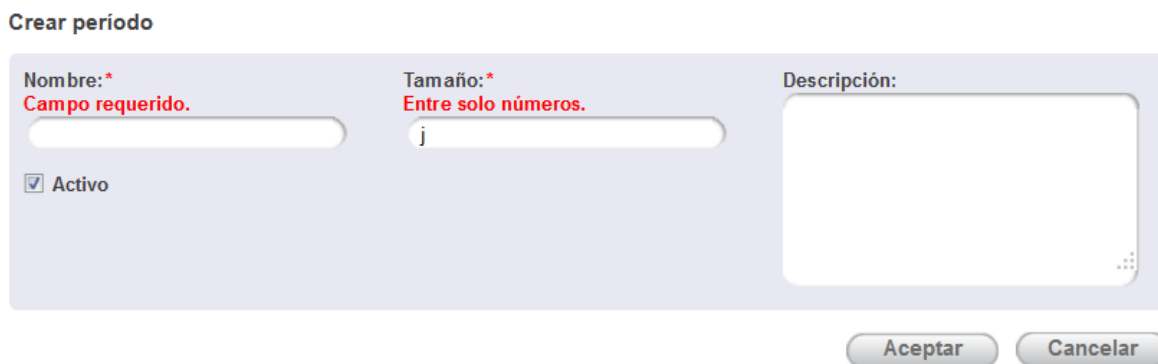
Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

En el área 1 se encuentra el encabezado de la página, el área 2 está compuesta por el área 3 y 4. El área 3 contiene la barra de íconos flotantes (*navbar*) para una determinada funcionalidad y el área 4 es donde se realiza la gestión de una determinada funcionalidad. En el área 5 se encuentra el menú lateral correspondiente para el componente del sistema en el que se esté y el área 6 constituye el pie de página.

2.4.6. Tipos de mensajes del sistema

Se definen dos tipos de mensajes a utilizar en el sistema, los mensajes incrustados en los formularios y los mensajes en ventanas emergentes:

- ✓ Los mensajes incrustados en los formularios representan mensajes de error y generalmente se muestran sobre algún componente de la vista cuando falla una validación determinada. Por ejemplo: Campo requerido, Entre solo números, Entre solo letras, números, espacios, guiones, paréntesis, apóstrofo o guiones bajos.



Crear periodo

Nombre: *
Campo requerido.

Tamaño: *
Entre solo números.

Descripción:

Activo

Aceptar Cancelar

Figura 11. Mensajes incrustados

- ✓ Mensajes en ventanas emergentes: pueden ser de información, de confirmación y de error.

Mensaje de Información: se muestra como resultado de una acción realizada satisfactoriamente en el sistema. Por ejemplo: El elemento ha sido creado satisfactoriamente, El elemento ha sido modificado satisfactoriamente, El elemento ha sido eliminado satisfactoriamente.

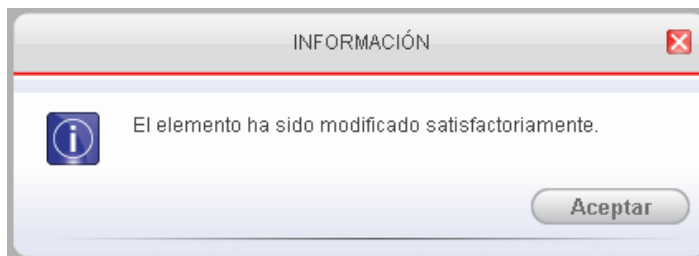


Figura 12. Mensaje de información en forma de ventana

Mensaje de Error: se muestra cuando ha ocurrido un fallo en el sistema o si el usuario ha realizado una acción incorrecta.

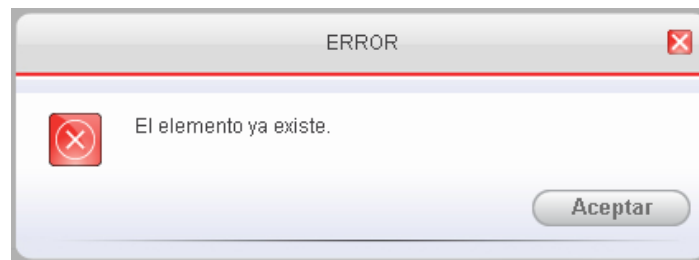


Figura 13. Mensaje de error en forma de ventana

Mensaje de Confirmación: se muestra cuando es necesario asegurarse que el usuario está seguro de realizar la acción que pretende ejecutar.

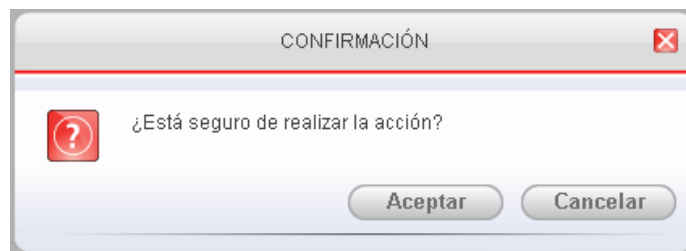


Figura 14. Mensaje de confirmación en forma de ventana

2.4.7. Patrones de base de datos

Los patrones de diseño de una base de datos permiten al usuario crear una Base de Datos (BD) más fortalecida ya que constituyen una guía que especifica cómo debe ser la misma. El diseño y construcción de una BD requiere del mayor esfuerzo y análisis posible, ya que a partir de este diseño es que se crea y la calidad con que se obtenga determinará su comportamiento futuro (Gómez, 2013).

- **Llaves subrogadas**

Este patrón es muy utilizado porque facilita la interacción con la BD en un futuro. El mismo plantea que se genere una llave primaria única para cada entidad, en vez de usar un atributo identificador en el contexto dado. Normalmente se usan enteros en columnas *identity* o GUID (*Global UniqueIdentifier*) que están demostradas que no se repiten o con una probabilidad extremadamente baja. Esto permite que las tablas sean más fáciles de consultar a partir del identificador, pues todos tienen el mismo tipo en cada una de las tablas (Gómez, 2013).

La utilización del patrón está presente en las tablas de la base de datos, por ejemplo en la tabla *periodo_proyeccion*, en vez de usar el campo *nombre_periodo_proyeccion* como llave se decide utilizar un campo numérico auto incrementable llamado *id_periodo_proyeccion*.

- **Entidad-Atributo-Valor**

El patrón entidad-atributo-valor es la representación de un modelo flexible donde se pueden representar objetos con sus atributos. Es un acercamiento al modelo orientado a objeto representado en el modelo relacional, donde la entidad *class* representa las clases, la entidad *attribute* representa los atributos de las

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

clases, por su parte la entidad *object* representa las instancias de las clases, mientras que la entidad *value* representa los valores de cada atributo para cada objeto dado (Gómez, 2013). Este patrón se ve presente en las tablas *variable_proyeccion* y *atributo_proyeccion*.

2.4.8. Modelo de datos

Un modelo de datos es una definición lógica, independiente y abstracta de los objetos, operadores y demás que en un conjunto constituye la máquina abstracta con la que interactúan los usuarios. Los objetos permiten modelar la estructura de los datos. Los operadores permiten modelar su comportamiento (Pons, y otros, 2005).

El modelo de la base de datos consta de tres fases: diseño conceptual, lógico y físico de la base de datos. La primera fase consiste en la producción de un esquema conceptual que es independiente de todas las consideraciones físicas. Este modelo se refina después en un esquema lógico eliminando las construcciones que no se pueden representar en el modelo de base de datos escogido. En la tercera fase el esquema lógico se transforma en un esquema físico para el sistema gestor de base de datos elegido. La fase de diseño físico considera las estructuras de almacenamiento y los métodos de acceso necesarios para proporcionar un acceso eficiente a la base de datos. A continuación se muestra en el modelo físico de la propuesta de solución. Para ver el modelo lógico dirigirse al Anexo 3.

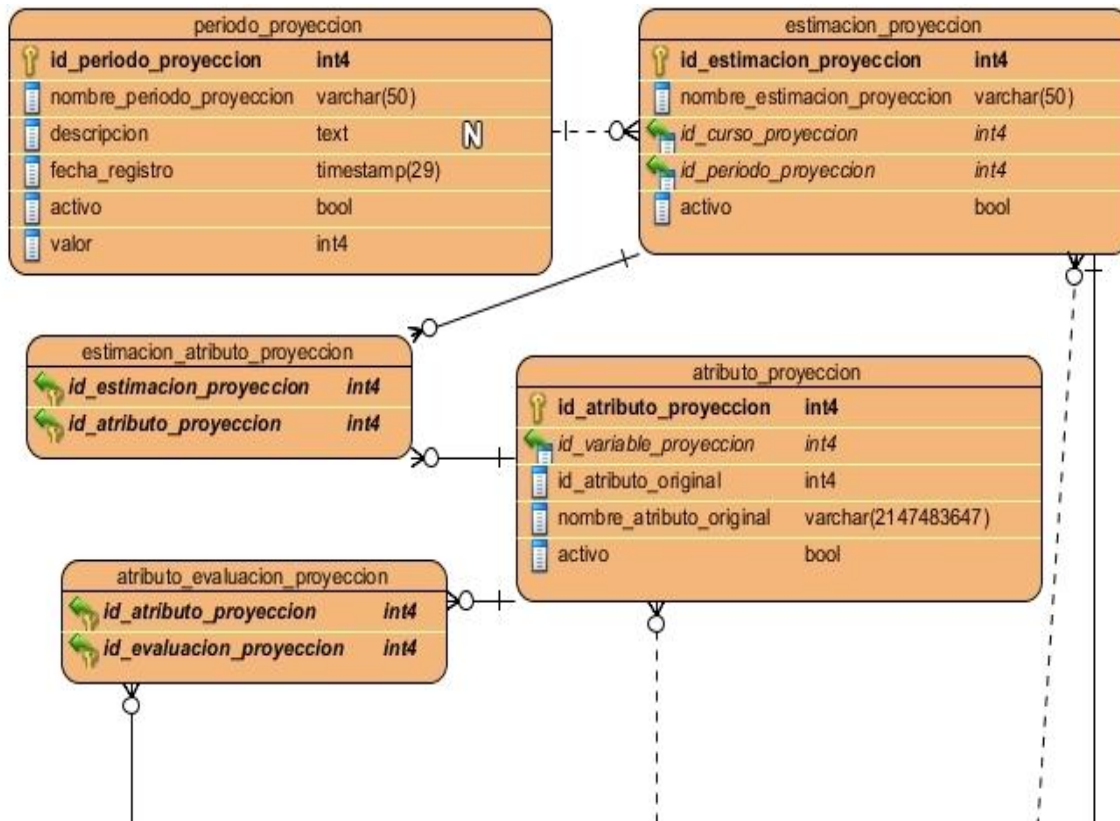


Figura 15. Modelo físico de la base de datos parte 1

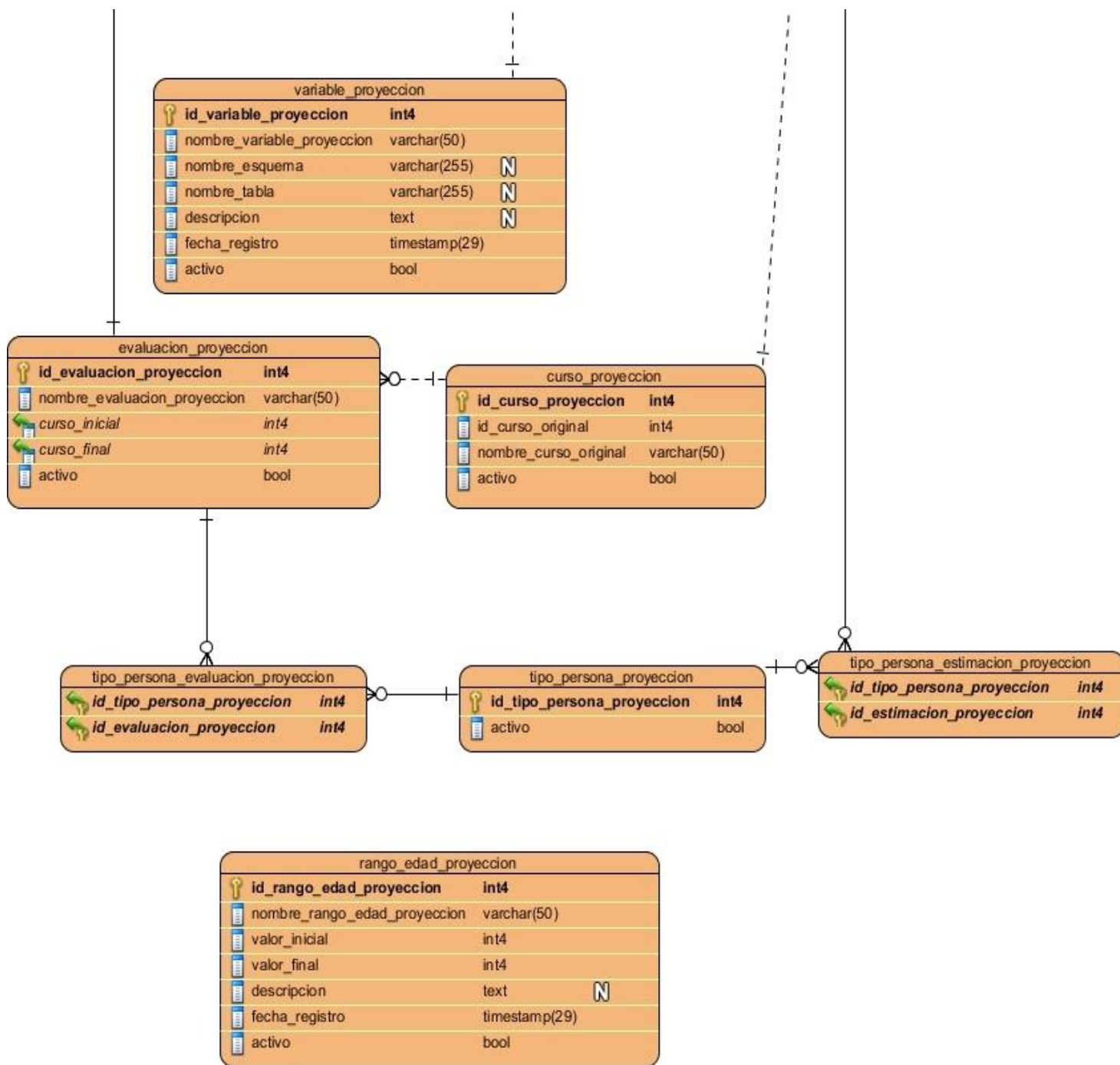


Figura 16. Modelo físico de la base de datos parte 2

2.4.9. Mapa de navegación

Un mapa de navegación es una representación resumida del sistema, orienta al usuario durante el recorrido en la aplicación y facilita un acceso directo a las funcionalidades del sistema. En la Figura 17 se muestra la distribución de las funcionalidades para el área funcional Evaluación y Proyección.

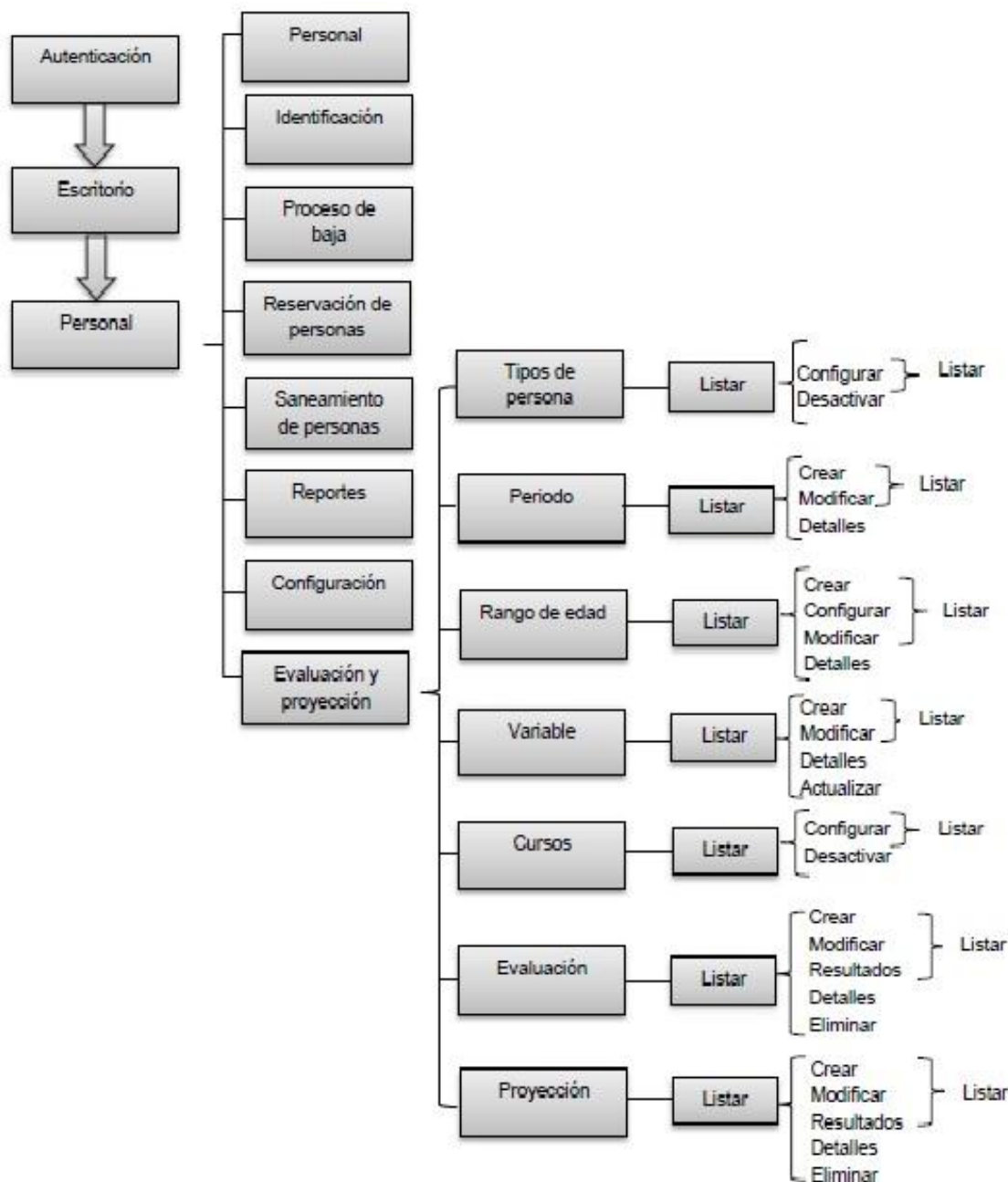


Figura 17. Mapa de navegación

2.5. Conclusiones del capítulo

En este capítulo se logró crear las condiciones necesarias para la implementación y validación de la propuesta de solución, analizando profundamente y obteniendo un enfoque del dominio de la aplicación. Además se logró obtener una visión clara y objetiva de los requisitos del cliente. Se describieron los elementos fundamentales de la arquitectura y el diseño. Se establecieron los componentes visuales, así como su mapa de navegación, modelo físico y diagrama de despliegue del sistema.

Capítulo 3: Implementación y validación de la solución

3.1. Introducción

En este capítulo se describen los elementos establecidos por el proceso de desarrollo empleado, que responden a la implementación de la solución. Se plantea la solución desarrollada, se definen los estándares de codificación a emplear para el desarrollo de la propuesta y la integración del área funcional con otros módulos y sistemas. Se realiza el diseño y aplicación de las pruebas que permiten verificar el funcionamiento de la solución propuesta y la forma de responder a los requerimientos para el cual fue concebido.

3.2. Estilos de programación

Para el desarrollo del sistema se utilizaron dos estilos de programación: la programación orientada a objetos y la programación orientada a eventos que a su vez los incluyen el marco de trabajo GUUD.

La programación orientada a objetos: por sus siglas en inglés OOP es un método de implementación en el que los programas se organizan como colecciones cooperativas de objetos, cada una representan una instancia de alguna clase, y cuyas clases son, todas ellas, miembros de una jerarquía de clases unidas mediante relaciones de herencia (Booch, y otros, 2011). El marco de trabajo GUUD facilita la forma de programar en PHP, y permite reutilizar el código utilizando el paradigma de programación orientado a objetos que ya posee implementado. En él, cada objeto es responsable de inicializarse y destruirse de forma correcta, no existe la necesidad de llamar explícitamente al procedimiento de creación o de terminación debido a que el marco de trabajo se encarga de esto. Una de las principales características que proporciona es la herencia lo que permite la reutilización del código y GUUD la utiliza entre los distintos tipos de clases como las modelos y las controladoras.

La programación orientada a eventos: por sus siglas en inglés EOP es un paradigma de programación en el que tanto la estructura como la ejecución de los programas van determinados por los sucesos que ocurran en el sistema, definidos por el usuario o que ellos mismos provoquen (García, Victor, 2011). El marco de trabajo GUUD implementa este paradigma de programación debido a que el marco de trabajo *jQuery* lo utiliza. Esta librería es usada para el manejo de las interfaces de usuario y utiliza los principales eventos que provee el navegador para la interacción de sus componentes. Estos eventos pueden ser desencadenados por el usuario o por otros eventos en el sistema, permitiendo una mayor interoperabilidad usuario-sistema.

3.3. Solución desarrollada

Para desarrollar la solución se propone la implementación del área funcional Evaluación y Proyección integrada al módulo Personal del Núcleo del SGU, ubicado en la Dirección de Informatización de la

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Universidad de las Ciencias Informáticas. El área funcional que se desarrolló cuenta con siete funcionalidades: Tipo de personas, Período, Rango de edad, Variable, Cursos, Evaluación y Proyección.

Los tipos de personas y los cursos ya se encontraban en el sistema registrados, simplemente se obtuvieron y en dependencia de los que se utilizarían se configuran, es decir se activan o desactivan. Los períodos se crean para definir los años que se van a proyectar cuando se realiza una proyección. Se crean variables para agrupar por estas características cuando se realiza una evaluación o proyección. El rango de edad es una variable que se gestiona de manera diferente, se configura los límites inicial y final que van a tener todos los rangos de edades, luego se crean o modifican los rangos de edad.

Luego de realizadas las configuraciones pertinentes entonces se puede realizar tanto una evaluación como una proyección. Para realizar una evaluación se selecciona el curso inicial a evaluar y el final, se escoge la categoría de la estructura y la estructura, se adicionan de los tipos de personas que se encuentran activos a los que se le van a realizar la evaluación y se pueden filtrar por variables. Una vez realizada la evaluación se pueden ver los resultados en tablas o gráficos y puede exportar esos resultados en un documento. De manera similar ocurre cuando se realiza una proyección con la particularidad de que el curso final se representa mediante el período, esto ocurre debido a que en el sistema solo se encuentran los cursos hasta el año actual.

Las evaluaciones muestran los resultados por meses, cursos y tipos de persona; arrojando un valor que representa la cantidad de bajas que ocurrió en ese mes para el tipo de persona correspondiente en el curso mostrado.

De manera similar los resultados de las proyecciones se muestran por cada tipo de persona, estas a su vez por meses y cursos. El resultado representa la media que puede tener el valor futuro de la proyección para ese tipo de persona, en el mes indicado, para el curso mostrado. Además se indica el intervalo de confianza en el que se encuentra el valor predicho mostrando el valor mínimo y máximo que puede tomar.

3.3.1. Integración de la solución

El área funcional Evaluación y Proyección como parte del SGU, se encuentra integrado en el módulo Personal del Núcleo del sistema, haciendo uso de las facilidades proporcionadas por la integración, así como la reutilización de varios componentes ya implementados por otros sistemas que conforma el SGU. Evaluación y Proyección se encuentra integrada con otras áreas funcionales que les brindan datos imprescindibles para su utilización, como son Personal, Proceso de bajas y Configuración.

Personal: la comunicación con esta área funcional permite el trabajo con los roles universitarios que pueden tener las personas.

Proceso de baja: permite la obtención de las bajas de la universidad y sus causas.

Configuración: permite la reutilización de diferentes nomencladores.

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Estas áreas funcionales forman parte del módulo Personal y este se integra con otros módulos del Núcleo del SGU como son Seguridad, Configuración y Estructura y composición. Además se integra al Sistema Cooperación con el módulo Cooperación, Residencia con el módulo Alojamiento y el Sistema Gestión Académica de Pregrado con el módulo Carrera.

Cooperación: debido a la integración con el módulo se obtiene si una persona es misionero.

Alojamiento: permite la información referente a si una persona es residente en la universidad.

Carrera: la comunicación con este módulo permite la obtención de los cursos académicos.

Estructura y Composición: gestiona la información referente a toda la estructura administrativa y la jerarquía de la universidad y se utiliza para obtener todas las estructuras.

Seguridad: la comunicación con este módulo permite definir la seguridad, el acceso por parte de los usuarios a las funcionalidades definidas de acuerdo a su rol y responsabilidades.

Configuración: permite la configuración de los sistemas y módulos que componen el SGU.

La integración de la propuesta de solución con las funcionalidades horizontales del Núcleo y los diferentes sistemas del SGU, se gestiona a través de las variable *ioc* y el esquema de base de datos *master_integracion*. Mediante estas se pueden acceder a todas las funcionalidades de diferentes módulos, compartidas en el fichero *ioc.xml* y las funciones definidas en el esquema *sq_master_integracion*, evitando redundancias en el código. En la Figura 18 se muestra la integración planteada.

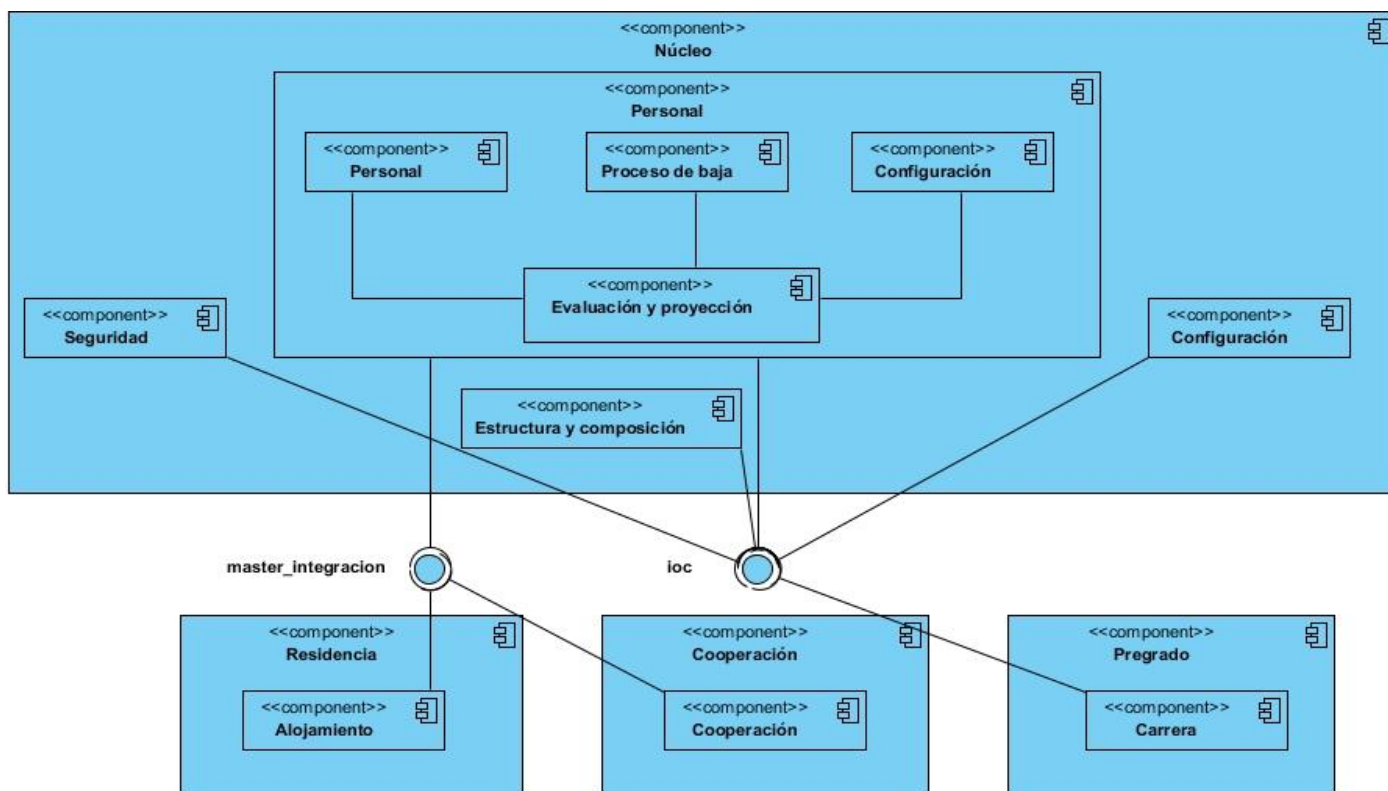


Figura 18. Integración de la solución

3.4. Estándar de codificación

Los estándares de codificación son reglas de codificación que permiten tener una programación homogénea, de esta forma el sistema resulta fácil de entender y mantener independiente del autor. Para el desarrollo del sistema se utilizaron los estándares de codificación establecidas por la Dirección de Informatización con el propósito de estandarizar las nomenclaturas en la implementación del sistema y obtener un producto estable.

3.4.1. Identación, llaves de apertura y cierre, y tamaño de las líneas

Se deben utilizar una indentación sin tabulaciones con un equivalente a cuatro espacios. El uso de las llaves “{}” será en una nueva línea y la longitud de las líneas de código es aproximadamente de 75-80 caracteres para mantener la legibilidad del código. A continuación se muestra un ejemplo.

```
public function listar()  
{  
    .....  
    echo $this->template->render(' analisis_proyeccion/variable/listar_view');  
}
```

Figura 19. Identación y llaves

3.4.2. Convención de nomenclatura

Variables: la declaración de las variables se rige por la nomenclatura *camelCase*. Siempre comienzan con minúscula y en caso de nombres compuestos la primera letra de cada palabra comienza con mayúscula.

```
$verificar = array('periodo');
```

Figura 20. Nomenclatura para crear variables

Clases: siempre comienzan con mayúscula, en caso de nombre compuesto las palabras se separan con guión bajo “_” y el resto en minúscula.

```
class Proyeccion_variable extends MY_Controller
```

Figura 21. Nomenclatura para crear clases

Funciones: la declaración se rige por la nomenclatura *camelCase*. Siempre comienzan con minúscula y en caso de nombres compuestos la primera letra de cada palabra comienza con mayúscula. Los parámetros son separados por espacio luego de la coma que los separa.

```
public function registrarAtributos($variable, $esquema, $tabla)
```

Figura 22. Nomenclatura para declarar funciones

Ficheros: todo siempre en minúscula y en caso de nombres compuestos se usa el guión bajo, seguido del sufijo definido para cada tipo de fichero.

- **Vistas:** intuitivo y relacionado con el formulario y/o vista que representa. Sufijo “_view”.
 - Ejemplo: registrar_periodo_view
- **Modelos:** el mismo nombre de la tabla de la base de datos para la cual se crea. Sufijo “_mdl”.
 - Ejemplo: tb_nperiodo_proyeccion_mdl
- **Librerías:** mismo nombre de la clase que representa. Sufijo “_lib”.
 - Ejemplo: proyeccion_periodo_lib

Controladoras: el mismo nombre de la clase que representa.

3.4.3. Documentación

Todos los archivos deben de tener la documentación asociada al mismo cumpliendo con los siguientes bloques al principio de cada clase o función.

```
/**
 * Clase controladora proyeccion_evaluacion
 *
 * Esta clase funciona como intermediaria entre la vista
 * y las librerías
 *
 * PHP versión 5.3.6
 *
 * @category Controladora
 * @package Personal
 * @author Marielí Barrera Fabregat <mfabregat@estudiantes.uci.cu>
 * @author Julio Edel Salas Díaz <jesalas@estudiantes.uci.cu>
 */
```

Figura 23. Documentación de la clase controladora evaluación

```
/**
 * Devuelve un arreglo de cursos entre el curso inicial, el cual
 * se recibe por POST y el último curso en el sistema.
 *
 * @return mixed
 * @author Marielí Barrera Fabregat <mfabregat@estudiantes.uci.cu>
 * @author Julio Edel Salas Díaz <jesalas@estudiantes.uci.cu>
 */
```

Figura 24. Documentación de la función obtener curso final

3.4.4. Estructuras de control

Las estructuras de control utilizan siempre llaves de apertura y cierre “{}”, incluso en situaciones en las que técnicamente son opcionales. Con esto se aumenta la legibilidad del código y se disminuye la probabilidad de errores lógicos. Entre las estructuras de control y los paréntesis debe de existir un espacio. Incluyen *if*, *for*, *foreach*, *while*, *switch*.

```
public function registrarEstimacion()
{
    $periodo = $this->input->all_post(true);
    if ($this->proyeccion_estimacion_lib->existeElemento($periodo) != false)
    {
        if ($this->proyeccion_estimacion_lib->registrar($periodo) != false)
        {
            $this->message('SYS001');
        }
        else
        {
            throw new Exception_Error('SYS006');
        }
    }
    else
    {
        throw new Exception_Error('SYS005');
    }
}
```

Figura 25. Estructuras de control

3.5. Estrategia de prueba

Una estrategia de prueba de *software* integra los métodos de diseño de caso de pruebas del *software* en una serie bien planeada de pasos que desemboca en la eficaz construcción del *software*. Esta debe incluir pruebas de bajo nivel para confirmar la correcta implementación de todos los pequeños segmentos de código fuente, así como pruebas de alto nivel que validen las principales funciones del sistema frente a los requerimientos del cliente (Pressman, 2005).

Para probar la solución se definieron estrategia de prueba del *software* a seguir. Las pruebas fueron realizadas a tres niveles dependiendo de los objetivos que se perseguían con las mismas. Se definieron los métodos de pruebas a aplicarse, las técnicas según el nivel y finalmente se evaluaron las consideraciones y criterios de éxito.

3.5.1. Prueba de unidad

Las pruebas de unidad se centran en la verificación de la unidad más pequeña del diseño que se puedan probar: el componente o módulo de *software* (Pressman, 2005). Se prueba las estructuras de datos locales para asegurar que se mantiene la integridad en los datos temporales durante todos los pasos de ejecución de un algoritmo. Pretende confirmar que el código funciona de acuerdo con las especificaciones, para esto se usa el método pruebas de caja blanca que se utiliza si se conoce el funcionamiento interno del producto y la técnica a emplear es camino básico. Esta permite probar las rutas lógicas del *software* y la colaboración entre componentes, al proporcionar casos de prueba que ejerciten conjuntos específicos de condiciones, bucles o ambos.

Esta prueba se realiza de forma automática en el sistema, para eso CodeIgniter como parte estructural del marco de trabajo GUUD posee la librería *unit_test* para la ejecución de pruebas estructurales. Aunque es bastante sencilla, cuenta con una sola función de evaluación y dos funciones de resultados, permite determinar con certeza si un código específico produce el tipo de dato y resultado esperado. Para ejecutar la prueba se utiliza la línea de código: `$this->unit->run(código, resultado esperado, 'nombre de prueba');` Donde “código”: es el segmento de código que se desea probar, “resultado esperado”: es lo que debe devolver la evaluación del código que puede ser un tipo de dato o un valor literal y “nombre de prueba”: es el nombre que se le puede dar a la prueba.

A continuación se muestra el ejemplo de una prueba realizada. Los otros resultados se muestran en el Anexo 5.

Prueba estructural de caja blanca	Código caso de prueba:
	Crear período
Probador:	Julio Edel Salas Díaz
Tipo de dato esperado:	Boolean

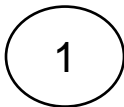
Código al que se aplica: <pre> public function registrar(\$data) { \$datos_finales = array(); \$datos_finales['nombre_periodo_proyeccion'] = \$data['periodo']; \$datos_finales['valor'] = \$data['valor_periodo']; \$datos_finales['descripcion'] = isset(\$data['descripcion']) ? \$data['descripcion'] : ''; (empty(\$data['activo'])) ? \$datos_finales['activo'] = 'f' : \$datos_finales['activo'] = 't'; return \$this->_ci->tb_nperiodo_proyeccion_md1->registrar(\$datos_finales); } </pre>													
Función de evaluación: <pre> public function prueba_registrar_perido(){ \$data['periodo']='Periodo prueba'; \$data['valor_periodo']=5; echo \$this->_ci->unit->run(\$this->registrar(\$data),true, "Prueba:Registrar per&iacute;odo"); } </pre>													
Complejidad ciclomática: $V(G) = (A-N) + 2 = (0-1) + 2 = 1$ Caminos independientes: 1	Representación del grafo: 												
Resultado de la prueba: <table border="1"> <tr> <td>Test Name</td> <td>Prueba:Registrar período'</td> </tr> <tr> <td>Test Datatype</td> <td>Boolean</td> </tr> <tr> <td>Expected Datatype</td> <td>Boolean</td> </tr> <tr> <td>Result</td> <td>Passed</td> </tr> <tr> <td>File Name</td> <td>/mnt/Datos/julio/Plantillas/Tesis/Nucleo/base/application/sistema/personal/libraries/Proyeccion_periodo_lib.php</td> </tr> <tr> <td>Line Number</td> <td>21</td> </tr> </table>		Test Name	Prueba:Registrar período'	Test Datatype	Boolean	Expected Datatype	Boolean	Result	Passed	File Name	/mnt/Datos/julio/Plantillas/Tesis/Nucleo/base/application/sistema/personal/libraries/Proyeccion_periodo_lib.php	Line Number	21
Test Name	Prueba:Registrar período'												
Test Datatype	Boolean												
Expected Datatype	Boolean												
Result	Passed												
File Name	/mnt/Datos/julio/Plantillas/Tesis/Nucleo/base/application/sistema/personal/libraries/Proyeccion_periodo_lib.php												
Line Number	21												
Evaluación del caso de prueba:	Satisfactoria												

Tabla 6. Prueba de unidad Crear período

3.5.2. Prueba de integración

Las pruebas de integración son una técnica sistemática para construir la arquitectura de un *software* al mismo tiempo que se aplican las pruebas para encontrar errores asociados a las interfaces (Pressman, 2005). Además comprueban que los componentes integrados realmente funcionan juntos, que sean llamados correctamente y que transfieran los datos correctos en el tiempo preciso a través de sus interfaces.

Existen dos tipos de integración: incremental y no incremental. La integración no incremental consiste en combinar todos los componentes como un todo y probar el sistema, esto arroja un gran número de errores y resulta difícil de corregir porque es complicado aislar las causas debido a la extensión del sistema

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

completo. La integración incremental es lo contrario de la no incremental, consiste en dividir la integración en pequeños incrementos (módulos y sistemas) y realizar la integración por separado. De esta forma es más fácil aislar y corregir los errores, por eso se seleccionó la integración incremental para realizar las pruebas.

De este tipo de integración se empleó el método incremental ascendente que comienza la construcción y las pruebas en los niveles más bajos de la estructura, debido a que los componentes se integran de abajo hacia arriba y combina el siguiente que se debe probar con el conjunto que ya ha sido probado. En la investigación se utilizan los casos de prueba de caja negra para probar la integración del módulo Personal con otros módulos del Núcleo del sistema (Estructura y composición, Seguridad, Configuración) y con los Sistemas Residencia en el módulo Alojamiento, Cooperación en el módulo Cooperación y Pregrado en el módulo Carrera. A continuación se muestra un ejemplo de la prueba realizada, para verlas en su totalidad dirigirse al Anexo 4.

Caso de Prueba de integración del módulo Personal
Sistema/módulo al que se integra: Carrera
Condiciones de ejecución: El Sistema Gestión Académica de Pregrado debe tener los datos en la base de datos central y debe existir conexión con la misma.
Descripción de la prueba: Comprobar que el módulo proporcione la información referente a los cursos académicos que se van a utilizar para realizar las evaluaciones y proyecciones.
Pasos de ejecución: El controlador realiza una petición a la librería mediante el archivo <i>ioc.xml</i> para obtener los cursos académicos, gestionados por el módulo Carrera.
Resultados esperados: El módulo Carrera brinda toda la información solicitada.
Evaluación: Prueba satisfactoria.

Tabla 7. Resultado de la prueba de integración del módulo Personal con el módulo Carrera del Sistema Gestión Académica de Pregrado

3.5.3. Prueba del sistema

Las pruebas del sistema abarcan una serie de pruebas diferentes, cuyo propósito principal es ejercitar profundamente el sistema de cómputo. Aunque cada prueba tiene un meta diferente todas trabajan para verificar que se hayan integrado adecuadamente todos los elementos del sistema y que realicen las funciones adecuadas (Pressman, 2005). En la investigación se utilizaron las pruebas funcionales y de carga.

3.5.3.1. Pruebas funcionales

Para la realización de las pruebas funcionales se usan los métodos pruebas de caja negra, para identificar los valores de los datos de entrada se utilizó la técnica de particiones. Esta técnica consiste en ejecutar el flujo básico de las funcionalidades utilizando datos válidos e inválidos, para verificar que los resultados esperados ocurren cuando se utiliza un dato válido, que los mensajes de advertencia aparecen en el

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

momento adecuado cuando se utiliza un dato inválido y que cada regla de negocio es aplicada adecuadamente.

Para la elaboración de las pruebas de caja negra se generaron los artefactos “Diseño de casos de pruebas basado en requisitos”. Por cada requisito funcional del sistema se generó un documento donde se recogen todos los datos necesarios para probar la interfaz. Seguidamente se describe el caso de prueba Crear evaluación, los restantes casos de pruebas se encuentran accesibles en el Anexo 6.

En el diseño de caso de prueba hay que tener en cuenta que **V** indica válido, **I** inválido y **NA** que no aplica. Las variables Nombre, Curso inicial, Curso final, Categoría de la estructura, Estructura, Tipos de persona y Variables significan los valores de entrada de datos para los casos de pruebas; Resultado del sistema la variable de salida y en el Flujo central se especifican cada paso para lograr realizar las operaciones. La condición para ejecutar la prueba es que el usuario debe estar autenticado en el sistema.

Escenario	Descripción	Nombre	Curso inicial	Curso final	Categoría de la estructura
EC 1.1 Insertar datos de forma correcta.	Mediante este escenario se crea en el sistema una evaluación	V	V	V	V
		Evaluación	2002-2003	2012-2013	Departamento productivo
		V	V	V	V
		Evaluación1	2005-2006	2013-2014	Facultad
		V	V	V	V
	Se introduce un nombre con menos de 30 caracteres	2002-2003	2009-2010	Vicedecanato	
EC 1.2 Insertar elementos repetidos	Mediante este escenario se introducen datos para crear una evaluación que ya existen en el sistema.	I	V	V	V
		Evaluación	2002-2003	2009-2010	Vicedecanato
EC 1.3 Insertar datos incompletos.	Mediante este escenario no se introducen todos los datos para	I	I	I	I
		Vacío	Vacío	Vacío	Vacío
		V	V	I	I

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	crear una evaluación.	Nueva	2004-2005	Vacío	Vacío
EC 1.4 Insertar datos incorrectos.	Mediante este escenario se introducen datos incorrectos para crear una evaluación.	I	V	V	V
		"12%*@".	2006-2007	2013-2014	Departamento docente
		I	V	V	V
		El usuario entra una palabra con más de 30 caracteres	2002-2003	2009-2010	Rectorado
EC 1.5 Cancelar operación.	Se cancela la creación de una evaluación.	NA	NA	NA	NA

Tabla 8. Diseño de caso de prueba Crear evaluación parte 1

Estructura	Tipos de persona	Variables	Respuesta del sistema	Flujo central
V	V	V	El sistema mostrará el mensaje de confirmación "El elemento ha sido creado satisfactoriamente".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
Departamento Gestión Universitaria	Directivo	Categoría docente		
V	V	NA		
Facultad 1	Trabajador			
V	V	V		
Vicedecanato de formación	Todos	Es residente		
V	V	NA	El sistema muestra un mensaje de error indicando: "El elemento	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo
Vicedecanato de formación	Todos			

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

			ya existe”.	Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
I	NA	NA	El sistema muestra encima del componente un mensaje en color rojo indicando: “Campo requerido”.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
Vacío				
I	V	V		
Vacío	Profesor, Directivo	Rangos de edad		
V	V	V	El sistema muestra en color rojo encima del componente: “Entre solo letras y números”.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión
Departamento Matemáticas	Directivo	Categoría investigativa		
V	V	NA		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Rectorado	Profesor		color rojo encima del componente: "Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra".	Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
NA	NA	NA	El sistema muestra el mensaje de confirmación: "¿Está seguro de realizar la acción?"	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena o no los datos y presiona el botón Cancelar.

Tabla 9. Diseño de caso de prueba Crear evaluación parte 2

Resultados de las pruebas

Las pruebas realizadas se llevaron a cabo en tres iteraciones, estas pruebas permitieron detectar un grupo de no conformidades las cuales fueron erradicadas. Fueron detectados en las iteraciones errores en la interfaz, de ortografía y de validación. En la primera iteración fueron detectadas 9 no conformidades para un total de 27 requisitos revisados, en la segunda 5 no conformidades de 34 requisitos y en la última iteración no se encontraron no conformidades, cumpliendo con los requisitos funcionales expuestos y la calidad de la solución implementada.

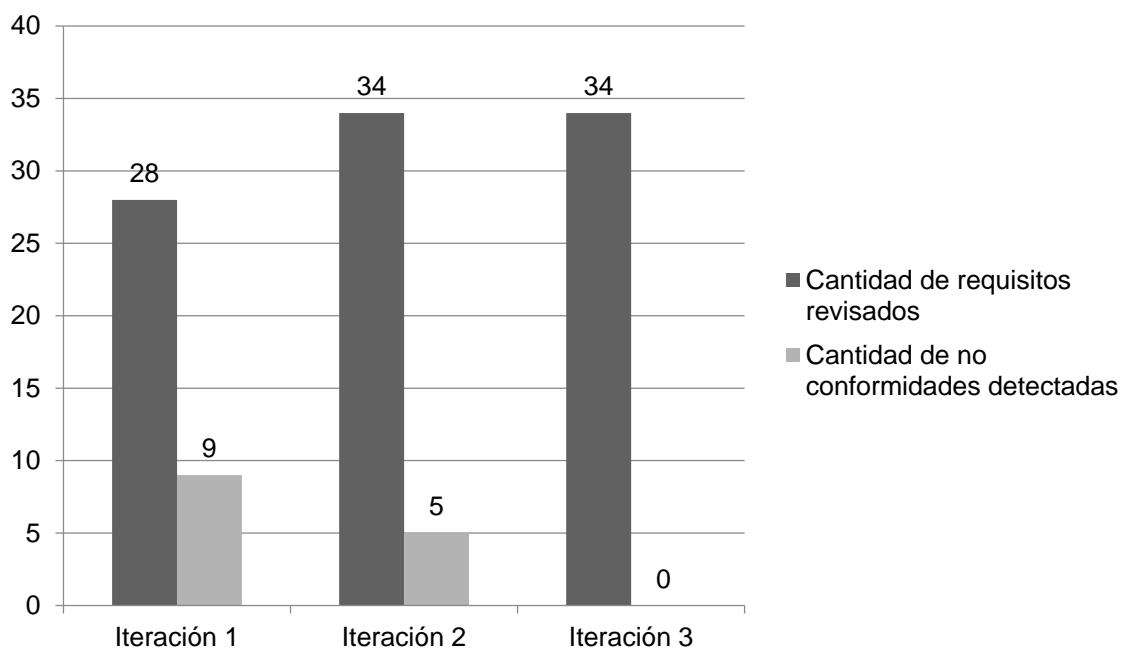


Figura 26. Relación de no conformidades por requisitos revisados

3.5.3.2. Pruebas de carga

La prueba de carga es el tipo más sencillo de pruebas para comprobar el rendimiento del sistema. Es realizada con el objetivo de observar el comportamiento del sistema bajo una cantidad de peticiones esperadas y comprobar que este cumpla determinadas tareas en condiciones particulares de trabajo. Estas pruebas se encargan de monitorizar el comportamiento en cuanto a tiempo de respuesta de la petición, la base de datos, el servidor de aplicaciones y otros componentes que se vean afectados por la prueba. Para el diseño de las mismas se utilizó el método de caja negra y se aplicaron con la utilización de la herramienta *JMeter* con el objetivo de realizar mediciones exactas, efectuar *test* de comportamiento funcional y medir el rendimiento.

La prueba realizada consistió en definir tres *tests* de 50 y 100 hilos cada uno, los cuales simulan 50 y 100 accesos de usuarios respectivamente. Se definió una lista de enlaces a los que se simuló el acceso desde que entra a la portada del sistema hasta que ejecuta la funcionalidad y a partir de ahí, se recolectaron los datos necesarios para su interpretación. A continuación se muestran los resultados obtenidos, las pruebas realizadas se encuentran en el Anexo 7.

Aplicado a	Usuarios	Tiempo de ejecución (ms)			%Error	Rendimiento	
		Min	Max	Media		Pet/seg	Kb/seg
Resultados de la evaluación.	50	0	18104	829	0.00	56.0	706.48
	100	0	39511	1679	0.00	56.4	708.84
Resultados de la	50	0	32338	1240	0.00	33.6	484.31

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

proyección.	100	0	60028	2724	0.00	32.8	472.72
Actualizar configuración de la variable.	50	0	18247	780	0.00	57.3	563.38
	100	0	39606	1593	0.26	49.6	487.67

Figura 27. Resultados de las pruebas de rendimiento

- **Usuarios:** indica la cantidad de usuarios haciendo peticiones de manera concurrente.
- **Mínimo:** indica el mínimo de tiempo de ejecución invertido para una petición.
- **Máximo:** indica el máximo de tiempo de ejecución invertido para una petición.
- **Media:** representa el tiempo de ejecución promedio de una petición.
- **% Error:** indica la relación entre el total de peticiones y el número de peticiones que originaron errores.
- **Rendimiento (Pet/seg.):** hace referencia al número de peticiones que el servidor puede procesar en un segundo.
- **Rendimiento (Kb/seg.):** hace referencia a la cantidad de datos que el servidor puede procesar en un segundo.

3.6. Conclusiones del capítulo

En este capítulo se abordó la solución desarrollada explicando detalladamente cada una de las funcionalidades que el sistema contiene. Se especificaron los estilos de codificación utilizados y los estándares de codificación empleados en la implementación de la solución. Se plantea la integración con otros módulos y sistemas haciendo uso de las facilidades de la integración que brinda el SGU. Se efectuaron un conjunto de pruebas que permitieron demostrar que la solución cumple con todas las especificaciones dadas por el cliente, logrando así los objetivos propuestos.

Conclusiones generales

Producto de la investigación desarrollada y los resultados alcanzados se arriba a las siguientes conclusiones:

- El desarrollo de la solución informática posibilitó realizar un análisis de las bajas de la universidad en el transcurso de los años hasta la actualidad y obtener una estimación de sus posibles valores futuros.
- El estudio de métodos de pronósticos y herramientas de minería de datos permitió seleccionar la herramienta R como la más adecuada para el análisis de los datos y los modelos ARIMA para realizar las proyecciones.
- El proceso de desarrollo de *software* basado en el nivel 2 de CMMI y un enfoque ágil facilitó la obtención de los requisitos del sistema, los artefactos que esta metodología genera y diseñar la propuesta de solución.
- La migración de los datos del área Capital Humano proporcionó la obtención de los datos necesarios para la implementación de la solución.
- La realización de pruebas de *software* posibilitó la validación del área funcional para la evaluación y la proyección de las bajas de la universidad.

Recomendaciones

- Se recomienda para versiones futuras combinar los datos obtenidos a partir de otros métodos, con los que brinda ARIMA para obtener mejores resultados.
- Actualizar la librería *forecast* de R, así como su herramienta para generar modelos más ajustados.

Bibliografía referenciada

- Alles, Martha. 2011.** *DICCIONARIO DE TÉRMINOS: RECURSOS HUMANOS*. Buenos Aires : s.n., 2011. ISBN: 978-950-641-618-8.
- Álvarez, Sara. 2007.** Desarrollo Web. [En línea] 31 de julio de 2007. [Citado el: 18 de diciembre de 2013.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/sistemas-gestores-bases-datos.html>.
- Apache JMeter. 1999.** The Apache Software Foundation. [En línea] 1999. [Citado el: 02 de mayo de 2014.] <http://jmeter.apache.org/>.
- Apache. 2009.** Apache Joomla en Colombia. [En línea 2009] [Citado 18 de diciembre de 2013], <http://www.joomlaencolombia.net/zona-newbie/diccionario/118-apache>.
- Ataurima, Miguel. 2011.** Econometría 2. *Econometría 2*. [En línea] 30 de abril de 2011. [Citado el: 11 de diciembre de 2013.] <http://econometriados.wordpress.com/category/herramientas-software/>.
- Bharata, Manuel y Mohanta, David. 2008.** Performance Evaluation of an Adaptive Network Based Fuzzy Inference System Approach for Location of Faults on Transmission Lines Using Monte Carlo Simulation. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*. 2008. Vol. 14, 4.
- Booch, Grady, Cueva Lovelle, Juan Manuel y Cernuda del Río, Agustín. 2011.** *Análisis y Diseño Orientado a Objetos con Aplicaciones*. s.l.: ALHAMBRA MEXICANA, S.A, 2011. pág. 638. ISBN: 9789684443525.
- Chiavenato, Idalberto. 1999.** *ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS HUMANOS*. 5ta Edición. Santa Fé : McGraw-Hill, 1999. pág. 580. ISBN: 85-224-2004-1.
- Cibernética. 2013.** Cibernética. [En línea] 2013. [Citado el: 17 de diciembre de 2013.] http://www.ciberneta.com/manuales/instalacion_servidor_web/1_conceptos_basicos.php.
- Codelgniter. 2002.** Codelgniter. *Codelgniter*. [En línea] 2002. [Citado el: 13 de diciembre de 2013.] <http://codeigniter.com/>.
- Conway, Joseph E . 2009.** *R Procedural Language*. Boston, : s.n., 2009. MA 02111-1307.
- Dueñas Rodríguez, Ernesto, Cabrera González, Lianet y Pompa Torres, Enrique Roberto. 2013.** ucienza. [En línea] 19 de Diciembre de 2013. [Citado el: 25 de febrero de 2014.] <http://ucienza.uci.cu/?q=node/2405>.
- Durán Toro, Amador y Jiménez, B.B. 2000.** *Metodología para la Elicitación de Requisitos de Sistemas Software*. Sevilla : s.n., 2000. pág. 78.
- Eguíluz Pérez, Javier. 2010.** Introducción a JavaScript. [En línea] 2010. [Citado el: 7 de Abril de 2014.] <http://www.librosweb.es>.
- Espallargas Ibarra , Daisy y Solís Corvo, María . 2009.** Series Temporales. [aut. libro] Daisy Espallargas Ibarra y María Solís Corvo. *Econometría y Series Temporales*. Cuba : Universitaria, 2009, 5.
- Estadística para todos. 2008.** Estadística para todos. *Estadística para todos*. [En línea] 2008. [Citado el: 11 de diciembre de 2013.] http://estadisticaparatodos.es/software/software_otros.html.

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

- Fayyad, D, Piatetsky-Shapiro, G y Smyth, P. 1996.** *"From Data Mining to Knowledge Discovery: An Overview"* *Advances in Knowledge Discovery and Data Mining*. s.l. : AAAI/MIT Press , 1996. págs. 1-34.
- Fowler, Martin y Sccott, Kendall . 1999.** *UML Gota a Gota*. 1999.
- Fundación Universitaria INPAHU . 2012.** INPAHU . [En línea] Universitaria, 2012. [Citado el: 05 de mayo de 2014.] <http://www.inpahu.edu.co/tecnologias/Estadistica/medidas01.html>.
- Gamma, Erich, y otros. 1995.** *Desing Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*. s.l. : Addison Wesley, 1995. ISBN:0-201-63361-2.
- García, Javier, Rodríguez, José Ignacio y Vidal, Jesús. 2005.** *Aprenda Matlab como si estuviera en Primero*. Madrid : Universidad Politécnica de Madrid, 2005.
- Gómez , Macarena , Luna , Manuel y Rodríguez , Maria de los Ángeles. 2011.** Universidad de Valladolid. *Universidad de Valladolid*. [En línea] noviembre de 2011. [Citado el: 12 de diciembre de 2013.] https://www5.uva.es/guia_docente/uploads/2012/462/45123/1/Documento5.pdf.5.
- Gómez, Yamilka. 2013.** EVA. [En línea] 2013. [Citado el: 27 de marzo de 2013.] http://eva.uci.cu/file.php/180/2. Clases/Tema_1/Materiales_basicos/4.Patrones_de_diseno_de_BD.pdf.
- González, Daniel, Gutiérrez Hernández, Miguel y Hernández Garduño, José. 2003.** *JAVA para estudiantes*. Tercera edición. México : Person Educación, 2003. pág. 664. ISBN: 970-26-0144-4.
- Harvey, A C y J.Todd, P H. 1983.** *Forecasting Economic Time Series With Structural and Box-Jenkins Models: A Case Study*. 1983. págs. 299-307.
- Hernández Orallo, José , Ramírez Quintana, José y Ferri Ramírez, Cesar . 2004.** *INTRODUCCIÓN A LA MINERÍA DE DATOS*. Madrid : PEARSON EDUCACIÓN, S.A, 2004. pág. 680. ISBN: 84-205-4091-9.
- Hyndman, Rob J y Khandakar, Yeasmin. 2008.** *Journal of Statistical Software*. [En línea] 3 de julio de 2008. [Citado el: 29 de abril de 2014.] <http://www.jstatsoft.org/v27/i03>.
- Instituto de Tecnologías Educativas. 2010.** Instituto de Tecnologías Educativas. [En línea] 2010. [Citado el: 17 de diciembre de 2013.] <http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/93/cd/m6/index.html>.
- JQuery. 2013.** JQuery. [En línea] 2013. [Citado el: 20 de diciembre de 2013.] <http://jquery.com/>.
- Kendall, Kenneth E y Kendall, Julie E. 2005.** *Análisis y diseño de sistemas*. [ed.] Guillermo Trujano Mendoza, Miguel Gutiérrez Hernandez y Enrique Tejedo Hernández. sexta edición. s.l. : Person Educación de México S.A, 2005. pág. 752. ISBN: 970-26-0577-6.
- Larman, Craig. 1999.** *UML y Patrones Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. [trad.] Luz Maria Henhndez Rodriguez y Humberto Cárdenas Anaya. México : PRENTICE HALL, 1999. pág. 536. ISBN: 970-17-0261-1.
- Larman, Craig. 2004.** *UML y Patrones*. Segunda Edición. La Habana : Félix Varela, 2004. ISBN: 842-053-438-2.
- López, Patricia. 2014.** *Herramienta CASE Visual Paradigm*. INGENIERÍA DEL SOFTWARE, Universidad. Cantabria : Universitaria, 2014.

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

- Méndez, Alelí Sánchez. 2013.** *Proceso de desarrollo de software DAC*. Habana : Universitaria, 2013.
- Mendoza H, Bautista G. 2002.** Universidad Nacional de Colombia. [En línea] Universitaria, 2002. [Citado el: 05 de mayo de 2014.] <http://www.virtual.unal.edu.co/unvPortal/index.do>.
- Microsoft Company. 2014.** Microsoft. [En línea] 2014. [Citado el: 16 de enero de 2014.] <https://www.microsoft.com/en-us/server-cloud/products/sql-server/#fbid=XcvoGyXF-Tk>.
- Microsoft. 2014.** Microsoft Developer Network. [En línea] 2014. [Citado el: 24 de febrero de 2014.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/zw4w595w%28v=vs.110%29.aspx>.
- Mifsud, Elvira. 2008.** Observatorio Tecnológico. [En línea] Educación, 21 de abril de 2008. [Citado el: 15 de diciembre de 2013.] <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/ca/software/servidores/580-elvira-mifsud>.
- Mouzo Lema, Juan y Makedonsky, Mariano. 2011.** *Flash: desarrollo profesional*. Buenos Aires : Fox Andina S.A, 2011. pág. 320. ISBN: 978-987-1857-00-5.
- OpenLibra. 2011.** Frontend Develop & JavaScript Architecte. [En línea] Etnassoft, 2011. [Citado el: 16 de enero de 2014.] <http://www.etnassoft.com/biblioteca/manual-de-codeigniter-ed-espanola/>.
- Oracle Corporation. 2010.** NetBeans. [En línea] enero de 2010. [Citado el: 28 de enero de 2014.] <https://netbeans.org>.
- Pentaho. 2005.** Pentaho. *Pentaho*. [En línea] 2005. [Citado el: 2 de abril de 2014.] <http://www.pentaho.com/>.
- PgAdmin. 2010.** PgAdmin PostgreSQL Tools. [En línea 2010] [Citado 28 de Noviembre de 2011], <http://www.pgadmin.org/>.
- Pons, Olga, y otros. 2005.** *Introducción a los sistemas de base de datos*. [ed.] Clara de la Fuente Rojo. septima edición. Madrid : Prentice Hall, 2005. ISBN: 978-84-9732-396-3.
- PostgreSQL. 1996.** PostgreSQL. [En línea] 1996. [Citado el: 16 de enero de 2014.] <http://www.postgresql.org/docs/8.4/interactive/intro-what-is.html>.
- Pressman, Roger. 2005.** *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico*. 6ta. Edición. s.l. : McGraw-Hill, 2005. pág. 900. ISBN: 9701054733.
- García, Victor. 2011.** Programación en Java. [En línea] 13 de diciembre de 2011. [Citado el: 24 de abril de 2014.] <http://programarjava.wordpress.com/2011/12/13/programacion-orientada-a-eventos/>.
- R Project. 2003.** R. R. [En línea] junio de 2003. [Citado el: 12 de diciembre de 2013.] <http://www.r-project.org>.
- RapidMiner. 2014.** rapidminer. [En línea] 2014. [Citado el: 04 de abril de 2014.] <http://rapidminer.com>.
- Rojas, M.C.J.c.O. 2012.** *Técnicas para la obtención de requerimientos, Secretaría de Educación Pública*. 2012.
- Ruiz, Francisco y González Harbour, Michael . 2010.** CTR UC. [En línea] 2010. [Citado el: 16 de diciembre de 2013.] <http://www.ctr.unican.es/asignaturas/is1/is1-t02-trans.pdf>.

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Sommerville, Ian. 2002. *Ingeniería de software*. 6ta. Edición. Prentice-Hall : s.n., 2002. ISBN 970-26-0206-8.

—. **2005.** *Ingeniería de Software*. [ed.] Miguel Martín Romo. 7ma. Edición. Madrid : PEARSON EDUCACION, S.A., 2005. ISBN: 84-7829-074-5.

The jQuery Foundation. 2013. The jQuery Foundation. [En línea] 2013. [Citado el: 16 de enero de 2014.] <https://jquery.org/>.

The PHP Group. 2001. PHP. [En línea] 2001. [Citado el: 15 de enero de 2014.] <http://www.php.net/>.

Villa Diharce, Enrique Raúl, Escobar R, Luis A y Montesinos López, Abelardo. 2011. *Estudio del AIC y BIC en la selección de modelos de vida con datos censurados*. Guanajuato : s.n., 2011.

W3C. 2013. W3C. [En línea] 25 de junio de 2013. [Citado el: 20 de diciembre de 2013.] <http://www.w3.org/html/>.

Walsh, Norman. 2008. XML. [En línea] 2008. [Citado el: 17 de diciembre de 2013.] <http://www.xml.com/pub/a/08/10/guide0.html?page=2#AEN58>.

Witten, Ian H y Frank, Eibe . 2005. *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. Second Edition. s.l. : Morgan Kaufmann Publishers, 2005. pág. 560 .

World Wide Web Consortium. 2013. World Wide Web. [En línea] 2013. [Citado el: 19 de diciembre de 2013.] <http://www.w3c.es/Divulgacion/GuiasBreves/HojasEstilo>.

XML. 2014. XML. [En línea] 2014. [Citado el: 15 de enero de 2014.] <http://www.xml.com/>.

Bibliografía consultada

- Adler, Joseph. 2012.** *R in a Nutshell*. USA : O'REILLY, 2012. ISBN 978-1-449-31208-4.
- Aguilar, Renato, García, Anicia y Vidal, Pavel. 2009.** *Elementos de la Econometría Aplicaciones para Cuba*. Cuba : Centro de Estudios de la Economía Cubana de la Universidad de la Habana, 2009. ISBN 978-9974-0-0516-7.
- Arellano, Manuel. 2003.** *Panel Data Econometrics*. Oxford University, New York : Oxford University Press, 2003. ISBN 0-19-924528-2.
- Arriaza Gómez, A J y Pérez Plaza, S. 2008.** *Estadística Básica con R y R-Commander*. [En línea] Universidad de Cadíz, 2008. [Citado el: 15 de marzo de 2014.] <http://www.uca.es/publicaciones>.
- Bouchaert, Remco R, Eibe, Frank y Kirkby, Richard. 2010.** *WEKA Manual for Version 3-7-1*. 2010.
- Breña Moral, Juan Antonio. 2010.** *Análisis de Series Temporales*. 2010.
- Coghlan, Avril. 2014.** *A Little Book of R For Time Series Release 0.2*. 2014.
- Cohen, Yosef y Y Cohen, Jeremiah. 2008.** *Statistical and Data With R*. USA : Wiler, 2008. ISBN 978-0-470-75805.
- Colectivo de autores . 1981.** *Dialéctica de los métodos científicos de investigación*. Habana : Editorial de Ciencias Sociales, Instituto de filosofía, Academia de Ciencias de la URSS, Departamento de filosofía, Academia de Ciencias de Cuba, 1981.
- Conway, Joe. 2011.** *PL/R – The Fast Path to Advanced Analytics*. USA : s.n., 2011.
- Conway, Joseph E. 2009.** *PL/R User's Guide - R Procedural Language*. 2009.
- Corres, Guillermo A. 2010.** *COMPARACIÓN DE MÉTODOS PRONÓSTICOS PARA SERIES TEMPORALES*. Universidad Nacional del Centro : Departamento de Administración Facultad de Ciencias Económicas, 2010.
- Cryer, Jonathan D y Chan, Kung-Sik. 2008.** *Time Series Analysis, With Applications in R*. USA : Springer, 2008. ISBN 978-0-387-75958-6.
- Dalgaard, Peter. 2002.** *Introductory Statistics with R*. New York : Springer, 2002. ISBN 0917-95475-9.
- Espallargas , Daisy y Solís Corvo, María. 2010.** *Introducción a los modelos econométricos*. Universidad de la Habana : s.n., 2010.
- Espallargas Ibarra , Daisy y Solís Corvo, María . 2009.** *Series Temporales*. [aut. libro] Daisy Espallargas Ibarra y María Solís Corvo. *Econometría y Series Temporales*. Cuba : Universitaria, 2009, 5.
- Ghezzi, Carlo, Jazayeri, Mehdi y Wiley, John. 1997.** *Programming language concepts*. Third edition. 1997.
- Grenne, William H. 2002.** *Econometric analysis*. New York University : Prentice Hall, 2002. ISBN 978-0130661890.
- Hernández León, Rolando Alfredo y Coello González, Sayda. 2011.** *El proceso de investigación científica*. La Habana : Universitaria, 2011. ISBN: 978-959-16-1307-3.

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

- Hernández Orallo, José , Ramírez Quintana, José y Ferri Ramírez, Cesar . 2004.** *INTRODUCCIÓN A LA MINERÍA DE DATOS*. Madrid : PEARSON EDUCACIÓN, S.A, 2004. pág. 680. ISBN: 84-205-4091-9.
- Hotorn, Torsten y Everitt, Brian S. 2012.** *A Handbook of Statistical Analyses Using R*. 2012.
- Kabacoff, Robert I. 2011.** *R in Action Data analysis and graphics with R. Shelterl sland*. New York : s.n., 2011. ISBN 978-1-935182-39-9.
- Laman, Craig. 1999.** *UML y Patrones Introducción al análisis y diseño orientado a objetos*. [trad.] Luz Maria Henhndez Rodriguez y Humberto Cárdenas Anaya. México : PRENTICE HALL, 1999. pág. 536. ISBN: 970-17-0261-1.
- Maindonald, J H.** *Using R for Data Analysis and Graphics*. Centre for Mathematics and Its Applications, Australian National University : s.n.
- Matloff , Norman. 2009.** *The Art of R Programming*. 2009.
- Neter, John, Christopher J, William y Kutner, Michael H.** *Applied Lineal Statistical Models*. Operations and Decision Sciences. New York, USA : McGRAW-HILL. ISBN 007-112221-4.
- Novales Cinca, Alfonso. 1993.** *Econometría*. Madrid, España : McGRAW-HILL, 1993. ISBN 84-481-0128-6.
- Peña, Daniel. 2005.** *Análisis de series temporales*. España : Alianza Editorial, 2005. ISBN 84-206-9128-3.
- Pressman, Roger. 2005.** *Ingeniería de Software: Un Enfoque Práctico*. 6ta. Edición. s.l. : McGraw-Hill, 2005. pág. 900. ISBN: 9701054733.
- R CORE TEAM. 2012.** *An Introduction to R*. USA : s.n., 2012. ISBN 3-900051-12-7.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. 2008.** *Writing R Extensions*. 2008. ISBN 3-900051-11-9.
- Sommerville, Ian. 2005.** *Ingeniería de Software*. [ed.] Miguel Martín Romo. 7ma. Edición. Madrid : PEARSON EDUCACION, S.A., 2005. ISBN: 84-7829-074-5.
- UK CENTRE FOR THE MEASUREMENT OF and GOVERNMENT ACTIVITY. 2008.** *From Holt-Winters to ARIMA Modeling: Measuring the Impact on Forecasting Errors for Components of Quarterly Estimates of Public Service Output*. 2008.
- Coutin Marie, Gisele. 2007.** *Utilización de modelos ARIMA para la vigilancia de enfermedades transmisibles*. 33, 2007, Revista Cubana Salud Pública, Vol. 2, pág. 11.
- Var Der Loo, Mark P y De Jonge, Edwin. 2012.** *Learning RStudio for R Statistical Computing*. Mumbai : Packt, 2012. ISBN 978-1-78216-060-1.
- Vercellis, Carlos. 2009.** *Business Intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making*. Politecnico di Milano. Italy : Wiley, 2009. ISBN 978-0-470-51138-1.
- Villavicencio , John. 2012.** *Introducción a Series de Tiempo*. 2012.
- Wolldridge , Jeffrey M. 2010.** *Introducción a la econometría moderna, un enfoque moderno*. Michigan State University. s.l. : Cengage Learning, 2010. ISBN 978-607-481-312-8.

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Anexos

Anexo 1. Entrevista

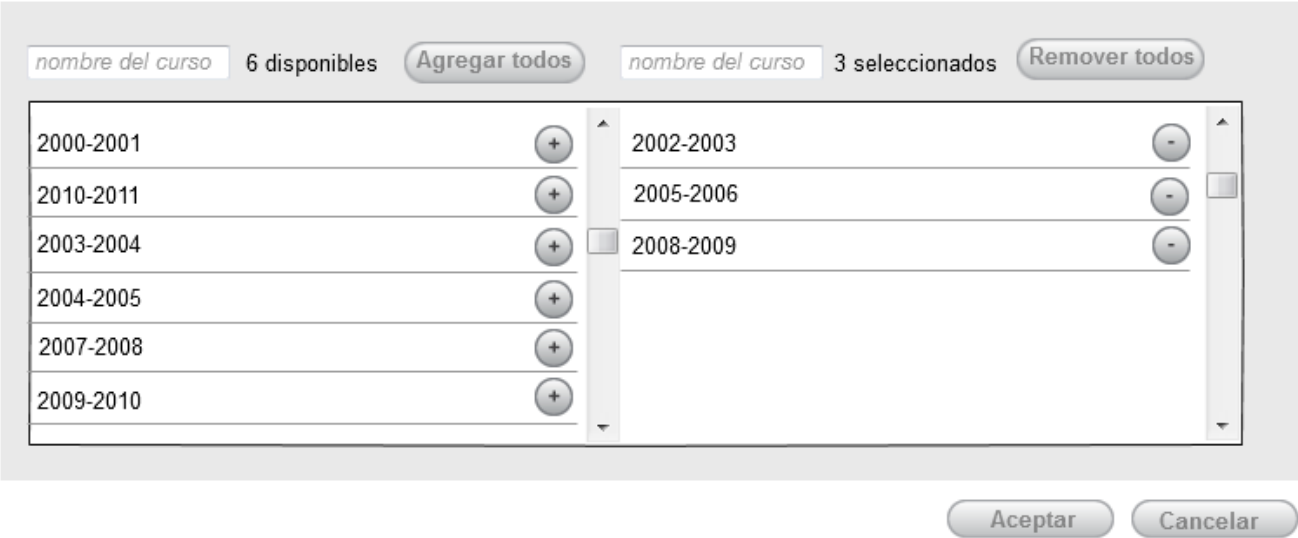
Nombre:	Esteban
Apellidos:	Hernández Arencibia
Cargo:	Especialista superior en la dirección de desarrollo de Capital Humano
Preguntas	
<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuáles son las categorías docentes y de investigación que tiene definido el Ministerio de Educación Superior? 2. ¿Cuáles son las principales causas de baja por las cuales los trabajadores deciden abandonar la universidad? 3. ¿Por cuales motivos a los trabajadores se le realiza movimientos en las instituciones donde laboran? 4. ¿Cuáles son los grados científicos que tiene determinado el Ministerio de Educación Superior? 5. ¿El Ministerio de Educación Superior tiene definido rangos de edades para trabajar con los docentes? 6. ¿Se especifica el personal docente de acuerdo al sexo? 	

Tabla 10. Entrevista realizada a Esteban Hernández Arencibia

Anexo 2. Descripción de los requisitos del sistema

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF18	Configurar cursos	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite configurar los cursos con los que se van a trabajar en el sistema. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria la opción Cursos del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. Luego selecciona en el área de íconos flotantes la opción Configurar. • El usuario introduce en el filtro de búsqueda el nombre del curso que desea añadir y selecciona la opción Agregar, tiene la posibilidad de agregar todos los cursos seleccionando la opción Agregar todos. 	Alta	Alta

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Además se pueden eliminar estos cursos, el usuario introduce en el filtro de búsqueda el curso que desea quitar y selecciona la opción Remover o si desea quitarlos todos selecciona la opción Remover todos. • Luego de configurar los datos el usuario selecciona la opción Aceptar y se guarda los cambios, o la opción Cancelar y deshace la acción. 		
Prototipo			
 <p>The screenshot shows a 'Configurar cursos' interface. At the top, there are two search filters, each labeled 'nombre del curso'. The first filter shows '6 disponibles' and a button 'Agregar todos'. The second filter shows '3 seleccionados' and a button 'Remover todos'. Below these are two columns of course years. The left column lists years from 2000-2001 to 2009-2010, each with a '+' button. The right column lists years 2002-2003, 2005-2006, and 2008-2009, each with a '-' button. At the bottom right, there are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons.</p>			
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Filtro(Cursos) Agregar 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio • Admite todo tipo de caracteres. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Filtro(Cursos) Remover 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio • Admite todo tipo de caracteres. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Rol universitario 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio • Selección 	

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		<ul style="list-style-type: none"> Admite todos los roles universitarios
	Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. En caso que se deje un campo de los obligatorios vacío se muestra un mensaje en rojo "Campo requerido" encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente. Si no ocurren errores debe mostrarse el mensaje de información: "La configuración se ha realizado satisfactoriamente". En caso de cancelar la acción se muestra un mensaje de advertencia "¿Está seguro de realizar la acción?".

Tabla 11. Requisito funcional Configurar cursos

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF19	Desactivar curso	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite desactivar un curso. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria la opción Cursos del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. El usuario realiza una búsqueda del curso que desea desactivar insertando el nombre del curso en el filtro de búsqueda. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. Luego selecciona el curso de la lista de cursos y la opción Desactivar en el área de íconos internos. 	Media	Baja
Prototipo				
Campos		Tipos de Datos	Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar cursos) 		<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres. 	
	Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. Si no ocurren errores debe mostrarse un mensaje de advertencia "¿Está seguro de realizar la acción?". 		

Tabla 12. Requisito funcional Desactivar curso

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF20	Mostrar cursos	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite mostrar los cursos existentes con los que se van a trabajar en el sistema. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria la opción Cursos del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. • El usuario realiza una búsqueda al insertar el nombre del curso en el filtro de búsqueda. • En un listado se muestran todos los cursos existentes con el Nombre, y acciones a realizar sobre el elemento. • Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. 	Alta	Media
Prototipo				

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.


		
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar cursos) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres.
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Número de página 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Admite solo números
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. Los cursos se ordenan en la lista por el nombre. La cantidad de elementos a mostrar en la lista son 5, 10, 15 y 20 según la preferencia del usuario. Si el usuario introduce un número de página mayor que la cantidad de páginas el sistema muestra la última página. 	







Tabla 13. Requisito funcional Mostrar cursos

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF22	Modificar	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite modificar una 	Alta	Alta

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	evaluación	<p>evaluación que se encuentre en el sistema. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Evaluación del menú de funcionalidades Evaluación y proyección.</p> <ul style="list-style-type: none">• El usuario realiza una búsqueda de la evaluación a modificar al insertar el nombre en el filtro de búsqueda. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía.• Luego selecciona la evaluación y en el área de íconos internos y selecciona la opción Modificar.• Se muestran los datos a modificar: Nombre, Curso inicial, Curso final, Categoría de la estructura, Estructura, Tipos de persona, Variables; ver SGU-NUC-010114d-DR-RF21_Crear_evaluación.• Luego de modificar los datos el usuario selecciona la opción Guardar y se modifica la evaluación, o la opción Cancelar y deshace la acción.		
Prototipo				

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Modificar evaluación 		
Nombre:* Evaluación1	Curso inicial:* 2011-2012	Curso final:* 2013-2014
Categoría de la estructura:* Centro de educación superior	Estructura:* Universidad de las Ciencias I...	Tipo de persona:* 0
Variables: -Seleccione-		
Atributo 		
Variables a filtrar Atributo 		
Guardar Cancelar		
Modificar evaluación 		
Nombre:* Evaluación1	Curso inicial:* 2002-2003	Curso final:* 2013-2014
Categoría de la estructura:* Centro de educación superior	Estructura:* Universiidad de las Ciencias ...	Tipo de persona:* 0
Variables: -Seleccione-		
Atributo Masculino  		
Variables a filtrar Atributo  		
Guardar Cancelar		
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar evaluaciones) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres.
	<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Único Obligatorio Solo admite letras y números. Admite de 1 a 50 caracteres. Admite solo 30 caracteres por cada palabra.
	<ul style="list-style-type: none"> Curso inicial 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio Selección
	<ul style="list-style-type: none"> Curso final 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio Selección
	<ul style="list-style-type: none"> Categoría de estructura 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio Selección
	<ul style="list-style-type: none"> Estructura 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio Selección
	<ul style="list-style-type: none"> Tipos de persona 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio Selección
	<ul style="list-style-type: none"> Variables 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Selección
	Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. En caso que se deje un campo de los obligatorios vacío se muestra un mensaje en rojo "Campo requerido" encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente. Cuando el usuario introduce un caracter extraño en el campo Nombre que solo acepta letras y números el sistema muestra un mensaje en rojo "Entre solo letras y números" encima del campo que debe ser llenado correctamente. Siendo los caracteres permitidos aquellos definidos por el dominio válido. En caso que el valor de un campo único exista se muestra un mensaje de error: "El elemento ya existe". Si se introduce más de la cantidad de caracteres por palabra definidos para los campos de texto (30) el sistema muestra un mensaje en rojo: "Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra" encima el campo que debe ser llenado correctamente. Si no ocurren errores debe mostrarse el mensaje de información: "El elemento ha sido modificado satisfactoriamente". En caso de cancelar la acción se muestra un mensaje de advertencia "¿Está seguro de 	

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		<p>realizar la acción?".</p> <p>8. Para todos los campos de texto cuando llegue a la cantidad máxima de caracteres definidos el sistema no permitirá continuar escribiendo.</p>
--	--	---

Tabla 14. Requisito funcional Modificar evaluación

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF23	Ver detalles de evaluación	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite ver detalles de una evaluación. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Evaluación del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. • Para ver detalles el usuario realiza una búsqueda de la evaluación al insertar el nombre en el filtro de búsqueda. Luego selecciona la evaluación y la acción detalles en la barra de íconos internos. • En una ventana emergente se muestran todos los datos de la evaluación. Para volver al listado se selecciona la opción Cerrar. • Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. 	Media	Baja
Prototipo				

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

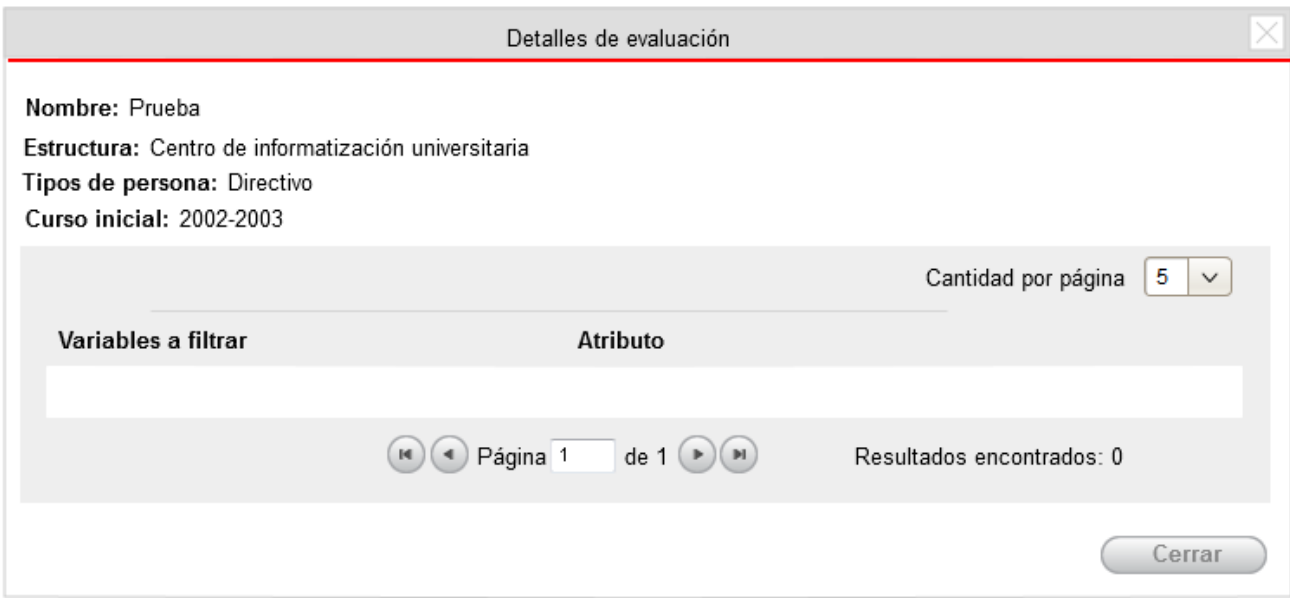
		
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar evaluaciones) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres.
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Curso inicial 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Curso final 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Categoría de estructura 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Estructura 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Variables 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de ver detalles este debe indicar la acción. 	

Tabla 15. Requisito funcional Ver detalles de evaluación

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF24	Eliminar evaluación	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite eliminar una evaluación. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Evaluación del menú de funcionalidades Evaluación y 	Media	Media

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		<p>proyección.</p> <ul style="list-style-type: none"> El usuario realiza una búsqueda de la evaluación que se desea eliminar insertando el nombre de la evaluación en el filtro de búsqueda. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. Para eliminar selecciona la evaluación y la acción Eliminar en la barra de íconos internos. Una vez eliminado se actualiza el listado de evaluaciones. 		
Prototipo				
Campos	Tipos de Datos		Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar evaluaciones) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 		<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres. 	
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de Eliminar este debe indicar la acción. Si selecciona la acción eliminar se mostrará el mensaje de confirmación: “¿Está seguro de realizar la acción?”. Si se elimina satisfactoriamente la evaluación del sistema mostrará el mensaje de información “El elemento ha sido eliminado satisfactoriamente”. 			

Tabla 16. Requisito funcional Eliminar evaluación

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF25	Resultados de la evaluación	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite mostrar los resultados de una evaluación. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Evaluación del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. 	Alta	Alta

		<ul style="list-style-type: none">• Luego el usuario realiza una búsqueda de la evaluación que se desea mostrar los resultados insertando el nombre de la evaluación en el filtro de búsqueda. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía.• Para mostrar los resultados selecciona la evaluación y la acción Resultados en la barra de íconos internos.• Se muestran una tabla por cada tipo de persona y los resultados por cursos y meses.• Puede mostrar los resultados en gráficos de Puntos, de Barras o de Áreas seleccionando la opción Tipos de gráficos.• Además si tiene variables asociadas se muestra con sus respectivos atributos.• Si desea ampliar para ver los resultados en toda la pantalla selecciona en el área de íconos flotantes la opción Ampliar, si desea volver a tener la pantalla como antes selecciona la opción Restablecer.• Para regresar al listado de evaluaciones selecciona en el área de íconos flotantes la opción Listar.		
Prototipo				

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.



Resultados de la Evaluación

Directivo													
Meses	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Total
2010 - 2011	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	4
2011 - 2012	0	3	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	8
2012 - 2013	1	0	0	1	0	10	0	7	2	3	1	1	26
2013 - 2014	0	2	0	1	0	0	2	1	1	-	-	-	7

Trabajador													
Meses	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Total
2010 - 2011	61	22	17	23	31	46	15	34	31	54	21	26	381
2011 - 2012	55	29	20	13	33	43	32	22	26	28	23	26	350
2012 - 2013	58	36	31	35	51	289	56	45	77	147	60	35	920
2013 - 2014	70	62	71	41	62	75	18	23	1	-	-	-	423

Tipos de gráfico:

-Seleccione-

Variable



Categoría docente



Instructor



Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.



Resultados de la Evaluación

Directivo													
Meses	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Total
2010 - 2011	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	4
2011 - 2012	0	3	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	8
2012 - 2013	1	0	0	1	0	10	0	7	2	3	1	1	26
2013 - 2014	0	2	0	1	0	0	2	1	1	-	-	-	7

Trabajador													
Meses	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Total
2010 - 2011	61	22	17	23	31	46	15	34	31	54	21	26	381
2011 - 2012	55	29	20	13	33	43	32	22	26	28	23	26	350
2012 - 2013	58	36	31	35	51	289	56	45	77	147	60	35	920
2013 - 2014	70	62	71	41	62	75	18	23	1	-	-	-	423

Tipos de gráfico:

-Seleccione-

Variable



Categoría docente

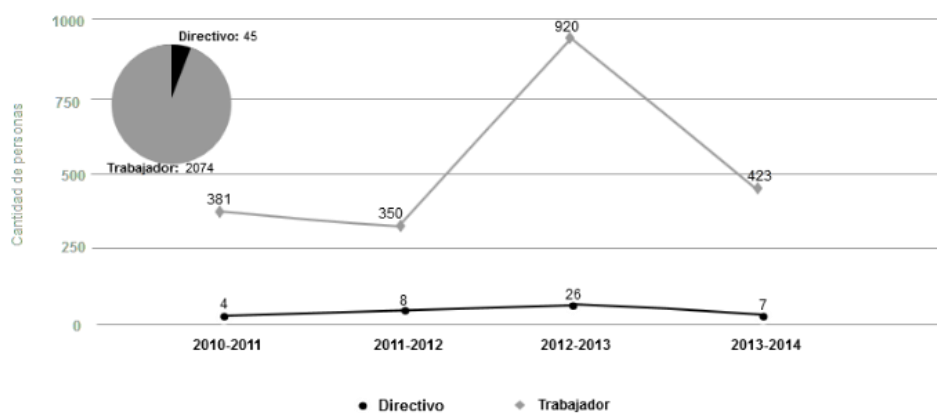


Instructor



Universidad de las Ciencias Informáticas

Evaluación



Campos

- Filtro (Buscar evaluacione)

Tipos de Datos

- Varchar

Reglas o Restricciones

- Admite todo tipo de caracteres.

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	s)		
	• Tipos de gráficos	• Varchar	• Selección
	Observaciones	1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de Resultados este debe indicar la acción.	

Tabla 17. Requisito funcional Resultados de la evaluación

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF26	Exportar resultados de la evaluación	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite exportar en un documento los resultados de una evaluación. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Evaluación del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. Luego el usuario realiza una búsqueda de la evaluación que se desea exportar los resultados insertando el nombre de la evaluación en el filtro de búsqueda. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. Selecciona la evaluación y la acción Resultados en la barra de íconos internos. Luego en la vista de resultados en el área de íconos flotantes selecciona la opción Exportar. Se muestra un documento con los resultados de la evaluación por cursos, meses, tipos de personas y el total; en tablas y gráficos. 	Media	Alta
Prototipo				

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar evaluaciones) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres.
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de Resultados este debe indicar la acción. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de Exportar este debe indicar la acción. 	

Tabla 18. Requisito funcional Exportar resultados de la evaluación

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF27	Mostrar evaluaciones	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite mostrar las evaluaciones existentes en el sistema. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Evaluación del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. El usuario realiza una búsqueda al insertar el nombre de la evaluación en el filtro de búsqueda. En un listado se muestran todas las evaluaciones existentes con los datos: Nombre, Período y acciones a realizar sobre el elemento. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. 	Alta	Media
Prototipo				

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar evaluaciones) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres.
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Período 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Cantidad por página 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Selección
<ul style="list-style-type: none"> Número de página 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. Las evaluaciones se ordenan en la lista por el nombre. La cantidad de elementos a mostrar en la lista son 5, 10, 15 y 20 según la preferencia del usuario. Si el usuario introduce un número de página mayor que la cantidad de páginas el sistema muestra la última página. 	

Tabla 19. Requisito funcional Mostrar evaluaciones

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF4	Crear período	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite crear un nuevo período. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Período del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. Luego selecciona en el área de íconos flotantes la opción Crear. El usuario introduce el nombre del período, el tamaño y la descripción, selecciona el estado que puede ser Activo o no. Luego de llenar los datos el usuario selecciona la opción Aceptar y se guarda y crea el período, o la opción Cancelar y deshace la acción de crear el período. 	Baja	Alta
Prototipo				
<p>El prototipo muestra una interfaz de usuario para crear un período. Incluye un título 'Crear período', un ícono de menú en la esquina superior derecha, y un formulario con los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Campo de texto 'Nombre:*' Campo de texto 'Tamaño:*' Campo de texto 'Descripción:' Checkbox 'Activo' (marcado) Botón 'Aceptar' Botón 'Cancelar' 				
Campos		Tipos de Datos	Reglas o Restricciones	

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.


• Nombre	• Varchar	<ul style="list-style-type: none"> • Único. • Obligatorio. • Solo admite letras y números. • Admite de 1 a 50 caracteres. • Admite solo 30 caracteres por cada palabra.
• Tamaño	• Integer	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio. • Solo admite números.
• Descripción	• Varchar	<ul style="list-style-type: none"> • Admite de 1 a 50 caracteres. • Admite solo 30 caracteres por cada palabra.
• Activo	• Boolean	<ul style="list-style-type: none"> • Selección • Obligatorio
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. En caso que se deje un campo de los obligatorios vacío se muestra un mensaje en rojo "Campo requerido" encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente. 3. Cuando el usuario introduce un caracter extraño en un campo que solo acepta letras y números el sistema muestra un mensaje en rojo "Entre solo letras y números" encima del campo que debe ser llenado correctamente. Siendo los caracteres permitidos aquellos definidos por el dominio válido. 4. Cuando el usuario introduce un caracter extraño en un campo que solo acepta números el sistema muestra un mensaje en rojo "Entre solo números" encima del campo que debe ser llenado correctamente. Siendo los caracteres permitidos aquellos definidos por el dominio válido. 5. Si no ocurren errores debe mostrarse el mensaje de información: "El elemento ha sido creado satisfactoriamente". 6. En caso que el valor de un campo único exista se muestra un mensaje de error: "El elemento ya existe". 7. Si se introduce más de la cantidad de caracteres por palabra definidos para los campos de texto (30) el sistema muestra un mensaje en rojo: "Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra" encima el campo que debe ser llenado correctamente. 8. En caso de cancelar la acción se muestra un mensaje de advertencia "¿Está seguro de realizar la acción?". 9. Para todos los campos de texto cuando llegue a la cantidad máxima de caracteres definidos el sistema no permitirá continuar escribiendo. 	

Tabla 20. Requisito funcional Crear período

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF5	Modificar período	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite modificar un período existente. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Período del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. • El usuario realiza una búsqueda del período a modificar al insertar el nombre en el filtro de búsqueda. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. • Luego selecciona el período a modificar de la lista de períodos y selecciona la acción modificar en la barra de íconos. • El usuario puede modificar los datos como el nombre del período, el tamaño y la descripción, podrá seleccionar el estado que puede ser Activo o no. • Luego de modificar los datos, el usuario selecciona la opción Guardar y se guardan los cambios, o la opción Cancelar y volver al listado. 	Media	Media
Prototipo				

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.



Modificar periodo

Nombre:*

Tamaño:*

Descripción:

Activo

Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar periodos) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres.
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Único. Obligatorio. Solo admite letras y números. Admite de 1 a 50 caracteres. Admite solo 30 caracteres por cada palabra.
<ul style="list-style-type: none"> Tamaño 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio. Solo admite números.
<ul style="list-style-type: none"> Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres Admite de 1 a 50 caracteres. Admite solo 30 caracteres por cada palabra.
<ul style="list-style-type: none"> Activo 	<ul style="list-style-type: none"> Boolean 	<ul style="list-style-type: none"> Selección Obligatorio
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. En caso que se deje un campo de los obligatorios vacío se muestra un mensaje en rojo "Campo requerido" encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente. Cuando el usuario introduce un caracter extraño en un campo que solo acepta letras y números el sistema muestra un mensaje en rojo "Entre solo letras y números" encima del campo que debe ser llenado correctamente. Siendo los caracteres permitidos aquellos definidos por el dominio válido. Cuando el usuario introduce un caracter extraño en un campo que solo acepta 	

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	<p>números el sistema muestra un mensaje en rojo "Entre solo números" encima del campo que debe ser llenado correctamente. Siendo los caracteres permitidos aquellos definidos por el dominio válido.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Si no ocurren errores debe mostrarse el mensaje de información: "El elemento ha sido modificado satisfactoriamente". 6. En caso que el valor de un campo único exista se muestra un mensaje de error: "El elemento ya existe". 7. Si se introduce más de la cantidad de caracteres por palabra definidos para los campos de texto (30) el sistema muestra un mensaje en rojo: "Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra" encima el campo que debe ser llenado correctamente. 8. En caso de cancelar la acción se muestra un mensaje de advertencia "¿Está seguro de realizar la acción?". 9. Para todos los campos de texto cuando llegue a la cantidad máxima de caracteres definidos el sistema no permitirá continuar escribiendo.
--	---

Tabla 21. Requisito funcional Modificar período

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF6	Ver detalles de período	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite ver detalles de un período. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Período del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. • Para ver detalles el usuario realiza una búsqueda del período al insertar el nombre en el filtro de búsqueda. Luego selecciona el período y la acción detalles en la barra de íconos internos. • En una ventana emergente se muestran todos los datos del período. Para volver al listado se selecciona la opción cerrar. • Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista 	Baja	Baja

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

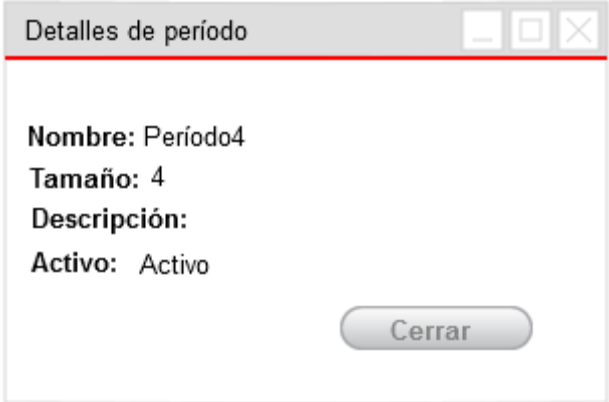

		vacía.	
Prototipo			
			
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar períodos) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres. 	
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> Tamaño 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> Activo 	<ul style="list-style-type: none"> Boolean 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 	
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de ver detalles este debe indicar la acción. 		

Tabla 22. Requisito funcional Ver detalles de período

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF7	Mostrar períodos	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite mostrar los períodos existentes. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Período del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. El usuario realiza una búsqueda al insertar el nombre del período en el 	Media	Media

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		<p>filtro de búsqueda.</p> <ul style="list-style-type: none"> En un listado se muestran todos los períodos existentes con los datos: Nombre, Tamaño, si se encuentra Activo o no y acciones a realizar sobre el elemento. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. 		
Prototipo				
				
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones		
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar períodos) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres. 		
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 		
<ul style="list-style-type: none"> Tamaño 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 		
<ul style="list-style-type: none"> Activo 	<ul style="list-style-type: none"> Boolean 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 		
<ul style="list-style-type: none"> Número de página 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 			

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. Los períodos se ordenan en la lista por el nombre y el estado, primero los activos y luego los no activos. 3. La cantidad de elementos a mostrar en la lista son 5, 10, 15 y 20 según la preferencia del usuario. 4. Si el usuario introduce un número de página mayor que la cantidad de páginas el sistema muestra la última página.
----------------------	--

Tabla 23. Requisito funcional Mostrar períodos

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF28	Crear proyección	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite crear una proyección para predecir los valores futuros que puede tener las bajas en la universidad. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria la opción Proyección del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. Luego en el área de íconos flotantes selecciona la opción Crear. • Se muestran los datos a llenar, el usuario entra el nombre de la proyección, selecciona el curso inicial, el período a proyectar, la categoría de la estructura y la estructura. Luego agrega el tipo de persona que se le va a realizar la proyección, puede agregar varios o todos los que se encuentran activos. • Se le pueden asociar variables, el usuario selecciona la opción Variables y se muestra debajo una lista de los posibles atributos que puede tomar esa variable con la opción Asociar. Puede asociarlas 	Alta	Alta

		<p>todas seleccionando la opción asociar todas. Al seleccionar la opción Asociar se muestra otra lista con los atributos asociados por las que se va a filtrar la proyección. Puede eliminar ese valor de la lista de asociados seleccionando la opción Eliminar. De manera similar puede eliminar todos los atributos asociados seleccionando la opción Eliminar todos.</p> <ul style="list-style-type: none">• Luego de llenar los datos el usuario selecciona la opción Aceptar y se crea la proyección, o la opción Cancelar y deshace la acción.		
--	--	---	--	--

Prototipo

The screenshot shows a web form titled "Crear proyección" with a hamburger menu icon in the top right corner. The form contains several input fields and dropdown menus:

- Nombre:***: A text input field.
- Curso inicial:***: A dropdown menu with the option "-Seleccione-".
- Período:***: A dropdown menu with the option "-Seleccione-".
- Categoría de la estructura:***: A dropdown menu with the option "-Seleccione-".
- Estructura:***: A dropdown menu with the option "-Seleccione-".
- Tipo de persona:***: A dropdown menu with the value "0".
- Variables:**: A dropdown menu with the option "-Seleccione-".
- Atributo**: A text input field.
- Variables a filtrar**: A text input field.
- Atributo**: A text input field.

At the bottom right of the form, there are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar".

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

☰

Crear proyección

Nombre:* <input type="text"/>	Curso inicial:* -Seleccione-	Período:* -Seleccione-
Categoría de la estructura:* -Seleccione-	Estructura:* -Seleccione-	Tipo de persona:* 0

Variables:
-Seleccione-

Atributo ✚

Masculino ✚

Variables a filtrar ✚

Femenino ✚

Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones
• Nombre	• Varchar	<ul style="list-style-type: none"> • Único • Obligatorio • Solo admite letras y números. • Admite de 1 a 50 caracteres. • Admite solo 30 caracteres por cada palabra.
• Curso inicial	• Integer	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio • Selección
• Período	• Integer	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio • Selección
• Categoría de estructura	• Varchar	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio • Selección
• Estructura	• Varchar	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio • Selección
• Tipos de persona	• Varchar	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio • Selección
• Variables	• Varchar	<ul style="list-style-type: none"> • Selección

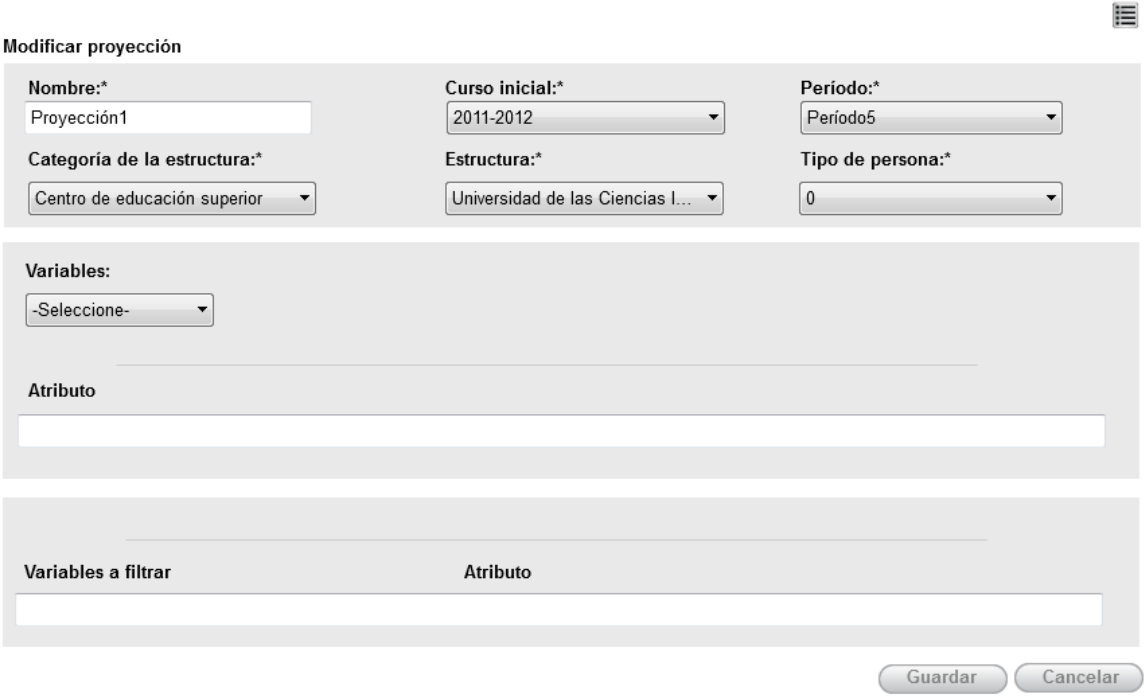
Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. En caso que se deje un campo de los obligatorios vacío se muestra un mensaje en rojo "Campo requerido" encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente. 3. Cuando el usuario introduce un caracter extraño en un campo Nombre que solo acepta letras y números "<i>Entre solo letras y números</i>" encima del campo que debe ser llenado correctamente. Siendo los caracteres permitidos aquellos definidos por el dominio válido. 4. En caso que el valor de un campo único exista se muestra un mensaje de error: "<i>El elemento ya existe</i>". 5. Si se introduce más de la cantidad de caracteres por palabra definidos para los campos de texto (30) el sistema muestra un mensaje en rojo: "<i>Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra</i>" encima el campo que debe ser llenado correctamente. 6. Si no ocurren errores debe mostrarse el mensaje de información: "<i>El elemento ha sido creado satisfactoriamente</i>". 7. En caso de cancelar la acción se muestra un mensaje de advertencia "¿Está seguro de realizar la acción?". 8. Para todos los campos de texto cuando llegue a la cantidad máxima de caracteres definidos el sistema no permitirá continuar escribiendo.
----------------------	---

Tabla 24. Requisito funcional Crear proyección

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF29	Modificar proyección	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite modificar una proyección que se encuentre en el sistema. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Proyección del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. • El usuario realiza una búsqueda de la proyección a modificar al insertar el nombre en el filtro de búsqueda. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. • Luego selecciona la proyección y 	Alta	Alta

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		<p>en el área de íconos internos selecciona la opción Modificar.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se muestran los datos a modificar: Nombre, Curso inicial, Período, Categoría de la estructura, Estructura, Tipos de persona, Variables; ver SGU-NUC-010114d-DR-RF28_Crear_proyección.• Luego de modificar los datos el usuario selecciona la opción Guardar y se modifica la proyección, o la opción Cancelar y deshace la acción.		
Prototipo				
 <p>The screenshot shows a web form titled "Modificar proyección" with a hamburger menu icon in the top right corner. The form is organized into several sections:</p> <ul style="list-style-type: none">Form Fields:<ul style="list-style-type: none">Nombre:*: Text input field containing "Proyección1".Curso inicial:*: Dropdown menu with "2011-2012" selected.Período:*: Dropdown menu with "Período5" selected.Categoría de la estructura:*: Dropdown menu with "Centro de educación superior" selected.Estructura:*: Dropdown menu with "Universidad de las Ciencias I..." selected.Tipo de persona:*: Dropdown menu with "0" selected.Variables: A section containing a dropdown menu with "-Seleccione-" selected.Atributo: A text input field.Variables a filtrar: A section with a header "Variables a filtrar" and "Atributo" above a text input field. <p>At the bottom right of the form, there are two buttons: "Guardar" and "Cancelar".</p>				

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Modificar proyección

Nombre:*

Curso inicial:*

Período:*

Categoría de la estructura:*

Estructura:*

Tipo de persona:*

Variables:

Atributo

Variables a filtrar

Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> • Filtro (Buscar proyecciones) 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Admite todo tipo de caracteres.
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Único • Obligatorio • Solo admite letras y números. • Admite de 1 a 50 caracteres. • Admite solo 30 caracteres por cada palabra.
<ul style="list-style-type: none"> • Curso inicial 	<ul style="list-style-type: none"> • Integer 	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio • Selección
<ul style="list-style-type: none"> • Período 	<ul style="list-style-type: none"> • Integer 	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio • Selección
<ul style="list-style-type: none"> • Categoría de estructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio • Selección
<ul style="list-style-type: none"> • Estructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

			<ul style="list-style-type: none"> • Selección
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de persona 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 		<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio • Selección
<ul style="list-style-type: none"> • Variables 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 		<ul style="list-style-type: none"> • Selección
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. En caso que se deje un campo de los obligatorios vacío se muestra un mensaje en rojo "Campo requerido" encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente. 3. Cuando el usuario introduce un caracter extraño en un campo Nombre que solo acepta letras y números el sistema muestra un mensaje en rojo "Entre solo letras y números" encima del campo que debe ser llenado correctamente. Siendo los caracteres permitidos aquellos definidos por el dominio válido. 4. En caso que el valor de un campo único exista se muestra un mensaje de error: "El elemento ya existe". 5. Si se introduce más de la cantidad de caracteres por palabra definidos para los campos de texto (30) el sistema muestra un mensaje en rojo: "Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra" encima el campo que debe ser llenado correctamente. 6. Si no ocurren errores debe mostrarse el mensaje de información: "El elemento ha sido modificado satisfactoriamente". 7. En caso de cancelar la acción se muestra un mensaje de advertencia "¿Está seguro de realizar la acción?". 8. Para todos los campos de texto cuando llegue a la cantidad máxima de caracteres definidos, el sistema no permitirá continuar escribiendo. 		

Tabla 25. Requisito funcional Modificar proyección

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF30	Eliminar proyección	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite eliminar una proyección. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Proyección del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. • El usuario realiza una búsqueda de la proyección que se desea eliminar insertando el nombre de la proyección en el filtro de búsqueda. 	Media	Media

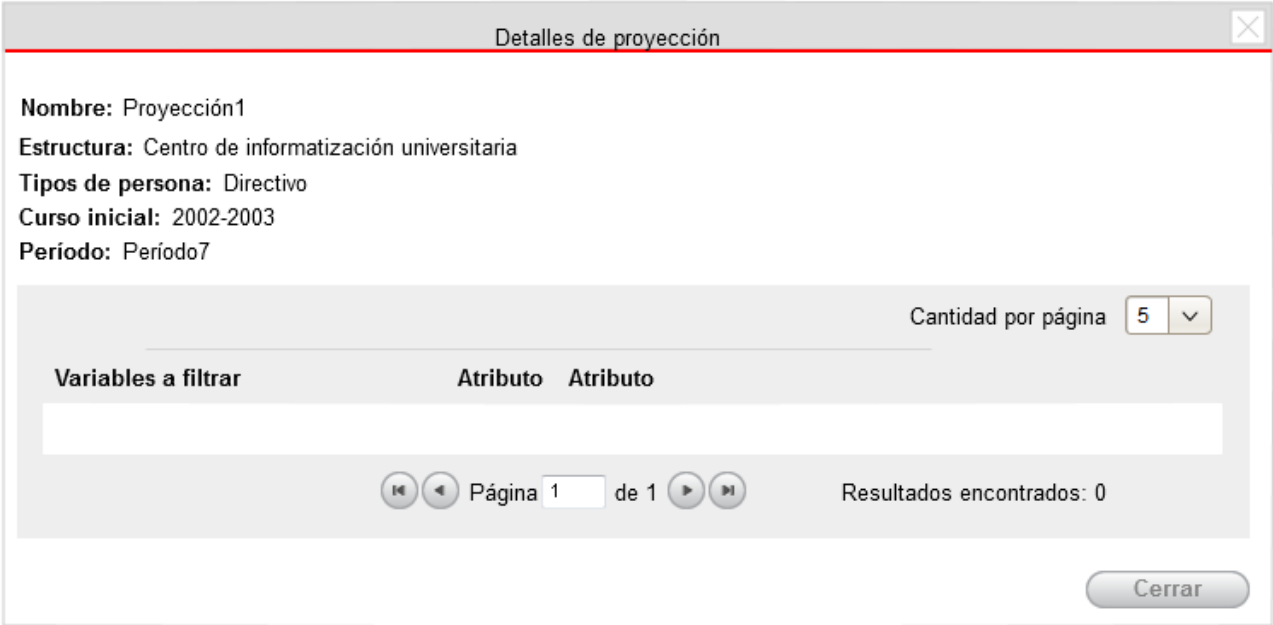
Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		<p>Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para eliminar selecciona la proyección y la acción Eliminar en la barra de íconos internos. • Una vez eliminado se actualiza el listado de proyecciones. 		
Prototipo				
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones		
<ul style="list-style-type: none"> • Filtro (Buscar proyecciones) 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Admite todo tipo de caracteres. 		
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de Eliminar este debe indicar la acción. 3. Si selecciona la acción eliminar se mostrará el mensaje de confirmación: "¿Está seguro de realizar la acción?". 4. Si se elimina satisfactoriamente la proyección del sistema mostrará el mensaje de información: "El elemento ha sido eliminado satisfactoriamente". 			

Tabla 26. Requisito funcional Eliminar proyección

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF31	Ver detalles de proyección	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite ver detalles de una proyección. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Proyección del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. • Para ver detalles el usuario realiza una búsqueda de la proyección al insertar el nombre 	Media	Baja

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	<p>en el filtro de búsqueda. Luego selecciona la proyección y la acción detalles en la barra de íconos internos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En una ventana emergente se muestran todos los datos de la proyección. Para volver al listado se selecciona la opción Cerrar. • Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. 		
Prototipo			
			
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Filtro (Buscar proyecciones) 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Admite todo tipo de caracteres. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> • Curso inicial 	<ul style="list-style-type: none"> • Integer 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> • Período 	<ul style="list-style-type: none"> • Integer 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> • Categoría de estructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> • Estructura 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo lectura 	

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	• Variables	• Varchar	• Solo lectura
	Observaciones	1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de ver detalles este debe indicar la acción.	

Tabla 27. Requisito funcional Ver detalles de proyección

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF32	Mostrar proyecciones	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite mostrar las proyecciones existentes en el sistema. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Proyección del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. • El usuario realiza una búsqueda al insertar el nombre de la proyección en el filtro de búsqueda. • En un listado se muestran todas las proyecciones existentes con los datos: Nombre, Curso inicial, Período y acciones a realizar sobre el elemento. • Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. 	Alta	Media
Prototipo				

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Proyecciones		
<input type="text" value="Nombre de la proyección"/> <input type="button" value="Buscar"/>		
		Cantidad por página 5 <input type="button" value="v"/>
Nombre	Curso inicial	Período
Proyección1	2003-2014	Periodo4
Proyección2	2002-2014	Periodo5
<input type="button" value="«"/> <input type="button" value="◀"/> Página 1 de 1 <input type="button" value="▶"/> <input type="button" value="»"/> Resultados encontrados: 5		
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar proyecciones) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres.
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Curso inicial 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Período 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Cantidad por página 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Selección
<ul style="list-style-type: none"> Número de página 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. Las proyecciones se ordenan en la lista por el nombre. La cantidad de elementos a mostrar en la lista son 5, 10, 15 y 20 según la preferencia del usuario. Si el usuario introduce un número de página mayor que la cantidad de páginas el sistema muestra la última página. 	

Tabla 28. Requisito funcional Mostrar proyecciones

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF33	Resultados de la proyección	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite mostrar los resultados de una proyección. El 	Alta	Alta

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		<p>usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Proyección del menú de funcionalidades Evaluación y proyección.</p> <ul style="list-style-type: none">• Luego el usuario realiza una búsqueda de la proyección que se desea mostrar los resultados insertando el nombre de la proyección en el filtro de búsqueda. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía.• Para mostrar los resultados selecciona la proyección y la acción Resultados en la barra de íconos internos.• Se muestran en una tabla los resultados por cada tipo de persona, y por cada una de ellas se muestran los resultados por cursos, meses y el intervalo de confianza que puede tener la proyección (inferior, medio y superior).• Puede mostrar los resultados en gráficos de Puntos, de Barras o de Áreas seleccionando la opción Tipos de gráficos.• Además si tiene variables asociadas se muestra con sus respectivos atributos.• Si desea ampliar para ver los resultados en toda la pantalla selecciona en el área de íconos		
--	--	--	--	--

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

flotantes la opción Ampliar, si desea volver a tener la pantalla como antes selecciona la opción Restablecer.

- Para regresar al listado de proyecciones selecciona en el área de íconos flotantes la opción Listar.

Prototipo

Resultados de la Proyección



Profesor														M.Total																													
Meses	Sep			Oct			Nov			Dic			Ene			Feb			Mar			Abr			May			Jun			Jul			Ago									
	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M		I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S			
2013-2014	7	2	11	6	2	10	6	2	10	6	2	11	6	2	11	6	2	11	6	2	11	6	2	11	6	2	11	6	2	11	6	2	11	6	2	11	6	2	11	6	2	11	73
2014-2015	6	2	11	6	2	11	6	2	11	7	2	11	7	2	11	7	2	11	7	2	11	7	2	11	7	2	11	7	2	11	7	2	12	7	2	12	7	2	12	81			
2015-2016	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	84
2016-2017	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	8	2	13	8	3	13	8	3	13	8	3	13	8	3	13	8	3	13	8	3	13	8	3	13	90

Tipos de gráfico:

Variable:

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Resultados de la Proyección

Profesor																																					
Meses	Sep			Oct			Nov			Dic			Ene			Feb			Mar			Abr			May			Jun			Jul			Ago			M.Total
	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	M	I	S	
2013-2014	7	2	11	6	2	10	6	2	10	6	2	11	6	2	11	6	2	11	6	2	11	6	2	11	6	2	11	6	2	11	6	2	11	73			
2014-2015	6	2	11	6	2	11	6	2	11	7	2	11	7	2	11	7	2	11	7	2	11	7	2	11	7	2	11	7	2	12	7	2	12	81			
2015-2016	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	84			
2016-2017	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	7	2	12	8	2	13	8	3	13	8	3	13	8	3	13	8	3	13	90			

Tipos de gráfico:

Variable: **Categoría docente**

Instructor

Universidad de las Ciencias Informáticas

Proyección

Categoría	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017
Directivo	73	81	84	90
Instructor	130	134	144	150
Categoría docente	24	24	24	29

Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar proyecciones) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres.
<ul style="list-style-type: none"> Tipos de gráficos 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Selección
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de Resultados este debe indicar la acción. 	

Tabla 29. Requisito funcional Resultados de la proyección

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF34	Exportar resultados de la	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite exportar en un documento los resultados de una 	Media	Media

107


Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

proyección	<p>proyección. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Proyección del menú de funcionalidades Evaluación y proyección.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luego el usuario realiza una búsqueda de la proyección que se desea exportar los resultados insertando el nombre de la proyección en el filtro de búsqueda. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. • Selecciona la proyección y la acción Resultados en la barra de íconos internos. Luego en la vista de resultados en el área de íconos flotantes selecciona la opción Exportar. • Se muestra un documento con los resultados de la proyección por tipos de personas y este a su vez muestra el intervalo de confianza (valor inferior medio y superior) por cursos, meses; en tablas y gráficos. 		
Prototipo			
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Filtro (Buscar proyecciones) 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Admite todo tipo de caracteres. 	
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de Resultados este debe indicar la acción. 		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

3. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de Exportar este debe indicar la acción.

Tabla 30. Requisito funcional Exportar resultados de la proyección

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF8	Configurar límites de edad	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite configurar los límites de todas las edades. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Rango de edad del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. Luego selecciona en el área de íconos flotantes la opción Configurar. El usuario introduce el valor inicial y el valor final. Luego de llenar los datos el usuario selecciona la opción Guardar y se guardan los valores registrados, o la opción Cancelar y para deshacer la acción. 	Media	Media
Prototipo				
				
<div style="text-align: center;"> <p>Configurar límites de edad</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Valor inicial:*</p> <input type="text" value="12"/> </div> <div style="text-align: center;"> <p>Valor final:*</p> <input type="text" value="125"/> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 10px;"> Guardar Cancelar </div> </div>				
Campos	Tipos de Datos		Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> Valor inicial 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 		<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio Solo admite números y tres caracteres. 	
<ul style="list-style-type: none"> Valor final 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 		<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio Solo admite números y tres caracteres. 	


Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. En caso que se deje un campo de los obligatorios vacío se muestra un mensaje en rojo “Campo requerido” encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente. 3. Cuando el usuario introduce un caracter extraño en un campo que solo acepta números el sistema muestra un mensaje en rojo “Entre solo números” encima del campo que debe ser llenado correctamente. Siendo los caracteres permitidos aquellos definidos por el dominio válido. 4. Cuando el usuario introduce más caracteres de los permitidos el sistema muestra un mensaje en rojo “No más de 3 caracteres” encima del campo que debe ser llenado correctamente. 5. Si no ocurren errores debe mostrarse el mensaje de confirmación “¿Está seguro de realizar los cambios, esto puede traer problemas en el sistema?” y luego el mensaje de información: “El elemento ha sido modificado satisfactoriamente”. 6. En caso de cancelar la acción se muestra un mensaje de advertencia “¿Está seguro de realizar la acción?”.
----------------------	--

Tabla 31. Requisito funcional Configurar límites de edad

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF9	Crear rango de edad	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite crear un nuevo rango de edad. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Rango de edad del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. Luego selecciona en el área de íconos flotantes la opción Crear. • El usuario introduce el nombre del rango de edad y la descripción. Selecciona el valor inicial, el valor final, y el estado que puede ser Activo o no. • Luego de llenar los datos el usuario selecciona la opción Aceptar y se guarda y crea el rango de edad, o la opción Cancelar y para deshacer la 	Baja	Media

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	acción.		
Prototipo			
<div style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <p style="text-align: right;"></p> <p>Crear rango de edad</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>Nombre:*</p> <input type="text"/></div> <div style="width: 30%;"> <p>Valor inicial:*</p> <input type="text" value="-Seleccione-"/></div> <div style="width: 30%;"> <p>Descripción:</p> <div style="border: 1px solid gray; height: 100px;"></div> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 30%;"> <p>Valor final:*</p> <input type="text" value="-Seleccione-"/></div> <div style="width: 30%;"> <p><input checked="" type="checkbox"/> Activo</p> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> </div> </div>			
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Único. Obligatorio. Solo admite letras, números, espacio, guiones, paréntesis, apóstrofe o guiones bajos. Admite de 1 a 50 caracteres. Admite solo 30 caracteres por cada palabra. 	
<ul style="list-style-type: none"> Valor inicial 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Selección Obligatorio 	
<ul style="list-style-type: none"> Valor final 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Selección Obligatorio 	
<ul style="list-style-type: none"> Activo 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Selección Obligatorio 	
<ul style="list-style-type: none"> Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> Boolean 	<ul style="list-style-type: none"> Admite de 1 a 50 caracteres. Admite solo 30 caracteres por cada palabra. 	
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. En caso que se deje un campo de los obligatorios vacío se muestra un mensaje en rojo "Campo requerido" encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente. Cuando el usuario introduce un caracter extraño en un campo que solo admite letras, números, espacio, guiones, paréntesis, apóstrofe o guiones bajos el sistema muestra 		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	<p>un mensaje en rojo <i>“Entre solo letras, números, espacio, guiones, paréntesis, apóstrofe o guiones bajos”</i> encima del campo que debe ser llenado correctamente. Siendo los caracteres permitidos aquellos definidos por el dominio válido.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Si no ocurren errores debe mostrarse el mensaje de información: <i>“El elemento ha sido creado satisfactoriamente”</i>. 5. En caso que el valor de un campo único exista se muestra un mensaje de error: <i>“El elemento ya existe”</i>. 6. Si se introduce más de la cantidad de caracteres por palabra definidos para los campos de texto (30) el sistema muestra un mensaje en rojo: <i>“Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra”</i> encima el campo que debe ser llenado correctamente. 7. En caso de cancelar la acción se muestra un mensaje de advertencia <i>“¿Está seguro de realizar la acción?”</i>. 8. Para todos los campos de texto cuando llegue a la cantidad máxima de caracteres definidos el sistema no permitirá continuar escribiendo.
--	--

Tabla 32. Requisito funcional Crear rango de edad

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF10	Modificar rango de edad	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite modificar un rango de edad existente. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Rango de edad del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. • El usuario realiza una búsqueda del rango de edad a modificar al insertar el nombre en el filtro de búsqueda. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. • Selecciona el rango de edad a modificar de la lista de rangos de edad y la acción modificar en la barra de íconos internos. • El usuario puede modificar los datos como el nombre del rango de edad 	Media	Media

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	<p>y la descripción, podrá seleccionar el valor inicial, el valor final, y el estado que puede ser Activo o no.</p> <ul style="list-style-type: none"> Luego de modificar los datos el usuario selecciona la opción Guardar y se guardan los cambios, o la opción Cancelar para deshacer la acción. 		
Prototipo			
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p>Modificar rango de edad ☰</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; background-color: #f9f9f9;"> <p>Nombre:* <input type="text" value="10-25"/> Valor inicial:* <input type="text" value="12"/></p> <p>Valor final:* <input type="text" value="25"/> <input checked="" type="checkbox"/> Activo</p> <p>Descripción: <div style="border: 1px solid #ccc; height: 100px; width: 100%;"></div></p> <p style="text-align: right;"> <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> </p> </div> </div>			
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar rango de edad) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres. 	
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Único. Obligatorio. Solo admite letras, números, espacio, guiones, paréntesis, apóstrofe o guiones bajos. Admite de 1 a 50 caracteres. Admite solo 30 caracteres por cada palabra. 	
<ul style="list-style-type: none"> Valor inicial 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Selección Obligatorio 	
<ul style="list-style-type: none"> Valor final 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Selección 	

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

			<ul style="list-style-type: none"> • Obligatorio
	<ul style="list-style-type: none"> • Activo 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Selección
	<ul style="list-style-type: none"> • Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> • Boolean 	<ul style="list-style-type: none"> • Admite de 1 a 50 caracteres. • Admite solo 30 caracteres por cada palabra.
	Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. En caso que se deje un campo de los obligatorios vacío se muestra un mensaje en rojo "Campo requerido" encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente. 3. Cuando el usuario introduce un caracter extraño en un campo que solo admite letras, números, espacio, guiones, paréntesis, apóstrofe o guiones bajos el sistema muestra un mensaje en rojo "Entre solo admite letras, números, espacio, guiones, paréntesis, apóstrofe o guiones bajos" encima del campo que debe ser llenado correctamente. Siendo los caracteres permitidos aquellos definidos por el dominio válido. 4. Si no ocurren errores debe mostrarse el mensaje de información: "El elemento ha sido modificado satisfactoriamente". 5. En caso que el valor de un campo único exista se muestra un mensaje de error: "El elemento ya existe". 6. Si se introduce más de la cantidad de caracteres por palabra definidos para los campos de texto (30) el sistema muestra un mensaje en rojo: "Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra" encima el campo que debe ser llenado correctamente. 7. En caso de cancelar la acción se muestra un mensaje de advertencia "¿Está seguro de realizar la acción?". 8. Para todos los campos de texto cuando llegue a la cantidad máxima de caracteres definidos el sistema no permitirá continuar escribiendo. 	

Tabla 33. Requisito funcional Modificar rango de edad

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF10	Ver detalles de rango de edad	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite ver detalles de un rango de edad. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Rango de edad del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. • Para ver detalles el usuario realiza una búsqueda del rango de edad al insertar el nombre en el filtro de 	Baja	Baja

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

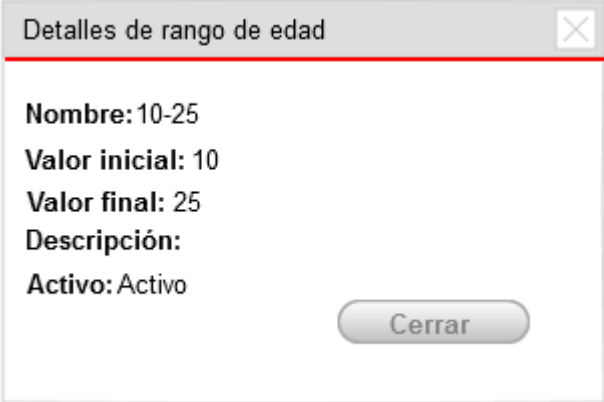
		<p>búsqueda. Luego selecciona el rango de edad y la acción detalles en la barra de íconos internos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • En una ventana emergente se muestran todos los datos del rango de edad. Para volver al listado se selecciona la opción cerrar. • Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. 		
Prototipo				
				
Campos		Tipos de Datos	Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> • Filtro (Buscar rango de edad) 		<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Admite todo tipo de caracteres. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Nombre 		<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> • Valor inicial 		<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> • Valor final 		<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> • Activo 		<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Solo lectura 	
Observaciones		<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de ver detalles este debe indicar la acción. 		

Tabla 34. Requisito funcional Ver detalles de rango de edad

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
----	--------	-------------	-------------	------------------------

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

RF12	Mostrar rangos de edades	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite mostrar los rangos de edad existentes. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Rango de edad del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. • El usuario realiza una búsqueda al insertar el nombre del rango de edad en el filtro de búsqueda. • En un listado se muestran todos los rangos de edad existentes con los datos: Nombre, Valor inicial, Valor final, si se encuentra Activo o no y acciones a realizar sobre el elemento. • Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. 	Media	Media
Prototipo				

Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar rango de edad) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres.
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Valor inicial 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Valor final 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Activo 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura
<ul style="list-style-type: none"> Cantidad por página 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	<ul style="list-style-type: none"> Selección
<ul style="list-style-type: none"> Número de página 	<ul style="list-style-type: none"> Integer 	
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. Los rangos de edad se ordenan en la lista por el nombre y el estado, primero los activos y luego los no activos. La cantidad de elementos a mostrar en la lista son 5, 10, 15 y 20 según la preferencia del usuario. 	

Rangos de edad

Cantidad por página

Nombre	Valor inicial	Valor final	
<input checked="" type="radio"/> 10-25	10	25	
<input checked="" type="radio"/> 26-29	26	29	
<input checked="" type="radio"/> 30-34	30	34	
<input checked="" type="radio"/> 35-39	35	39	
<input checked="" type="radio"/> 40-44	40	44	

Página de 2

Resultados encontrados: 10

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		4. Si el usuario introduce un número de página mayor que la cantidad de páginas el sistema muestra la última página.
--	--	--

Tabla 35. Requisito funcional Mostrar rangos de edades

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF1	Configurar tipo de persona	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite configurar los tipos de persona, siendo estos los roles universitarios con los que se van a trabajar. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria la opción Tipos de persona del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. Luego selecciona en el área de íconos flotantes la opción Configurar. • El usuario introduce en el filtro de búsqueda el rol universitario que desea añadir y selecciona la opción Agregar. Tiene la posibilidad de agregar todos los roles universitarios seleccionando la opción Agregar todos. • Además se pueden eliminar estos roles, el usuario introduce en el filtro de búsqueda el rol universitario que desea quitar y selecciona la opción Remover o si desea quitarlos todos selecciona la opción Remover todos. • Luego de configurar los datos el usuario selecciona la opción Aceptar y se guarda los cambios, o la opción Cancelar y deshace 	Alta	Alta

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	la acción.														
Prototipo															
<p>Configurar tipo de persona ☰</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; background-color: #f9f9f9;"> <p>Rol universitario:*</p> <p> <input type="text" value="nombre del rol"/> 6 disponibles <input type="button" value="Agregar todos"/> <input type="text" value="nombre del rol"/> 3 seleccionados <input type="button" value="Remover todos"/> </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Estudiante <input style="float: right;" type="button" value="+"/></td> <td style="padding: 5px;">Directivo <input style="float: right;" type="button" value="-"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Eventual <input style="float: right;" type="button" value="+"/></td> <td style="padding: 5px;">Profesor <input style="float: right;" type="button" value="-"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Familiar <input style="float: right;" type="button" value="+"/></td> <td style="padding: 5px;"><input type="checkbox"/> Trabajador <input style="float: right;" type="button" value="-"/></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Servicios <input style="float: right;" type="button" value="+"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Tercerizados <input style="float: right;" type="button" value="+"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Visitante <input style="float: right;" type="button" value="+"/></td> <td></td> </tr> </table> </div> <p style="text-align: right; margin-top: 10px;"> <input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Cancelar"/> </p>				Estudiante <input style="float: right;" type="button" value="+"/>	Directivo <input style="float: right;" type="button" value="-"/>	Eventual <input style="float: right;" type="button" value="+"/>	Profesor <input style="float: right;" type="button" value="-"/>	Familiar <input style="float: right;" type="button" value="+"/>	<input type="checkbox"/> Trabajador <input style="float: right;" type="button" value="-"/>	Servicios <input style="float: right;" type="button" value="+"/>		Tercerizados <input style="float: right;" type="button" value="+"/>		Visitante <input style="float: right;" type="button" value="+"/>	
Estudiante <input style="float: right;" type="button" value="+"/>	Directivo <input style="float: right;" type="button" value="-"/>														
Eventual <input style="float: right;" type="button" value="+"/>	Profesor <input style="float: right;" type="button" value="-"/>														
Familiar <input style="float: right;" type="button" value="+"/>	<input type="checkbox"/> Trabajador <input style="float: right;" type="button" value="-"/>														
Servicios <input style="float: right;" type="button" value="+"/>															
Tercerizados <input style="float: right;" type="button" value="+"/>															
Visitante <input style="float: right;" type="button" value="+"/>															
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones													
<ul style="list-style-type: none"> Filtro(Rol universitario) Agregar 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres. 													
<ul style="list-style-type: none"> Filtro(Rol universitario) Remover 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres. 													
<ul style="list-style-type: none"> Rol universitario 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Obligatorio Selección Admite todos los roles universitarios 													
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. En caso que se deje un campo de los obligatorios vacío se muestra un mensaje en rojo "Campo requerido" encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente. Si no ocurren errores debe mostrarse el mensaje de información: "La configuración se ha realizado satisfactoriamente". En caso de cancelar la acción se muestra un mensaje de advertencia "¿Está seguro de realizar la acción?". 														

Tabla 36. Requisito funcional Configurar tipo de persona

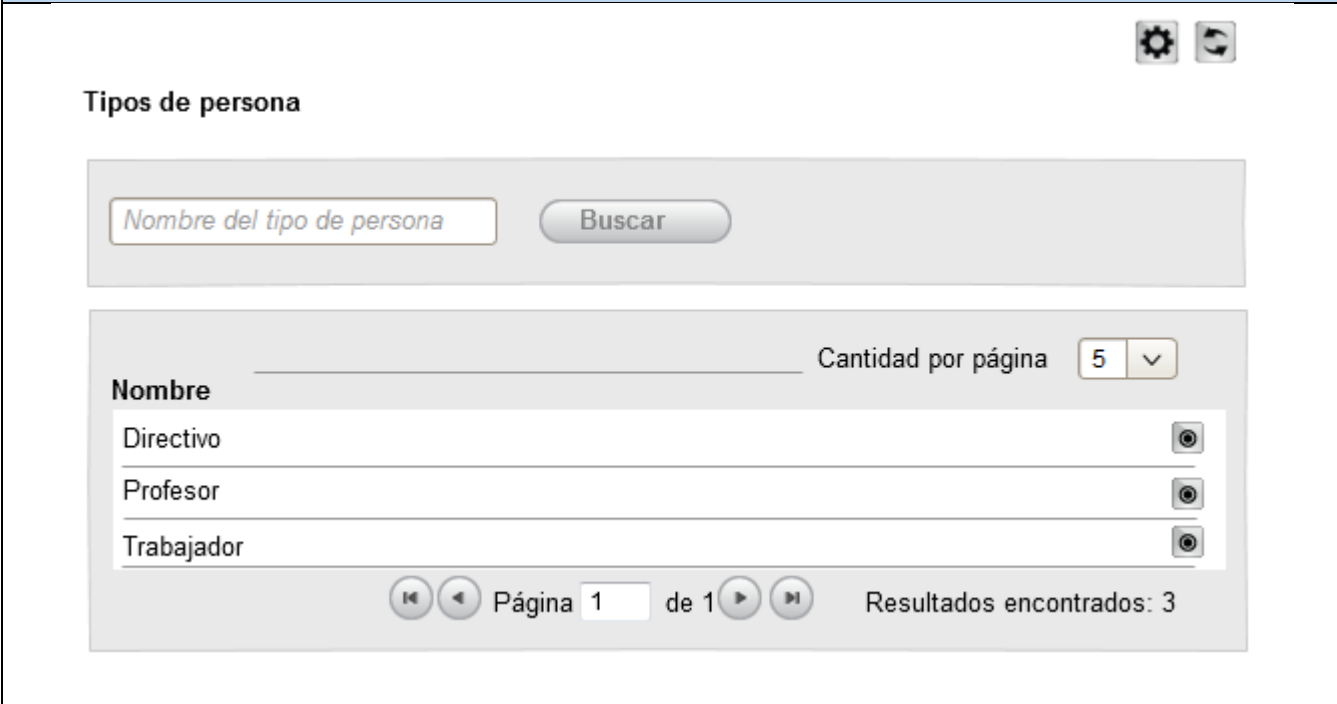
Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF2	Desactivar tipo de persona	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite desactivar un tipo de persona, siendo estos los roles universitarios con los que se van a trabajar. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria la opción Tipos de persona del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. El usuario realiza una búsqueda del tipo de persona que se desea desactivar insertando el nombre del tipo de persona en el filtro de búsqueda. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. Luego selecciona el tipo de persona de la lista de tipos de persona y la opción Desactivar en el área de íconos. 	Media	Baja
Prototipo				
Campos		Tipos de Datos	Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar tipo de persona) 		<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres. 	
Observaciones		<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. Si no ocurren errores debe mostrarse un mensaje de advertencia “¿Está seguro de realizar la acción?”. 		

Tabla 37. Requisito funcional Desactivar tipo de persona

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF3	Mostrar tipos de personas	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite mostrar los tipos de persona existentes, siendo estos 	Alta	Media

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		<p>los roles universitarios con los que se van a trabajar. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria la opción Tipos de persona del menú de funcionalidades Evaluación y proyección.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El usuario realiza una búsqueda al insertar el nombre del tipo de persona en el filtro de búsqueda. • En un listado se muestran todos los tipos de personas existentes con el Nombre, y acciones a realizar sobre el elemento. • Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. 		
Prototipo				
				
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones		
<ul style="list-style-type: none"> • Filtro (Buscar tipo) 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Admite todo tipo de caracteres. 		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	de persona)		
	• Nombre	• Varchar	• Solo lectura
	• Cantidad por página	• Varchar	• Selección • La cantidad de elementos a seleccionar en la lista son 5, 10, 15 y 20.
	• Número de página	• Integer	
	Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. Los tipos de personas se ordenan en la lista por el nombre. 3. Si el usuario introduce un número de página mayor que la cantidad de páginas el sistema muestra la última página. 	

Tabla 38. Requisito funcional Mostrar tipos de personas

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF13	Crear variable	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite crear una nueva variable siendo esta características que definen las personas con los que se van a trabajar El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Variable del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. Luego selecciona en el área de íconos flotantes la opción Crear. • El usuario introduce el nombre de la variable y la descripción. Selecciona el esquema, la tabla, y el estado que puede ser Activo o no. • Luego de llenar los datos el usuario selecciona la opción Aceptar y se crea la variable, o la opción Cancelar y para deshacer la acción. 	Media	Media

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Campos			Tipos de Datos			Reglas o Restricciones		
• Nombre	• Varchar	• Único.	• Obligatorio.	• Solo admite letras.	• Admite de 1 a 50 caracteres.	• Admite solo 30 caracteres por cada palabra.		
• Esquema	• Varchar	• Selección						
• Tabla	• Varchar	• Selección						
• Activo	• Boolean	• Selección						
• Descripción	• Varchar	• Admite de 1 a 50 caracteres.	• Admite solo 30 caracteres por cada palabra.					
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. En caso que se deje un campo de los obligatorios vacío se muestra un mensaje en rojo "Campo requerido" encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente. 3. Cuando el usuario introduce un caracter extraño en un campo que solo acepta letras el sistema muestra un mensaje en rojo "Entre un nombre válido" encima del campo que debe ser llenado correctamente. Siendo los caracteres permitidos aquellos definidos por el dominio válido. 4. Si no ocurren errores debe mostrarse el mensaje de información: "El elemento ha sido creado satisfactoriamente". 5. En caso que el valor de un campo único exista se muestra un mensaje de error: "El elemento ya existe". 							

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	<p>6. Si se introduce más de la cantidad de caracteres por palabra definidos para los campos de texto (30) el sistema muestra un mensaje en rojo: <i>"Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra"</i> encima el campo que debe ser llenado correctamente.</p> <p>7. En caso de cancelar la acción se muestra un mensaje de advertencia "¿Está seguro de realizar la acción?".</p> <p>8. Para todos los campos de texto cuando llegue a la cantidad máxima de caracteres definidos el sistema no permitirá continuar escribiendo.</p>
--	---

Tabla 39. Requisito funcional Crear variable

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF14	Modificar variable	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite modificar una variable existente, siendo esta características que definen las personas con los que se van a trabajar. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Variable del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. El usuario realiza una búsqueda de la variable a modificar al insertar el nombre en el filtro de búsqueda. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. Luego selecciona la variable a modificar de la lista de variables y la acción modificar en la barra de íconos internos. El usuario puede modificar los datos como el nombre de la variable, la descripción y el estado que puede ser Activo o no. Luego de modificar los datos el 	Media	Media

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	usuario selecciona la opción Guardar y se guardan los cambios, o la opción Cancelar y para deshacer la acción.		
Prototipo			
<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px;"> <p>Modificar variable ☰</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>Nombre:* <input type="text" value="Categoría docente"/> Esquema <input type="text" value="Gestión personal"/></p> <p>Tabla <input type="text" value="Categoría docente"/> <input checked="" type="checkbox"/> Activo</p> <p>Descripción: <div style="border: 1px solid #ccc; height: 100px; width: 100%;"></div></p> <p style="text-align: right;"><input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Cancelar"/></p> </div> </div>			
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar variables) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres. 	
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Único. Obligatorio. Solo admite letras. Admite de 1 a 50 caracteres. Admite solo 30 caracteres por cada palabra. 	
<ul style="list-style-type: none"> Esquema 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Selección 	
<ul style="list-style-type: none"> Tabla 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Selección 	
<ul style="list-style-type: none"> Activo 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Selección 	
<ul style="list-style-type: none"> Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> Boolean 	<ul style="list-style-type: none"> Admite de 1 a 50 caracteres. Admite solo 30 caracteres por cada palabra. 	
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. En caso que se deje un campo de los obligatorios vacío se muestra un mensaje en rojo "Campo requerido" encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente. Cuando el usuario introduce un caracter extraño en un campo que solo acepta letras el sistema muestra un mensaje en rojo "Entre un nombre válido" encima del campo que 		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	<p>debe ser llenado correctamente. Siendo los caracteres permitidos aquellos definidos por el dominio válido.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Si no ocurren errores debe mostrarse el mensaje de información: <i>“El elemento ha sido modificado satisfactoriamente”</i>. 5. En caso que el valor de un campo único exista se muestra un mensaje de error: <i>“El elemento ya existe”</i>. 6. Si se introduce más de la cantidad de caracteres por palabra definidos para los campos de texto (30) el sistema muestra un mensaje en rojo: <i>“Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra”</i> encima el campo que debe ser llenado correctamente. 7. En caso de cancelar la acción se muestra un mensaje de advertencia <i>“¿Está seguro de realizar la acción?”</i>. 8. Para todos los campos de texto cuando llegue a la cantidad máxima de caracteres definidos el sistema no permitirá continuar escribiendo.
--	---

Tabla 40. Requisito funcional Modificar variable

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF15	Ver detalles de variable	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite ver detalles de una variable siendo esta características que definen las personas con los que se van a trabajar. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Variable del menú de funcionalidades Evaluación y proyección. • Para ver detalles el usuario realiza una búsqueda de la variable al insertar el nombre en el filtro de búsqueda. Luego selecciona la variable y la acción detalles en la barra de íconos internos. • En una ventana emergente se muestran todos los datos de la variable. Para volver al listado se selecciona la opción cerrar. 	Baja	Baja

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

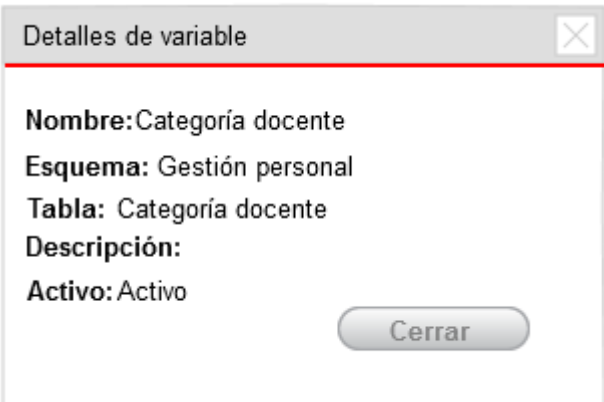
	<ul style="list-style-type: none"> Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. 		
Prototipo			
			
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar variables) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres. 	
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> Esquema 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> Tabla 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> Descripción 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> Activo 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 	
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> El usuario debe estar autenticado en el sistema. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de ver detalles este debe indicar la acción. 		

Tabla 41. Requisito funcional Ver detalles de variable

N°	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF16	Actualizar configuración de variable	<ul style="list-style-type: none"> El requisito permite actualizar la configuración de una variable siendo esta características que definen las personas con los que se van a trabajar. El usuario selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción 	Media	Media


Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		<p>Variable del menú de funcionalidades Evaluación y proyección.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para actualizar el usuario realiza una búsqueda de la variable al insertar el nombre en el filtro de búsqueda. Luego selecciona la variable de la lista de variables y la acción Actualizar configuración en la barra de íconos. Inmediatamente se actualizan los valores de esa variable en la base de datos. • Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. 		
Prototipo				
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones		
<ul style="list-style-type: none"> • Filtro (Buscar variables) 	<ul style="list-style-type: none"> • Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> • Admite todo tipo de caracteres. 		
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. Al pasar el puntero del mouse sobre el ícono de Actualizar configuración este debe indicar la acción. 			

Tabla 42. Requisito funcional Actualizar configuración de variable

Nº	Nombre	Descripción	Complejidad	Prioridad para cliente
RF17	Mostrar variables	<ul style="list-style-type: none"> • El requisito permite mostrar las variable existentes, siendo esta características que definen las personas con los que se van a trabajar. El usuario que selecciona del módulo Personal del Sistema Gestión Universitaria, la opción Variable del menú de funcionalidades Evaluación y 	Media	Media

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	<p>proyección.</p> <ul style="list-style-type: none"> El usuario realiza una búsqueda al insertar el nombre la variable en el filtro de búsqueda. En un listado se muestran todas las variables existentes con los datos: Nombre, Esquema, Tabla, si se encuentra Activo o no y acciones a realizar sobre el elemento. Si la búsqueda realizada no produce resultados se muestra una lista vacía. 		
Prototipo			
			
Campos	Tipos de Datos	Reglas o Restricciones	
<ul style="list-style-type: none"> Filtro (Buscar variables) 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Admite todo tipo de caracteres. 	
<ul style="list-style-type: none"> Nombre 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 	
<ul style="list-style-type: none"> Esquema 	<ul style="list-style-type: none"> Varchar 	<ul style="list-style-type: none"> Solo lectura 	

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

• Tabla	• Varchar	• Solo lectura
• Activo	• Varchar	• Solo lectura
• Cantidad por página	• Integer	• Selección
• Número de página	• Integer	• Admite solo números
Observaciones	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario debe estar autenticado en el sistema. 2. Las variables se ordenan en la lista por el nombre y el estado, primero los activos y luego los no activos. 3. La cantidad de elementos a mostrar en la lista son 5, 10, 15 y 20 según la preferencia del usuario. 4. Si el usuario introduce un número de página mayor que la cantidad de páginas el sistema muestra la última página 	

Tabla 43. Requisito funcional Mostrar variables

Anexo 3. Modelo lógico de datos

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

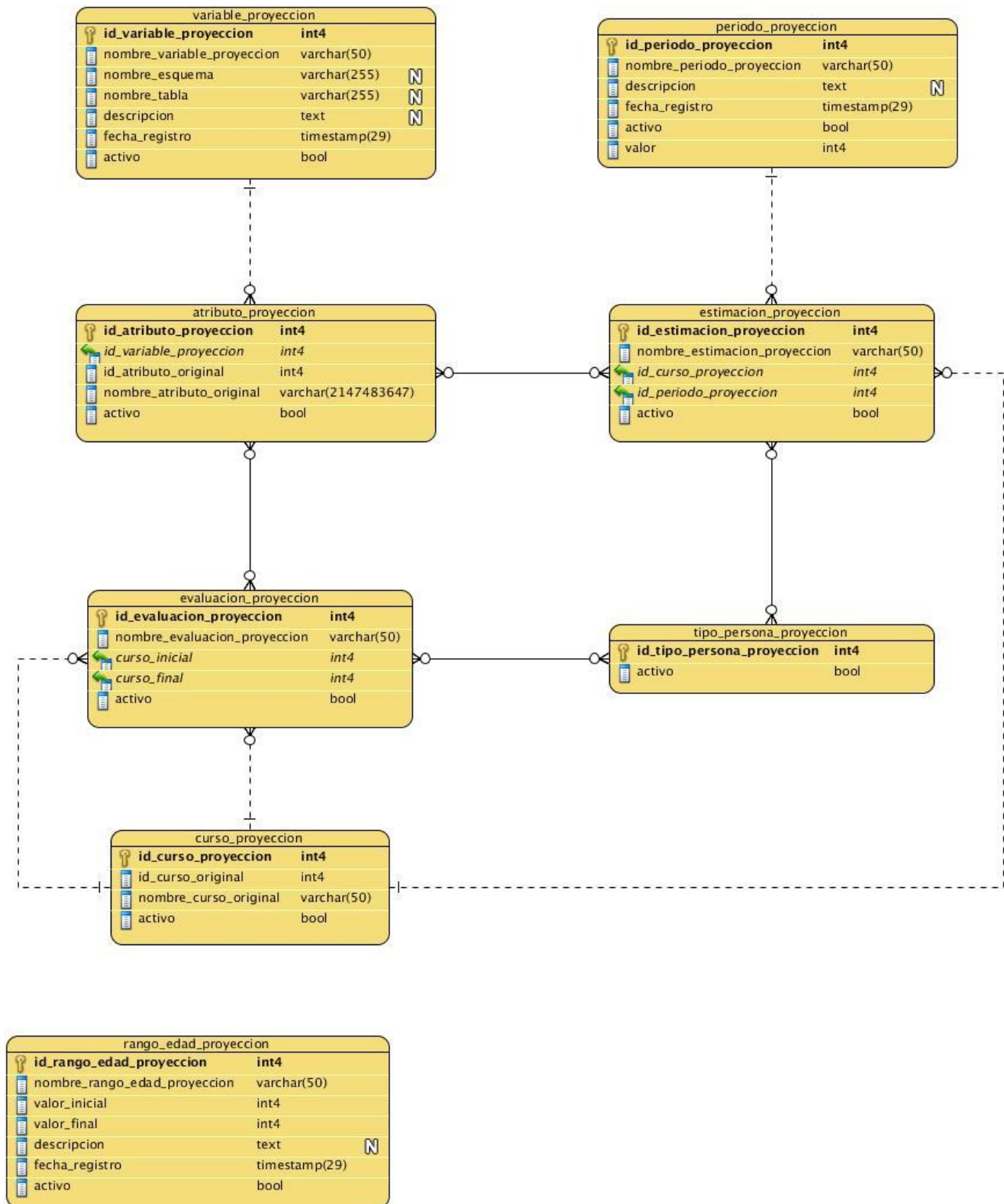


Figura 28. Diagrama lógico de la base de datos

Anexo 4. Pruebas de integración

Caso de Prueba: Integración de Personal
Sistema/módulo al que se integra: Cooperación
Condiciones de ejecución: El Sistema Cooperación debe tener los datos en la base de datos central y debe existir conexión con la misma.
Descripción de la prueba: Comprobar que el módulo proporcione la información referente a si una persona es misionera o no.
Pasos de ejecución: El controlador del módulo realiza una petición a la librería, esta a su vez se la realiza a la modelo y ejecuta una consulta en la base de datos mediante una función que existe en el esquema sq_master_integracion, de esta forma se obtiene si una persona es misionera.
Resultados esperados: El módulo Cooperación brinda toda la información solicitada.
Evaluación: Prueba satisfactoria.

Tabla 44. Prueba de integración del módulo Personal con Cooperación

Caso de Prueba: Integración de Personal
Sistema/módulo al que se integra: Estructura y composición
Condiciones de ejecución: El módulo Estructura y composición debe tener los datos en la base de datos central y debe existir conexión con la misma.
Descripción de la prueba: Comprobar que el módulo proporcione la información referente a las estructuras que se van a utilizar para realizar las evaluaciones y proyecciones.
Pasos de ejecución: El controlador realiza una petición a la librería mediante el archivo ioc.xml para obtener las estructuras, gestionados por el módulo Estructura y composición.
Resultados esperados: El módulo Estructura y composición brinda toda la información solicitada.
Evaluación: Prueba satisfactoria.

Tabla 45. Prueba de integración del módulo Personal con Estructura y composición

Caso de Prueba: Integración de Personal
Sistema/módulo al que se integra: Alojamiento
Condiciones de ejecución: El Sistema Residencia debe tener los datos en la base de datos central y debe existir conexión con la misma.
Descripción de la prueba: Comprobar que el módulo proporcione la información referente a si una persona es

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

residente en la universidad o no.
Pasos de ejecución: El controlador del módulo realiza una petición a la librería, esta a su vez se la realiza a la modelo y ejecuta una consulta en la base de datos mediante una función que existe en el esquema sq_master_integracion, de esta forma se obtiene si una persona es residente.
Resultados esperados: El módulo Alojamiento brinda toda la información solicitada.
Evaluación: Prueba satisfactoria.

Tabla 46. Prueba de integración del módulo Personal con Alojamiento

Caso de Prueba: Integración de Personal
Sistema/módulo al que se integra: Seguridad
Condiciones de ejecución: El módulo Seguridad debe tener los datos en la base de datos central y debe existir conexión con la misma.
Descripción de la prueba: Comprobar que el módulo Personal es capaz de realizar el acceso a las funcionalidades y seguridad a partir de la información gestionada en el módulo Seguridad.
Pasos de ejecución: El módulo Seguridad introduce en la base de datos central los datos y el módulo Personal consulta estos datos y define la seguridad del módulo.
Resultados esperados: Los usuarios tienen acceso a las funcionalidades definidas de acuerdo a su rol y responsabilidades.
Evaluación: Prueba satisfactoria.

Tabla 47. Prueba de integración del módulo Personal con Seguridad

Caso de Prueba: Integración de Personal
Sistema/módulo al que se integra: Configuración
Condiciones de ejecución: El módulo Configuración debe tener los datos en la base de datos central y debe existir conexión con la misma.
Descripción de la prueba: Comprobar la configuración de los sistemas y módulos que componen el SGU.
Pasos de ejecución: El controlador realiza una petición a la librería mediante el archivo ioc.xml para obtener la configuración de los sistemas y módulos que componen el SGU
Resultados esperados: El módulo Configuración brinda toda la información solicitada.
Evaluación: Prueba satisfactoria.

Tabla 48. Prueba de integración del módulo Personal con Configuración

Anexo 5. Pruebas de unidad

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

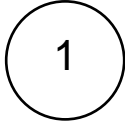
Prueba estructural de caja blanca	Código caso de prueba:												
	Obtener cantidad de evaluaciones												
Probador:	Julio Edel Salas Díaz												
Tipo de dato esperado:	Integer												
Código al que se aplica:													
<pre>public function obtenerCantidadEvaluacion(\$filtros = array()) { return count(\$this->_ci->tb_devaluacion_proyeccion_md1->obtenerEvaluacionPorPagina(null, null, null, null, \$filtros)); }</pre>													
Función de evaluación:													
<pre>public function prueba(){ echo \$this->_ci->unit->run(\$this->obtenerCantidadEvaluacion(),1 ,"Prueba:'Obtener cantidad de evaluaciones'"); }</pre>													
Complejidad ciclomática: V (G)= (A-N)+2= (0-1)+2= 1	Representación del grafo:												
Caminos independientes: 1													
Resultado de la prueba:													
<table border="1"> <tr> <td>Test Name</td> <td>Prueba:'Obtener cantidad de evaluaciones'</td> </tr> <tr> <td>Test Datatype</td> <td>Integer</td> </tr> <tr> <td>Expected Datatype</td> <td>Integer</td> </tr> <tr> <td>Result</td> <td>Passed</td> </tr> <tr> <td>File Name</td> <td>/mnt/Datos/julio/Plantillas/Tesis/Nucleo/base/application/sistema/personal/libraries/Proyeccion_evaluacion_lib.php</td> </tr> <tr> <td>Line Number</td> <td>26</td> </tr> </table>		Test Name	Prueba:'Obtener cantidad de evaluaciones'	Test Datatype	Integer	Expected Datatype	Integer	Result	Passed	File Name	/mnt/Datos/julio/Plantillas/Tesis/Nucleo/base/application/sistema/personal/libraries/Proyeccion_evaluacion_lib.php	Line Number	26
Test Name	Prueba:'Obtener cantidad de evaluaciones'												
Test Datatype	Integer												
Expected Datatype	Integer												
Result	Passed												
File Name	/mnt/Datos/julio/Plantillas/Tesis/Nucleo/base/application/sistema/personal/libraries/Proyeccion_evaluacion_lib.php												
Line Number	26												
Evaluación del caso de prueba:	Satisfactoria												

Tabla 49. Prueba de unidad mostrar evaluaciones

Prueba estructural de caja blanca	Código caso de prueba:
	Configurar cursos
Probador:	Julio Edel Salas Díaz
Tipo de dato esperado:	Boolean

Código al que se aplica:

```
public function crearCurso($datos)
{
    $this->_ci->db->trans_start();
    $this->_ci->tb_dcurso_proyeccion_md1->desactivar();
    foreach ($datos['cursos'] as $value)
    {
        $params = array(
            'id_curso_original' => $value
        );
        $activo = $this->_ci->tb_dcurso_proyeccion_md1->obtenerDadoAtributos($params);
        if (isset($activo[0]->activo))
        {
            if ($activo[0]->activo == 'f')
            {
                $this->_ci->tb_dcurso_proyeccion_md1->actulizar_rol($value);
            }
        }
        else
        {
            $curso = $this->_ci->ioc->carrera->obtenerCursoAcademicoDadoId($value);
            $params = array(
                'id_curso_original' => $value,
                'nombre_curso_original' => $curso->nombre_curso_academico
            );
            $this->_ci->tb_dcurso_proyeccion_md1->registrar($params);
        }
    }
}
```

Función de evaluación:

```
public function prueba_crear_curso()
{
    echo $this->_ci->unit->run($this->crearCurso(array('cursos'=>array(1500043))),true,"Prueba: 'Crear curso'");
}
```

Complejidad ciclomática:

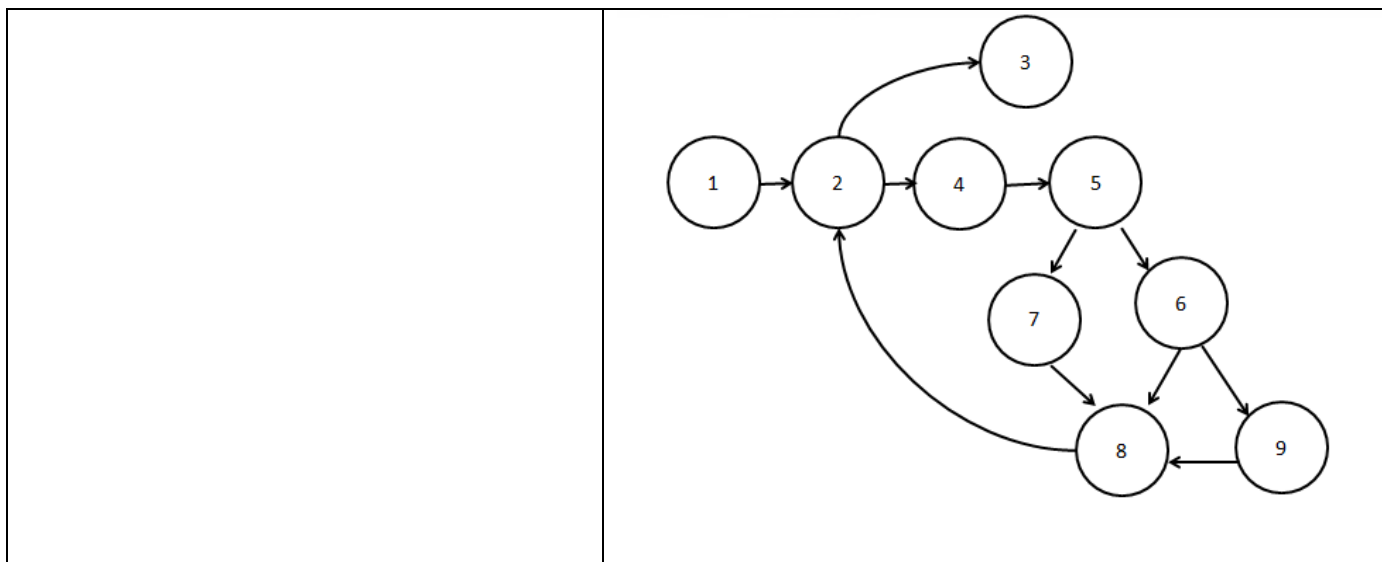
$$V(G) = (A-N) + 2 = (11-9) + 2 = 4$$

Caminos independientes:

1. 1-2-3
2. 1-2-4-5-7-8-2-3
3. 1-2-4-5-6-8-2-3
4. 1-2-4-5-6-9-8-2-3

Representación del grafo:

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.



Resultado de la prueba:

Test Name	Prueba:'Crear curso'
Test Datatype	Boolean
Expected Datatype	Boolean
Result	Passed
File Name	/mnt/Datos/julio/Plantillas/Tesis/Nucleo/base/application/sistema/personal/libraries/Proyeccion_curso_lib.php
Line Number	57

Evaluación del caso de prueba:

Satisfactoria

Tabla 50. Prueba de unidad configurar cursos

Prueba estructural de caja blanca	Código caso de prueba:
	Obtener esquemas
Probador:	Julio Edel Salas Díaz
Dato de entrada:	Array
Tipo de dato esperado:	Array
Código al que se aplica:	

```
public function obtenerEsquemas()
{
    $esquemas = $this->_ci->tb_nvariable_proyeccion_md1->obtenerEsquemas();
    $respuesta = array();
    for ($index = 0; $index < count($esquemas); $index++)
    {
        $esquema = $this->_ci->xml->configuraciones-> analisis_proyeccion->{
            (string) $esquemas[$index]->nombre_esquema};
        if ((string) $esquema['active'] == '1')
        {
            $nombre = (string) $esquema['name'];
            if (!empty($nombre))
            {
                $respuesta[$esquemas[$index]->nombre_esquema] = $nombre;
            }
        }
    }
    return $respuesta;
}
```

Función de evaluación:

```
public function prueba_obtener_esquemas(){
    $resultado= array(
        'sq_capital_humano' => 'Capital humano',
        'sq_gestion_personal' => 'Gestión personal',
        'sq_master_integracion' => 'Master Integración');
    echo $this->_ci->unit->run($this->obtenerEsquemas(),$resultado, "Prueba:'Registrar variable'");
}
```

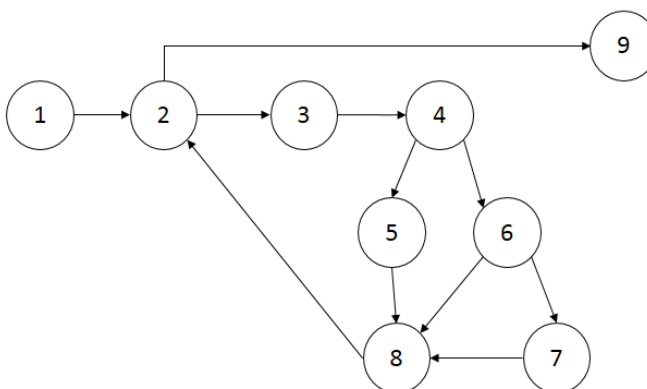
Complejidad ciclomática:

$V(G) = (A-N) + 2 = (11-9) + 2 = 4$

Caminos independientes:

1. 1-2-9
2. 1-2-3-4-5-8-2-9
3. 1-2-3-4-6-8-2-9
4. 1-2-3-4-6-7-8-2-9

Representación del grafo:



Resultado de la prueba:

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Test Name	Prueba:'Registrar variable'
Test Datatype	Array
Expected Datatype	Array
Result	Passed
File Name	/mnt/Datos/julio/Plantillas/Tesis/Nucleo/base/application/sistema/personal/libraries/Proyeccion_variable_lib.php
Line Number	151
Evaluación del caso de prueba:	
	Satisfactoria

Tabla 51. Prueba de unidad obtener esquemas

Anexo 6. Pruebas del sistema funcionales

Escenario	Descripción	Filtro(Cursos) Agregar	Filtro(Cursos) Remove	Cursos	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Configurar correctamente	Mediante este escenario se configuran los cursos de forma correcta	V	NA	V	El sistema muestra el mensaje de información: "La configuración se ha realizado satisfactoriamente".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones del menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Cursos". Luego en el área de íconos flotante selecciona la opción Configurar. El usuario entra los datos y selecciona la opción Guardar.
		2002-2003		2002-2003		
		V	V	V		
		2002-2003, 2003-2004, 2004-2005, 2005-2006	2005-2006	2002-2003, 2003-2004, 2004-2005		
		V	NA	V		
Todos		Todos				
EC 1.2 Insertar datos	Mediante este escenario no	NA	NA	I	El sistema muestra el mensaje en	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el
				Vacío		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

incompletos	se insertan todos los datos para configurar los cursos				rojo "Campo requerido" encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente.	módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones del menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Cursos". Luego en el área de íconos flotante selecciona la opción Configurar. El usuario entra los datos y selecciona la opción Guardar.
EC 1.3 Cancelar la acción	Mediante este escenario se cancela la configuración de los cursos	NA	NA	NA	El sistema se muestra el mensaje de advertencia "¿Está seguro de realizar la acción?".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Cursos". Luego en el área de íconos flotante selecciona la opción Configurar. El

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

						usuario entra o no los datos y selecciona la opción Cancelar.
--	--	--	--	--	--	---

Tabla 52. Diseño de caso de prueba Configurar cursos

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar cursos)	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Desactivar curso correctamente	Mediante este escenario se desactiva un curso correctamente	V 2002-2003 NA	El sistema elimina el curso y actualiza el listado de los cursos.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Cursos". Luego busca el curso a desactivar y selecciona Desactivar del área de íconos internos.
EC 1.2 Mensaje de confirmación	Mediante este escenario si el usuario selecciona la opción eliminar el sistema muestra un mensaje de confirmación	NA	El sistema muestra el mensaje de confirmación "¿Está seguro de realizar la acción?".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Cursos". Luego busca el curso a desactivar y selecciona Desactivar del área de íconos internos.

Tabla 53. Diseño de caso de prueba Desactivar curso

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar cursos)	Cantidad por página	Número de página	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Buscar datos correctamente	Mediante este escenario el usuario busca un curso existente en el sistema. El	V 2003-2004	V 5	V 1	El sistema muestra el curso buscado.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	curso muestra una barra de íconos internos con la acción Desactivar sobre el elemento.					"Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Cursos".
EC 1.2	Mediante este escenario el usuario escoge la cantidad de elementos a mostrar por página (los valores a escoger son 5, 10, 15 y 20).	NA	V	NA	El sistema muestra una lista de todos los cursos con la cantidad de elementos según la opción escogida(Se puede escoger 5,10,15,20)	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Cursos".
			El usuario escoge la opción de 5			
		NA	V	NA		
			El usuario escoge la opción de 10			
		NA	V	NA		
			El usuario escoge la opción de 15			
		NA	V	NA		
			El usuario escoge la opción de 20			
EC 1.3	Mediante este	I	NA		El sistema	El usuario una vez autenticado en el

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Buscar datos incorrectos	escenario si el usuario entra un parámetro de búsqueda que no coincide con los registrados en el sistema entonces se muestra un listado vacío	El usuario entra un parámetro de búsqueda que no coincide con los registrados			muestra el listado vacío.	sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Cursos".
		NA	V	I	El sistema muestra la última página	
EC 1.4 No existen elementos creados.	Mediante este escenario en caso de que no exista creado ningún elemento se muestra un listado vacío.	NA	NA	NA	El sistema muestra el listado vacío.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Cursos".

Tabla 54. Diseño de caso de prueba Mostrar cursos

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar variables)	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Eliminar correctamente	Mediante este escenario el usuario elimina	V	El sistema el mensaje de información "El	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión
		Evaluación1		
		NA		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	una evaluación correctamente.		elemento ha sido eliminado satisfactoriamente".	Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Luego busca la evaluación y selecciona Eliminar del área de íconos internos.
EC 1.2 Mensaje de confirmación	Mediante este escenario al intentar eliminar una evaluación se mostrará un mensaje de confirmación.	V Evaluación1	El sistema el mensaje de confirmación "¿Está seguro de realizar la acción?".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Luego busca la evaluación y selecciona Eliminar del área de íconos internos.

Tabla 55. Diseño de caso de prueba Eliminar evaluación

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar evaluaciones)	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Exportar resultados de forma correcta.	Mediante este escenario se exporta los resultados de una evaluación	V Evaluación1	El sistema muestra los resultados de la evaluación en un documento.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Resultados. Luego en la vista resultados en el área de íconos flotantes la opción exportar.

Tabla 56. Diseño de caso de prueba Exportar resultados de la evaluación

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar evaluaciones)	Nombre	Curso inicial	Curso final	Categoría de la estructura
EC 1.1 Insertar datos	Mediante este escenario se	V Evaluación1	V Evaluación	V 2003-2004	V 2012-	V Departamento productivo

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

de forma correcta.	modifica en el sistema una evaluación				2013	
		NA	V	V	V	V
			Evaluación5	2005-2006	2013-2014	Facultad
		NA	V	V	V	V
		Se introduce un texto que las palabras no excedan los 30 caracteres	2002-2003	2009-2010	Vicedecanato	
EC 1.2 Insertar elementos repetidos	Mediante este escenario se introducen datos para modificar una evaluación que ya existe en el sistema.	V	I	V	V	V
		Evaluación1	Evaluación	2002-2003	2009-2010	Vicedecanato
EC 1.3 Insertar datos incompletos.	Mediante este escenario no se introducen todos los datos para modificar una evaluación.	NA	I	I	I	I
			Vacío	Vacío	Vacío	Vacío
		NA	V	V	I	I
			Nueva	2004-2005	Vacío	Vacío
EC 1.4 Insertar datos incorrectos.	Mediante este escenario se introducen datos incorrectos para modificar una evaluación.	V	I	V	V	V
		Evaluación7	"12%*@"	2006-2007	2013-2014	Departamento docente
		NA	I	V	V	V

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

			El usuario entra una palabra con más de 30 caracteres	2002-2003	2009-2010	Rectorado
EC 1.5	Se cancela la operación de modificar una evaluación.	NA	NA	NA	NA	NA
Cancelar operación.						

Tabla 57. Diseño de caso de prueba Modificar evaluación parte 1

Estructura	Tipos de personas	Variables	Respuesta del sistema	Flujo central
V	V	V	El sistema mostrará el mensaje de confirmación "El elemento ha sido modificado satisfactoriamente".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica los datos y presiona el botón Guardar.
Departamento Gestión Universitaria	Directivo	Categoría docente		
V	V	NA		
Facultad 1	Trabajador			
V	V	V		
Vicedecanato de formación	Todos	Es residente		
V	V	NA	El sistema muestra un mensaje de error indicando: El elemento ya existe.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica los datos y presiona el botón Guardar.
Vicedecanato de formación	Todos			

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

I	NA	NA	El sistema muestra encima del componente un mensaje en color rojo indicando: Campo requerido.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica los datos y presiona el botón Guardar.
Vacío				
I	V	V	El sistema muestra en color rojo encima del componente: Entre solo letras y números.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica los datos y presiona el botón Guardar.
Vacío	Profesor, Directivo	Rangos de edad		
V	V	V	El sistema muestra en color rojo encima del componente: Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica los datos y presiona el botón Guardar.
Departamento Matemáticas	Directivo	Categoría investigativa		
V	V	NA	El sistema muestra en color rojo encima del componente: Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica los datos y presiona el botón Guardar.
Rectorado	Profesor			
NA	NA	NA	El sistema muestra	El usuario una vez autenticado en el

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

			el mensaje de confirmación ¿Está seguro de realizar la acción?	sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario llena o no los datos y presiona el botón Cancelar.
--	--	--	--	---

Tabla 58. Diseño de caso de prueba Modificar evaluación parte 2

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar evaluaciones)	Cantidad por página	Número de página	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Buscar datos correctamente.	Mediante este escenario el usuario busca una evaluación existente en el sistema. La evaluación muestra una barra de íconos internos con las acciones a desarrollar sobre cada elemento: Ver detalles, Modificar, Eliminar y Resultado de	V	V	V	El sistema muestra la evaluación buscada.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación".
		Prueba	5	1		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	las evaluaciones.					
EC 1.2 Seleccionar correctamente cantidad de elementos por página.	Mediante este escenario el usuario escoge la cantidad de elementos a mostrar por página (los valores a escoger son 5, 10, 15 y 20).	NA	V	NA	El sistema muestra una lista de todas las evaluaciones con la cantidad de elementos según la opción escogida(Se puede escoger 5,10,15,20)	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación".
			El usuario escoge la opción de 5			
		NA	V	NA		
			El usuario escoge la opción de 10			
		NA	V	NA		
			El usuario escoge la opción de 15			
		NA	V	NA		
	El usuario escoge la opción de 20					
EC 1.3 Insertar datos incorrectos	Mediante este escenario se introducen datos incorrectos para mostrar una evaluación.	I	NA	NA	El sistema muestra el listado vacío.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la
		El usuario entra un parámetro de búsqueda que no coincide con los registrados				
		NA	V	I	El sistema	

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

			5	El usuario introduce un número de página mayor que la cantidad de página	muestra la última página	agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación".
EC 1.4 No existen elementos creados.	Mediante este escenario en caso de que no exista creado ningún elemento se muestra un listado vacío.	NA	NA	NA	El sistema muestra el listado vacío.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación".

Tabla 59. Diseño de caso de prueba Mostrar evaluaciones

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar evaluaciones)	Tipos de gráficos	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Mostrar resultados de forma correcta.	Mediante este escenario se muestran los resultados de una evaluación	V	NA	El sistema muestra los resultados en una tabla por cursos, meses y roles.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación".
		V	V	El sistema muestra los resultados en una tabla y una	Seguidamente selecciona en el
		Evaluación1	Punto		
		Evaluación1			

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

				gráfica de puntos por cursos, meses y roles.	área de íconos internos la opción de Resultados.
		V	V	El sistema	
		Evaluación1	Barras	muestra los resultados en una tabla y una gráfica de barras por cursos, meses y roles.	
		V	V	El sistema	
		Evaluación1	Áreas	muestra los resultados en una tabla y una gráfica de áreas por cursos, meses y roles.	

Tabla 60. Diseño de caso de prueba Resultados de la evaluación

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar evaluaciones)	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Ver detalles	Mediante este escenario se muestra toda la información del elemento seleccionado.	V Evaluación1	El sistema muestra una ventana emergente con los siguientes datos: Nombre, Estructura, Tipo de persona y Curso inicial.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Luego busca la evaluación a ver los detalles y selecciona Detalles del área de íconos internos.
EC 1.2	Mediante este	NA	El sistema cierra la	El usuario una vez autenticado en el sistema

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Cerrar la ventana ver detalles	escenario se puede cerrar la ventana de Ver detalles.		ventana y muestra el listado con los elementos existentes.	selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Luego busca la evaluación a ver los detalles y selecciona Detalles del área de íconos internos. Seguidamente presiona el botón cerrar.
--------------------------------	---	--	--	--

Tabla 61. Diseño de caso de prueba Ver detalles de la evaluación

Escenario	Descripción	Nombre	Tamaño	Descripción
EC 1.1 Insertar datos correctamente.	Mediante este escenario se seleccionan o introducen los datos para crear un período.	V	V	V
		Período	5	Es el período referente a 5 años
		V	V	NA
		Nuevo	3	
EC 1.2 Insertar elementos repetidos	Mediante este escenario se introducen datos para crear un período que ya existen en el sistema.	I	V	NA
		Período	4	
EC 1.3 Insertar datos incompletos.	Mediante este escenario no se introducen todos los datos para crear un período.	I	I	V
		Vacío	Vacío	hdbchscb
EC 1.4 Insertar datos incorrectos	Mediante este escenario se introducen datos incorrectos para crear un período.	I	V	NA
		P#riod%	9	
		I	V	I
		El usuario escribe una palabra con más de 30 caracteres.	7	El usuario escribe una palabra con más de 30 caracteres.
		V	I	V

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		Período-uno	cinco	Es un período para 5 años
EC 1.5 Cancelar operación.	Mediante este escenario se cancela la creación de un período.	NA	NA	NA

Tabla 62. Diseño de caso de prueba Crear período parte 1

Activo	Respuesta del sistema	Flujo central
V	El sistema crea el período y muestra en forma de ventana el mensaje: "El elemento ha sido creado satisfactoriamente".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
Activo		
V		
Activo		
V	El sistema muestra en forma de ventana el mensaje de error indicando: "El elemento ya existe".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
Activo		
V	El sistema muestra encima del componente un mensaje en color rojo indicando: "Campo requerido".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
Marca el estado para desactivado		
V	El sistema muestra en color rojo encima del componente el mensaje: "Entre solo letras y números".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la
Activo		
V	El sistema muestra en color	

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Marca el estado para desactivado	rojo encima del componente: Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra.	opción de Crear. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
V Activo	El sistema muestra en color rojo encima del componente el mensaje: "Entre solo números".	
NA	El sistema muestra el mensaje de confirmación ¿Está seguro de realizar la acción?	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena o no los datos y presiona el botón Cancelar.

Tabla 63. Diseño de caso de prueba Crear período parte 2

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar períodos)	Nombre	Tamaño	Descripción
EC 1.1 Modificar datos correctamente.	Mediante este escenario se modifican los datos de un período correctamente.	V	V	V	V
		Período	Período1	5	Es el período referente a 5 años
		NA	V	V	NA
			Nuevo	3	
EC 1.2 Insertar elementos repetidos	Mediante este escenario se introducen datos para modificar un período que ya existen en el sistema.	V	I	V	NA
		Período	Período1	5	
EC 1.3 Insertar datos incompletos.	Mediante este escenario no se introducen todos los datos para modificar	NA	I	I	V

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	un período.		Vacío	Vacío	hdbchscb
EC 1.4 Insertar datos incorrectos	Mediante este escenario se introducen datos incorrectos para modificar un período.	NA	I	V	NA
			P#riod%	9	
		V	I	V	I
		Nuevo	El usuario escribe una palabra con más de 30 caracteres.	7	El usuario escribe una palabra con más de 30 caracteres.
		NA	V	I	V
		Período2	cinco	Es un período para 5 años	
EC 1.5 Cancelar operación.	Mediante este escenario se cancela la operación de modificar un período.	NA	NA	NA	NA

Tabla 64. Diseño de caso de prueba Modificar período parte 1

Activo	Respuesta del sistema	Flujo central
V	El sistema muestra en forma de ventana el mensaje: "El elemento ha sido modificado satisfactoriamente".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período". Seguidamente busca el período a modificar y selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica los datos correctamente y presiona el botón Guardar.
Activo		
V		
Marca el estado para desactivado.		
V	El sistema muestra en forma de	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Activo	ventana el mensaje de error indicando: "El elemento ya existe".	módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período". Seguidamente busca el período a modificar y selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica los datos correctamente y presiona el botón Guardar.
V	El sistema muestra encima del componente un mensaje en color rojo indicando: "Campo requerido".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período". Seguidamente busca el período a modificar y selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica los datos correctamente y presiona el botón Guardar.
Activo	Marca el estado para desactivado.	
V	El sistema muestra en color rojo encima del componente el mensaje: "Entre solo letras y números".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período". Seguidamente busca el período a modificar y selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica los datos correctamente y presiona el botón Guardar.
V	El sistema muestra en color rojo encima del componente: Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra.	
Activo		
V	El sistema muestra en color rojo encima del componente el mensaje: "Entre solo números".	
Activo	Marca el estado para desactivado.	
NA	El sistema muestra el mensaje de confirmación ¿Está seguro de realizar la acción?	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período". Seguidamente busca el período a modificar y selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica o no los datos y presiona el botón Cancelar.

Tabla 65. Diseño de caso de prueba Modificar período parte 2

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar períodos)	Cantidad por página	Número de página	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Buscar datos correctamente	Mediante este escenario el usuario busca un período existente en el sistema. El período muestra una barra de íconos internos con las acciones Ver detalles y Modificar sobre el elemento.	V	NA	NA	El sistema muestra el período buscado con la cantidad de elementos a mostrar 5 debido que el sistema lo pone por defecto.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período".
		Período1				
EC 1.2 Seleccionar correctamente la cantidad de elementos por página.	Mediante este escenario el usuario escoge la cantidad de elementos a mostrar por página (los valores a escoger son 5, 10, 15 y 20).	NA	V		El sistema muestra una lista de todos los períodos creados con la cantidad de elementos según la opción escogida(Se puede escoger 5,10,15,20)	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período".
			El usuario escoge la opción de 5			
		NA	V			
			El usuario escoge la opción de 10			
		NA	V			
			El usuario escoge la opción de 15			
NA	V					

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

			El usuario escoge la opción de 20			
EC 1.3 Insertar datos incorrectos	Mediante este escenario si se entran datos incorrectos para mostrar un período	I	NA	NA	El sistema muestra el listado vacío.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período".
		El usuario entra un parámetro de búsqueda que no coincide con los registrados				
		V	V	I	El sistema muestra la última página	
		Período1	El usuario escoge la opción 5	El usuario introduce un número de página mayor que la cantidad de páginas.		
EC 1.4 No existen elementos creados.	Mediante este escenario en caso de que no exista creado ningún elemento se muestra un listado vacío.	NA	NA		El sistema muestra el listado vacío.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período".

Tabla 66. Diseño de caso de prueba Mostrar períodos

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar períodos)	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Ver detalles	Mediante este escenario se muestra toda la información del elemento seleccionado.	V Período1	El sistema muestra una ventana emergente con los siguientes datos: Nombre, Tamaño, Descripción y Estado.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período". Luego busca el período a ver los detalles y selecciona Detalles del área de íconos internos.
EC 1.2 Cerrar la ventana ver detalles	Mediante este escenario se puede cerrar la ventana de Ver detalles.	NA	El sistema cierra la ventana y muestra el listado con los elementos existentes.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período". Luego busca el período a ver los detalles y selecciona Detalles del área de íconos internos. Seguidamente presiona el botón cerrar.

Tabla 67. Diseño de caso de prueba Ver detalles de período

Escenario	Descripción	Valor inicial	Valor final	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Insertar datos correctamente.	Mediante este escenario se introducen los datos correctamente para configurar los límites de edad.	V 5	V 100	El sistema muestra el mensaje de información: "El elemento ha sido modificado satisfactoriamente".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

					de Configurar. El usuario modifica los datos correctamente y presiona el botón Guardar.
EC 1.2 Mensaje de confirmación	Mediante este escenario al intentar guardar una evaluación se mostrará un mensaje de confirmación.	V 5	V 100	El sistema muestra el mensaje de confirmación "¿Está seguro de realizar los cambios, esto puede traer problemas en el sistema?".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Configurar. El usuario modifica los datos correctamente y presiona el botón Guardar.
EC 1.3 Insertar datos incompletos.	Mediante este escenario no se insertan todos los datos para configurar los límites de edad.	I Vacío	I Vacío	El sistema muestra encima del componente un mensaje en color rojo indicando: "Campo requerido".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Configurar. El usuario modifica los datos correctamente y presiona el botón Guardar.
EC 1.4 Insertar datos incorrectos	Mediante este escenario se introducen datos incorrectos para configurar los límites de edad.	I ddgdg	V 100	El sistema muestra en color rojo encima del componente el mensaje: "Entre solo números".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad".

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

						Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Configurar. El usuario modifica los datos correctamente y presiona el botón Guardar.
EC 1.5 Cancelar operación.	Mediante este escenario se cancela la operación de configurar los límites de edad.	NA	NA		El sistema muestra el mensaje de confirmación ¿Está seguro de realizar la acción?	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Configurar. El usuario modifica o no los datos y presiona el botón Cancelar.

Tabla 68. Diseño de caso de prueba Configurar límites de edad

Escenario	Descripción	Nombre	Valor inicial	Valor final	Descripción	Activo	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Insertar datos correctamente.	Mediante este escenario se seleccionan o introducen los datos para crear un rango de edad.	V	V	V	V	V	El sistema crea el rango de edad y muestra en forma de ventana el mensaje: "El elemento ha sido creado satisfactoriamente".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad".
		Rango1	14	27	dnvnfdv	Activo		
		V	V	V	NA	V		
		Nuevo	17	56		Marca el estado desactivado		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

								Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
EC 1.2	Mediante este escenario se introducen datos para crear un rango de edad que ya existe en el sistema.	I	V	V	NA	V	El sistema muestra en forma de ventana el mensaje de error indicando: "El elemento ya existe".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
Insertar elementos repetidos		Rango1	14	27		Marca el estado desactivado		
EC 1.3	Mediante este	I	I	I	V	V	El sistema	El usuario una vez

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Insertar datos incompletos.	escenario no se introducen todos los datos para crear un rango de edad.	Vacío	Vacío	Vacío	"dfbhfgng hn"	Activo	muestra encima del componente un mensaje en color rojo indicando: "Campo requerido".	autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
EC 1.4	Mediante este escenario se introducen datos incorrectos para crear un rango de edad	I	V	V	NA	V	El sistema muestra encima del componente el mensaje: "Entre solo letras, números, espacios, guiones, paréntesis, apóstrofe o guiones bajos".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad".
Insertar datos incorrectos	escenario se introducen datos incorrectos para crear un rango de edad	#%&/	23	80		Activo	muestra encima del componente el mensaje: "Entre solo letras, números, espacios, guiones, paréntesis, apóstrofe o guiones bajos".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad".
		I	V	V	I	V	El sistema muestra en color rojo encima del componente: Ha	"Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad".
		El usuario	30	90	El usuario	Activo	El sistema muestra en color rojo encima del componente: Ha	"Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad".

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		escribe una palabra con más de 30 caracteres			escribe una palabra con más de 30 caracteres		excedido el número de letras permitidas para una palabra.	Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
EC 1.5 Cancelar operación.	Mediante este escenario se cancela la creación de un rango de edad.	NA	NA	NA	NA	NA	El sistema muestra el mensaje de confirmación ¿Está seguro de realizar la acción?	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos o no correctamente y presiona el botón Cancelar.

Tabla 69. Diseño de caso de prueba Crear rango de edad

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar rango de edad)	Nombre	Valor inicial	Valor final
EC 1.1 Modificar	Mediante este	V	V	V	V

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

datos correctamente.	escenario se seleccionan o introducen los datos para modificar un rango de edad.	Rango1	Rango_Nuevo	14	27
		NA	V	V	V
			Nuevo	17	56
EC 1.2 Insertar elementos repetidos	Mediante este escenario se introducen datos para modificar un rango de edad que ya existe en el sistema.	NA	I	V	V
			Rango1	14	27
EC 1.3 Insertar datos incompletos.	Mediante este escenario no se introducen todos los datos para modificar un rango de edad.	V	I	I	I
		Nuevo	Vacío	Vacío	Vacío
EC 1.4 Insertar datos incorrectos	Mediante este escenario se introducen datos incorrectos para modificar un rango de edad	NA	I	V	V
			##%&/	23	80
		V	I	V	V
		Rango1	El usuario escribe una palabra con más de 30 caracteres	30	90
EC 1.5 Cancelar operación.	Mediante este escenario se cancela la creación de un rango de edad.		NA	NA	NA

Tabla 70. Diseño de caso de prueba Modificar rango de edad parte 1

Descripción	Activo	Respuesta del sistema	Flujo central
V	V	El sistema muestra en	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

dn vnfdv	Activo	forma de ventana el	el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad". Luego busca el rango a modificar y selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Guardar.
NA	V	mensaje: "El elemento	
	Activo	ha sido modificado satisfactoriamente".	
NA	V	El sistema muestra en forma de ventana el mensaje de error	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad". Luego busca el rango a modificar y selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Guardar.
	Marca el estado desactivado	indicando: "El elemento ya existe".	
V	V	El sistema muestra encima del componente un mensaje en color rojo	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad". Luego busca el rango a modificar y selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Guardar.
dfbhfgnghn	Activo	indicando: "Campo requerido".	
NA	V	El sistema muestra encima del componente el mensaje: "Entre solo	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad". Luego busca el rango a modificar y selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Guardar.
	Marca el estado desactivado	letras, números, espacios, guiones, paréntesis, apóstrofe o guiones bajos".	
I	V	El sistema muestra en	Guardar.

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

El usuario escribe una palabra con más de 30 caracteres	Activo	color rojo encima del componente: Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra.	
NA	NA	El sistema muestra el mensaje de confirmación ¿Está seguro de realizar la acción?	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad". Luego busca el rango a modificar y selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario llena los datos o no correctamente y presiona el botón Cancelar.

Tabla 71. Diseño de caso de prueba Modificar rango de edad parte 2

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar rangos de edad)	Cantidad por página	Número de página	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Buscar datos correctamente	Mediante este escenario el usuario busca un rango de edad existente en el sistema. El rango de edad muestra una barra de íconos internos con las acciones Ver detalles y Modificar sobre el	V dic-25	V 5	V 1	El sistema muestra el período buscado.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad".

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	elemento.					
EC 1.2 Seleccionar correctamente cantidad de elementos por página.	Mediante este escenario el usuario escoge la cantidad de elementos a mostrar por página (los valores a escoger son 5, 10, 15 y 20).	NA	V	NA	El sistema muestra una lista de todos los rangos de edad creados con la cantidad de elementos según la opción escogida(Se puede escoger 5,10,15,20)	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad".
			El usuario escoge la opción de 5			
		NA	V	NA		
			El usuario escoge la opción de 10			
		NA	V	NA		
			El usuario escoge la opción de 15			
		NA	V	NA		
	El usuario escoge la opción de 20					
EC 1.3 Insertar datos incorrectos	Mediante este escenario se introducen datos incorrectos para buscar un rango de edad	I	NA	NA	El sistema muestra el listado vacío.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad".
		El usuario entra un parámetro de búsqueda que no coincide con los registrados				
		V	V	I	El sistema muestra la última página.	
	Rango1	El usuario escoge la opción de 5	El usuario introduce un número de página			

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

				mayor que la cantidad de páginas		
EC 1.4 No existen elementos creados.	Mediante este escenario en caso de que no exista creado ningún elemento se muestra un listado vacío.	NA	NA	NA	El sistema muestra el listado vacío.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Rango de edad".

Tabla 72. Diseño de caso de prueba Mostrar rangos de edades

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar rangos de edad)	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Ver detalles	Mediante este escenario se muestra toda la información del elemento seleccionado.	V 30-34	El sistema muestra una ventana emergente con los siguientes datos: Nombre, Valor inicial, Valor final, Descripción y Estado.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período. Luego busca el rango de edad a ver los detalles y selecciona Detalles del área de íconos internos.
EC 1.2 Cerrar la ventana ver detalles	Mediante este escenario de puede cerrar la ventana de Ver detalles.	NA	El sistema cierra la ventana y muestra el listado con los elementos existentes.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

				funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Período. Luego busca el rango de edad a ver los detalles y selecciona Detalles del área de íconos internos. Seguidamente presiona el botón cerrar.
--	--	--	--	--

Tabla 73. Diseño de caso de prueba Ver detalles de rango de edad

Escenario	Descripción	Filtro(Rol universitario) Agregar	Filtro(Rol universitario) Remove	Rol universitario	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Configurar correctamente	Mediante este escenario se configuran los tipos de persona de forma correcta	V	NA	V	El sistema muestra el mensaje de información: "La configuración se ha realizado satisfactoriamente".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Tipos de persona". Luego en el área de íconos flotante selecciona la opción Configurar. El usuario entra los datos y selecciona la opción Guardar.
		Profesor		Profesor		
		V	V	V		
		Profesor, Trabajador, Directivo, Eventual	Eventual	Profesor, Trabajador, Directivo,		
		V	NA	V		
		Todos		Todos		
EC 1.2 Insertar datos Incompletos	Mediante este escenario no se insertan todos los datos para configurar un tipo de persona	NA	NA	I	El sistema muestra el mensaje en rojo "Campo requerido" encima del campo que debe ser llenado obligatoriamente	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Tipos de persona". Luego en
				Vacío		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

					e.	el área de íconos flotante selecciona la opción Configurar. El usuario entra los datos y selecciona la opción Guardar.
EC 1.3 Cancelar la acción	Mediante este escenario se cancela la configuración de un tipo de persona	NA	NA	NA	El sistema se muestra el mensaje de advertencia "¿Está seguro de realizar la acción?".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Tipos de persona". Luego en el área de íconos flotante selecciona la opción Configurar. El usuario entra o no los datos y selecciona la opción Cancelar.

Tabla 74. Diseño de caso de prueba Configurar tipo de persona

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar tipo de persona)	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Desactivar tipo de persona correctamente	Mediante este escenario se desactiva un tipo de persona correctamente	V Trabajador NA	El sistema elimina el tipo de persona y actualiza el listado de los tipos de personas.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Tipos de persona". Luego busca el tipo de persona a desactivar y selecciona Desactivar del área de íconos internos.

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

EC 1.2 Mensaje de confirmación	Mediante este escenario si el usuario selecciona la opción eliminar el sistema muestra un mensaje de confirmación	NA	El sistema muestra el mensaje de confirmación "¿Está seguro de realizar la acción?".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Tipos de persona". Luego busca el tipo de persona a desactivar y selecciona Desactivar del área de íconos internos.

Tabla 75. Diseño de caso de prueba Desactivar tipo de persona

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar tipos de personas)	Cantidad por página	Número de página	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Buscar datos correctamente	Mediante este escenario el usuario busca un tipo de persona existente en el sistema. El tipo de persona muestra una barra de íconos internos con la acción Desactivar sobre el elemento.	V	V	V	El sistema muestra el tipo de persona buscada.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Tipos de persona".
		Directivo	5	1		
EC 1.2 Seleccionar correctamente cantidad de elementos por página.	Mediante este escenario el usuario escoge la cantidad de elementos a mostrar por	NA	V	NA	El sistema muestra una lista de todos los tipos de personas	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema
			El usuario escoge la opción de 5			
		NA	V	NA		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	página (los valores a escoger son 5, 10, 15 y 20).		El usuario escoge la opción de 10		creados con la cantidad de elementos según la opción escogida(Se puede escoger 5,10,15,20)	muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Tipos de persona".
		NA	V	NA		
			El usuario escoge la opción de 15			
		NA	V	NA		
			El usuario escoge la opción de 20			
EC 1.3	Mediante este escenario si el usuario entra un parámetro de búsqueda que no coincide con los registrados en el sistema entonces se muestra un listado vacío	I	NA		El sistema muestra el listado vacío.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Tipos de persona".
Buscar datos incorrectos		El usuario entra un parámetro de búsqueda que no coincide con los registrados				
		NA	V	I	El sistema muestra la última página	
			5	El usuario introduce un número de página mayor que la cantidad de página		
EC 1.4 No	Mediante este	NA	NA	NA	El sistema	El usuario una vez

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

existen elementos creados.	escenario en caso de que no exista creado ningún elemento se muestra un listado vacío.				muestra el listado vacío.	autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Tipos de persona".
----------------------------	--	--	--	--	---------------------------	---

Tabla 76. Diseño de caso de prueba Mostrar tipos de persona

Escenario	Descripción	Nombre	Esquema	Tabla	Activo
EC 1.1 Insertar datos correctamente	Mediante este escenario se seleccionan o introducen los datos para crear una variable.	V	V	V	V
		Pardos	Gestión personal	Color de ojos	Activo
		V	NA	NA	V
		Variable			Desactivado
EC 1.2 Insertar elementos repetidos	Mediante este escenario se introducen datos para crear una variable que ya existen en el sistema.	I	V	V	V
		Categoría docente	Gestión personal	Categoría docente	Activo
EC 1.3 Insertar datos incompletos.	Mediante este escenario no se introducen todos los datos para crear una variable	I	V	V	V
		Vacío	Capital Humano	Rango de edad	Desactivado
EC 1.4 Insertar datos incorrectos	Mediante este escenario se introducen datos	I	NA	NA	V
		Vari4			Activo

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	incorrectos para crear una variable.	I	V	V	V
		El usuario entra una palabra con más de 30 caracteres.	Master Integración	Provincias	Activo
EC 1.5 Cancelar operación.	Mediante este escenario se cancela la creación de una variable	NA	NA	NA	NA

Tabla 77. Diseño de caso de prueba Crear variable parte 1

Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
V	El sistema crea la variable y muestra en forma de ventana el mensaje: "El elemento ha sido creado satisfactoriamente".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
La variable es referente al color de ojos de una persona.		
NA		
NA	El sistema muestra en forma de ventana el mensaje de error indicando: "El elemento ya existe".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos y presiona el botón Aceptar.
NA	El sistema muestra encima del componente un mensaje en color rojo indicando: "Campo requerido".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos y presiona el botón Aceptar.
NA	El sistema muestra en color	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	rojo encima del componente el mensaje: "Entre un nombre válido".	módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos y presiona el botón Aceptar.
I	El sistema muestra en color rojo encima del componente: Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra.	
El usuario entra una palabra con más de 30 caracteres.		
NA	El sistema muestra el mensaje de confirmación ¿Está seguro de realizar la acción?	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena o no los datos y presiona el botón Cancelar.

Tabla 78. Diseño de caso de prueba Crear variable parte 2

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar variable)	Nombre	Esquema	Tabla
EC 1.1 Insertar datos correctamente	Mediante este escenario se seleccionan o introducen los datos para modificar una variable.	V	V	V	V
		Color de ojos	Pardos	Gestión personal	Color de ojos
		NA	V	NA	NA
			Variable		
EC 1.2 Insertar elementos repetidos	Mediante este escenario se introducen datos para modificar una variable que ya existen en el sistema.	NA	I	V	V
			Categoría docente	Gestión personal	Categoría docente
EC 1.3 Insertar	Mediante este	NA	I	V	V

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

datos incompletos.	escenario no se introducen todos los datos para modificar una variable		Vacío	Capital Humano	Rango de edad
EC 1.4 Insertar datos incorrectos	Mediante este escenario se introducen datos incorrectos para modificar una variable.	V	I	NA	NA
		Es residente	Vari4		
		NA	I	V	V
			El usuario entra una palabra con más de 30 caracteres.	Master Integración	Provincias
EC 1.5 Cancelar operación.	Mediante este escenario se cancela la operación de modificar una variable.	NA	NA	NA	NA

Tabla 79. Diseño de caso de prueba Modificar variable parte 1

Activo	Descripción	Respuesta del sistema	Flujo central
V	V	El sistema crea la variable y muestra en forma de ventana el mensaje: "El elemento ha sido modificado satisfactoriamente".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario llena los datos correctamente y presiona el botón Aceptar.
Activo	La variable es referente al color de ojos de una persona.		
V	NA		
Desactivado			
V	NA	El sistema muestra en	El usuario una vez autenticado en el sistema

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Activo		forma de ventana el mensaje de error indicando: "El elemento ya existe".	selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario llena los datos y presiona el botón Aceptar.
V	NA	El sistema muestra encima del componente un mensaje en color rojo indicando: "Campo requerido".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario llena los datos y presiona el botón Aceptar.
Desactivado			
V	NA	El sistema muestra en color rojo encima del componente el mensaje: "Entre un nombre válido".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario llena los datos y presiona el botón Aceptar.
Activo			
V	I	El sistema muestra en color rojo encima del componente: Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario llena los datos y presiona el botón Aceptar.
Activo	El usuario entra una palabra con más de 30 caracteres.		
NA	NA	El sistema muestra el mensaje de confirmación ¿Está seguro de realizar la acción?	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		usuario llena o no los datos y presiona el botón Cancelar.
--	--	--

Tabla 80. Diseño de caso de prueba Modificar variable parte 2

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar variable)	Cantidad por página	Número de página	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Buscar datos correctamente	Mediante este escenario el usuario busca una variable existente en el sistema. La variable muestra una barra de íconos internos con las acciones Ver detalles, Modificar y Actualizar configuración sobre el elemento.	V	V	V	El sistema muestra la variable buscada	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable".
		Categoría docente	5	1		
EC 1.2 Seleccionar correctamente cantidad de elementos por página.	Mediante este escenario el usuario escoge la cantidad de elementos a mostrar por página (los valores a escoger son 5, 10, 15 y 20).	NA	V		El sistema muestra una lista de todas las variables creadas con la cantidad de elementos según la opción escogida(Se puede escoger	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable".
			El usuario escoge la opción de 5			
		NA	V			
			El usuario escoge la opción de 10			
		NA	V			

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

			El usuario escoge la opción de 15		5,10,15,20)	
		NA	V			
			El usuario escoge la opción de 20			
EC 1.3 Insertar datos incorrectos	Mediante este escenario si se entran datos incorrectos para mostrar una variable	I	NA	NA	El sistema muestra el listado vacío.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable".
		El usuario entra un parámetro de búsqueda que no coincide con los registrados				
		V	V	I	El sistema muestra la última página	
EC 1.4 No existen elementos creados.	Mediante este escenario en caso de que no exista creado ningún elemento se muestra un listado vacío.	NA	NA	NA	El sistema muestra el listado vacío.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

						"Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable".
--	--	--	--	--	--	--

Tabla 81. Diseño de caso de prueba Mostrar variables

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar variable)	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Ver detalles	Mediante este escenario se muestra toda la información del elemento seleccionado.	V Estado civil	El sistema muestra una ventana emergente con los siguientes datos: Nombre, Esquema, Tabla, Descripción y Estado.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Luego busca la variable a ver los detalles y selecciona Detalles del área de íconos internos.
EC 1.2 Cerrar la ventana ver detalles	Mediante este escenario se puede cerrar la ventana de Ver detalles.	NA	El sistema cierra la ventana y muestra el listado con los elementos existentes.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Luego busca la variable a ver los detalles y selecciona Detalles del área de íconos internos. Seguidamente presiona el botón cerrar.

Tabla 82. Diseño de caso de prueba Ver detalles de variable

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar variables)	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Actualizar variable correctamente	Mediante este escenario el usuario actualiza la configuración de una variable correctamente.	V Color de piel NA	El sistema actualiza los valores de esa variable en la Base de Datos.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Variable". Luego busca la variable y

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

				selecciona Actualizar configuración del área de íconos internos.
--	--	--	--	--

Tabla 83. Diseño de caso de prueba Actualizar configuración de variable

Escenario	Descripción	Nombre	Curso inicial	Período	Categoría de la estructura	Estructura
EC 1.1 Insertar datos de forma correcta.	Mediante este escenario se crea en el sistema una proyección.	V	V	V	V	V
		Proyección1	2003-2004	Período4	Departamento productivo	Departamento Gestión Universitaria
		V	V	V	V	V
		Proyección5	2005-2006	Período6	Facultad	Facultad 1
		V	V	V	V	V
		Se introduce un texto que las palabras no excedan los 30 caracteres	2002-2003	Período1	Vicedecanato	Vicedecanato de formación
EC 1.2 Insertar elementos repetidos	Mediante este escenario se introducen datos para crear una proyección que ya existe en el sistema.	I	V	V	V	V
		Proyección1	2003-2004	Período4	Departamento productivo	Departamento Gestión Universitaria
EC 1.3 Insertar datos incompletos.	Mediante este escenario no se introducen todos los datos para crear una proyección.	I	I	I	I	I
		Vacío	Vacío	Vacío	Vacío	Vacío
		V	V	I	I	I
		Nueva	2004-2005	Vacío	Vacío	Vacío
EC 1.4 Insertar datos incorrectos.	Mediante este escenario se introducen datos	I	V	V	V	V
		"12%*@"	2006-2007	Período5	Departamento docente	Departamento Matemáticas

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	incorrectos para crear una proyección.	I	V	V	V	V
		El usuario entra una palabra con más de 30 caracteres	2002-2003	Período7	Rectorado	Rectorado
EC 1.5	Se cancela la creación de una proyección.	NA	NA	NA	NA	NA
Cancelar operación.						

Tabla 84. Diseño de caso de prueba Crear proyección parte 1

Tipos de personas	Variables	Respuesta del sistema	Flujo central
V	V	El sistema mostrará el mensaje de confirmación "El elemento ha sido creado satisfactoriamente".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos y presiona el botón Aceptar.
Directivo	Categoría docente		
V	NA		
Trabajador			
V	V		
Todos	Es residente		
V	NA	El sistema muestra un mensaje de error indicando: El elemento ya existe.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos y presiona el botón Aceptar.
Directivo	Categoría docente		
V	NA	El sistema muestra encima del componente un mensaje en color rojo indicando: Campo requerido.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Seguidamente
Directivo			
V	V		
Profesor, Directivo	Rangos de edad		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

			selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos y presiona el botón Aceptar.
V	V	El sistema muestra en color rojo encima del componente: Entre solo letras y números.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena los datos y presiona el botón Aceptar.
Directivo	Categoría investigativa		
V	NA	El sistema muestra en color rojo encima del componente: Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra.	
Profesor			
NA	NA	El sistema muestra el mensaje de confirmación ¿Está seguro de realizar la acción?	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Seguidamente selecciona en el área de íconos flotantes la opción de Crear. El usuario llena o no los datos y presiona el botón Cancelar

Tabla 85. Diseño de caso de prueba Crear proyección parte 2

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar variables)	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Eliminar correctamente	Mediante este escenario el usuario elimina	V	El sistema el mensaje de información "El	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria.
		Proyección1		
		NA		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

	una proyección correctamente.		elemento ha sido eliminado satisfactoriamente".	El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Luego busca la proyección y selecciona Eliminar del área de íconos internos.
EC 1.2 Mensaje de confirmación	Mediante este escenario al intentar eliminar una proyección se mostrará un mensaje de confirmación.	V Proyección1	El sistema el mensaje de confirmación "¿Está seguro de realizar la acción?".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Luego busca la proyección y selecciona Eliminar del área de íconos internos.

Tabla 86. Diseño de caso de prueba Eliminar proyección

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar proyecciones)	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Exportar resultados de forma correcta.	Mediante este escenario se exportan los resultados de una proyección	V Proyección1	El sistema muestra los resultados de la proyección en un documento.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Resultados. Luego en la vista resultados en el área de íconos flotantes la opción exportar.

Tabla 87. Diseño de caso de prueba Exportar resultado de la proyección

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar evaluaciones)	Nombre	Curso inicial	Período	Categoría de la estructura
EC 1.1 Insertar datos	Mediante este escenario se	V Proyección	V Proyección1	V 2003-2004	V Período4	V Departamento

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

de forma correcta.	modifica en el sistema una proyección					productivo
		NA	V	V	V	V
			Proyección5	2005-2006	Período6	Facultad
		NA	V	V	V	V
		Se introduce un texto que las palabras no excedan los 30 caracteres	2002-2003	Período1	Vicedecanato	
EC 1.2 Insertar elementos repetidos	Mediante este escenario se introducen datos para modificar una proyección que ya existe en el sistema.	V	I	V	V	V
		Proyección	Proyección1	2003-2004	Período4	Departamento productivo
EC 1.3 Insertar datos incompletos.	Mediante este escenario no se introducen todos los datos para modificar una proyección.	NA	I	I	I	I
			Vacío	Vacío	Vacío	Vacío
		NA	V	V	I	I
			Nueva	2004-2005	Vacío	Vacío
EC 1.4 Insertar datos incorrectos.	Mediante este escenario se introducen datos incorrectos para modificar una proyección.	V	I	V	V	V
		Evaluación7	"12%*@"	2006-2007	Período5	Departamento docente
		NA	I	V	V	V
			El usuario entra una palabra con más de 30 caracteres	2002-2003	Período6	Rectorado
EC 1.5 Cancelar operación.	Se cancela la operación de modificar una proyección.	NA	NA	NA	NA	NA

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Tabla 88. Diseño de caso de prueba Modificar proyección parte 1

Estructura	Tipos de personas	Variables	Respuesta del sistema	Flujo central
V	V	V	El sistema mostrará el mensaje de confirmación "El elemento ha sido modificado satisfactoriamente".	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica los datos y presiona el botón Guardar.
Departamento Gestión Universitaria	Directivo	Categoría docente		
V	V	NA		
Facultad 1	Trabajador			
V	V	V		
Vicedecanato de formación	Todos	Es residente		
V	V	V	El sistema muestra un mensaje de error indicando: El elemento ya existe.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica los datos y presiona el botón Guardar.
Departamento Gestión Universitaria	Directivo	Categoría docente		
I	I	NA	El sistema muestra encima del componente un	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión
Vacío	Vacío			
I	V	V		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Vacío	Profesor, Directivo	Rangos de edad	mensaje en color rojo indicando: Campo requerido.	Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Evaluación". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario modifica los datos y presiona el botón Guardar.
V	V	V	El sistema muestra en color rojo encima del componente: Entre solo letras y números.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar.
Departamento Matemáticas	Directivo	Categoría investigativa		El usuario modifica los datos y presiona el botón Guardar.
V	V	NA	El sistema muestra en color rojo encima del componente: Ha excedido el número de letras permitidas para una palabra.	
Rectorado	Profesor			
NA	NA	NA	El sistema muestra el mensaje de confirmación ¿Está seguro de realizar la acción?	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Modificar. El usuario llena o no los datos y presiona el botón Cancelar

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Tabla 89. Diseño de caso de prueba Modificar proyección parte 2

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar proyecciones)	Cantidad por página	Número de página	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Buscar datos correctamente.	Mediante este escenario el usuario busca una proyección existente en el sistema. La evaluación muestra una barra de íconos internos con las acciones a desarrollar sobre cada elemento: Ver detalles, Modificar, Eliminar y Resultado de las evaluaciones.	V	V	V	El sistema muestra la evaluación buscada.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección".
		Proyección1	5	1		
EC 1.2 Seleccionar correctamente cantidad de elementos por página.	Mediante este escenario el usuario escoge la cantidad de elementos a mostrar por página (los valores a escoger son 5, 10, 15 y 20).	NA	V	NA	El sistema muestra una lista de todas las proyecciones con la cantidad de elementos según la opción escogida(Se puede escoger 5,10,15,20)	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la
			El usuario escoge la opción de 5			
		NA	V	NA		
			El usuario escoge la opción de 10			
		NA	V	NA		
			El usuario escoge la opción de 15			

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

		NA	V	NA		funcionalidad "Proyección".
			El usuario escoge la opción de 20			
EC 1.3 Insertar datos incorrectos	Mediante este escenario se introducen datos incorrectos para mostrar una proyección.	I	NA	NA	El sistema muestra el listado vacío.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección".
		El usuario entra un parámetro de búsqueda que no coincide con los registrados				
		NA	V	I	El sistema muestra la última página	
			5	El usuario introduce un número de página mayor que la cantidad de página		
EC 1.4 No existen elementos creados.	Mediante este escenario en caso de que no exista creado ningún elemento se muestra un listado vacío.	NA	NA	NA	El sistema muestra el listado vacío.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección".

Tabla 90. Diseño de caso de prueba Mostrar proyecciones

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar proyecciones)	Tipos de gráficos	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Mostrar resultados de forma correcta.	Mediante este escenario se muestran los resultados de una proyección.	V	NA	El sistema muestra los resultados en una tabla por cursos, meses y roles.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Seguidamente selecciona en el área de íconos internos la opción de Resultados.
		Proyección1			
		V	V	El sistema muestra los resultados en una tabla y una gráfica de puntos por cursos, meses y roles.	
		Proyección1	Punto		
		V	V	El sistema muestra los resultados en una tabla y una gráfica de barras por cursos, meses y roles.	
		Proyección1	Barras		
V	V	El sistema muestra los resultados en una tabla y una gráfica de áreas por cursos, meses y roles.			
Proyección1	Áreas				

Tabla 91. Diseño de caso de prueba Resultados de la proyección

Escenario	Descripción	Filtro (Buscar evaluaciones)	Respuesta del sistema	Flujo central
EC 1.1 Ver detalles	Mediante este escenario se muestra toda la información del elemento seleccionado.	V	El sistema muestra una ventana emergente con los siguientes datos: Nombre, Estructura, Tipos de persona, Curso inicial y Período.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Luego busca la proyección a ver los detalles y selecciona
		Proyección1		

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

				Detalles del área de íconos internos.
EC 1.2	Mediante este escenario se puede cerrar la ventana de Ver detalles.	NA	El sistema cierra la ventana y muestra el listado con los elementos existentes.	El usuario una vez autenticado en el sistema selecciona el módulo Personal del Núcleo del Sistema Gestión Universitaria. El sistema muestra las opciones de menú y el usuario selecciona en la agrupación funcional "Evaluación y Proyección" la funcionalidad "Proyección". Luego busca la proyección a ver los detalles y selecciona Detalles del área de íconos internos. Seguidamente presiona el botón cerrar.

Tabla 92. Diseño de caso de prueba Ver detalles de proyección

Anexo 7. Pruebas del sistema de carga

Summary Report

Nombre:

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Log/Display Only: Escribir en Log Sólo Errores Successes

Label	# Muestras	Media	Min	Máx	Std. Dev.	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Avg. Bytes
/Tesis/base/pu...	50	18	1	80	18,34	0,00%	3,2/sec	12,20	3870,0
/Tesis/base/pu...	50	19	1	198	30,05	0,00%	3,2/sec	12,17	3870,0
/Tesis/base/pu...	50	23	0	248	41,55	0,00%	3,2/sec	5,38	1714,0
/Tesis/base/pu...	50	15	2	77	17,33	0,00%	3,2/sec	27,06	8641,0
/Tesis/base/pu...	50	19	1	98	21,06	0,00%	3,2/sec	8,89	2842,0
/Tesis/base/pu...	50	19	1	289	42,12	0,00%	3,2/sec	1,49	478,0
/Tesis/base/pu...	50	15	1	132	21,57	0,00%	3,2/sec	12,70	4077,0
/Tesis/base/pu...	50	14	2	66	14,45	0,00%	3,2/sec	0,15	49,0
/Tesis/base/pu...	50	21	1	340	48,15	0,00%	3,2/sec	0,15	49,0
/Tesis/base/pu...	50	19	2	81	22,33	0,00%	3,2/sec	62,72	20239,0
/Tesis/base/pu...	50	29	2	359	52,15	0,00%	3,2/sec	62,65	20239,0
/Tesis/base/pu...	50	24	1	171	29,88	0,00%	3,2/sec	10,63	3428,0
/Tesis/base/pu...	50	21	1	121	26,04	0,00%	3,2/sec	25,41	8199,0
/Tesis/base/pe...	50	3610	587	7457	1702,76	0,00%	2,4/sec	12,60	5419,0
/Tesis/base/pu...	50	48	1	182	41,36	0,00%	2,5/sec	2,73	1135,0
/Tesis/base/pu...	50	36	1	379	55,13	0,00%	2,4/sec	0,28	119,0
/Tesis/base/pu...	50	29	1	176	36,82	0,00%	2,4/sec	0,28	119,0
/Tesis/base/pe...	50	11036	4705	18104	4620,21	0,00%	1,3/sec	3,14	2456,0
/Tesis/base/pe...	50	6252	1891	14348	3761,48	0,00%	1,4/sec	0,65	472,0
/Tesis/base/pu...	50	102	6	1246	178,00	0,00%	1,6/sec	81,25	52610,0
/Tesis/base/pu...	50	68	2	898	134,62	0,00%	1,6/sec	15,37	9918,0
/Tesis/base/pu...	50	40	1	323	59,19	0,00%	1,6/sec	1,88	1211,0
/Tesis/base/pu...	50	27	1	311	45,29	0,00%	1,6/sec	3,32	2135,0
/Tesis/base/pu...	50	36	1	165	41,46	0,00%	1,6/sec	18,46	11878,0
/Tesis/base/pu...	50	40	1	221	51,45	0,00%	1,6/sec	1,40	899,0
/Tesis/base/pu...	50	42	1	532	79,73	0,00%	1,6/sec	1,30	836,0
/Tesis/base/pe...	50	3227	1469	12454	2294,78	0,00%	1,5/sec	1,44	974,0
/Tesis/base/pe...	50	2577	1399	12677	1779,00	0,00%	1,6/sec	0,58	368,0
/Tesis/base/pe...	50	5852	2309	16793	4037,30	0,00%	1,6/sec	223,33	145855,0
/Tesis/base/pe...	50	3748	1189	14351	2967,69	0,00%	1,9/sec	2,07	1101,0
TOTAL	2898	829	0	18104	2628,96	0,00%	56,0/sec	706,48	12919,6

Figura 29. Prueba de carga para mostrar los resultados de la evaluación con 50 hilos

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Summary Report

Nombre:

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Log/Display Only: Escribir en Log Sólo Errores Successes

Label	# Muestras	Media	Mín	Máx	Std. Dev.	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Avg. Bytes
/Tesis/base/pu...	100	58	1	762	97,95	0,00%	3,9/sec	14,65	3870,0
/Tesis/base/pu...	100	54	2	559	90,08	0,00%	3,9/sec	14,62	3870,0
/Tesis/base/pu...	100	56	1	794	115,09	0,00%	3,9/sec	6,46	1714,0
/Tesis/base/pu...	100	46	1	497	75,33	0,00%	3,9/sec	32,52	8641,0
/Tesis/base/pu...	100	48	1	391	65,26	0,00%	3,9/sec	10,69	2842,0
/Tesis/base/pu...	100	46	1	372	68,20	0,00%	3,8/sec	1,79	478,0
/Tesis/base/pu...	100	45	1	633	90,10	0,00%	3,8/sec	15,29	4077,0
/Tesis/base/pu...	100	41	1	790	87,87	0,00%	3,8/sec	0,18	49,0
/Tesis/base/pu...	100	26	0	192	32,24	0,00%	3,8/sec	0,18	49,0
/Tesis/base/pu...	100	47	1	700	84,16	0,00%	3,8/sec	75,38	20239,0
/Tesis/base/pu...	100	62	2	837	98,89	0,00%	3,8/sec	75,22	20239,0
/Tesis/base/pu...	100	48	1	351	64,56	0,00%	3,8/sec	12,74	3428,0
/Tesis/base/pu...	100	37	1	213	45,33	0,00%	3,8/sec	30,45	8199,0
/Tesis/base/pe...	100	8158	903	12274	2898,00	0,00%	2,8/sec	14,63	5419,0
/Tesis/base/pu...	100	132	1	630	131,16	0,00%	2,8/sec	3,14	1135,0
/Tesis/base/pu...	100	56	1	253	54,08	0,00%	2,8/sec	0,33	119,0
/Tesis/base/pu...	100	60	1	330	67,44	0,00%	2,8/sec	0,33	119,0
/Tesis/base/pe...	100	21656	3040	39511	10607,68	0,00%	1,4/sec	3,25	2456,0
/Tesis/base/pe...	100	15297	4185	33650	8494,49	0,00%	1,3/sec	0,62	472,0
/Tesis/base/pu...	100	195	7	2542	328,41	0,00%	1,5/sec	77,17	52610,0
/Tesis/base/pu...	100	136	4	1456	231,25	0,00%	1,5/sec	14,54	9918,0
/Tesis/base/pu...	100	69	4	862	115,97	0,00%	1,5/sec	1,78	1211,0
/Tesis/base/pu...	100	94	1	1924	260,24	0,00%	1,5/sec	3,14	2135,0
/Tesis/base/pu...	100	88	1	1085	183,02	0,00%	1,5/sec	17,45	11878,0
/Tesis/base/pu...	100	87	1	1848	219,29	0,00%	1,5/sec	1,32	899,0
/Tesis/base/pu...	100	85	1	1511	187,11	0,00%	1,5/sec	1,23	836,0
/Tesis/base/pe...	100	7503	2912	34100	7226,31	0,00%	1,4/sec	1,36	974,0
/Tesis/base/pe...	100	5290	2922	21518	2978,98	0,00%	1,6/sec	0,56	368,0
/Tesis/base/pe...	100	11195	5122	37426	6719,83	0,00%	1,5/sec	206,64	145855,0
/Tesis/base/pe...	100	7236	3401	35224	5458,27	0,00%	1,6/sec	1,76	1101,0
TOTAL	5796	1679	0	39511	5176,46	0,00%	56,4/sec	708,84	12873,2

Figura 30. Prueba de carga para mostrar los resultados de la evaluación con 100 hilos

Summary Report

Nombre:

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Log/Display Only: Escribir en Log Sólo Errores Successes

Label	# Muestras	Media	Mín	Máx	Std. Dev.	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Avg. Bytes
/Tesis/base/pu...	50	19	1	112	20,95	0,00%	3,3/sec	12,45	3870,0
/Tesis/base/pu...	50	19	1	165	28,57	0,00%	3,3/sec	12,45	3870,0
/Tesis/base/pu...	50	15	1	94	18,04	0,00%	3,3/sec	5,52	1714,0
/Tesis/base/pu...	50	20	1	172	34,32	0,00%	3,3/sec	27,81	8641,0
/Tesis/base/pu...	50	21	1	164	32,36	0,00%	3,3/sec	9,15	2842,0
/Tesis/base/pu...	50	14	1	101	18,49	0,00%	3,3/sec	1,54	478,0
/Tesis/base/pu...	50	16	1	145	24,14	0,00%	3,3/sec	13,08	4077,0
/Tesis/base/pu...	50	13	1	72	15,25	0,00%	3,3/sec	0,16	49,0
/Tesis/base/pu...	50	21	1	339	48,43	0,00%	3,3/sec	0,16	49,0
/Tesis/base/pu...	50	19	2	107	28,27	0,00%	3,3/sec	64,85	20239,0
/Tesis/base/pu...	50	31	1	230	47,93	0,00%	3,3/sec	64,81	20239,0
/Tesis/base/pu...	50	17	1	70	17,55	0,00%	3,3/sec	10,97	3428,0
/Tesis/base/pu...	50	12	1	101	17,12	0,00%	3,3/sec	26,22	8199,0
/Tesis/base/pe...	50	3831	606	6895	1640,34	0,00%	2,5/sec	13,13	5419,0
/Tesis/base/pu...	50	66	1	446	78,82	0,00%	2,6/sec	2,88	1135,0
/Tesis/base/pu...	50	32	1	242	50,90	0,00%	2,6/sec	0,30	119,0
/Tesis/base/pu...	50	28	1	173	29,97	0,00%	2,6/sec	0,30	119,0
/Tesis/base/pe...	50	11737	3982	21630	5753,72	0,00%	1,2/sec	2,95	2456,0
/Tesis/base/pe...	50	7801	1762	17102	4699,75	0,00%	1,2/sec	0,57	472,0
/Tesis/base/pu...	50	129	3	888	138,68	0,00%	1,4/sec	64,38	48324,0
/Tesis/base/pu...	50	86	4	741	120,56	0,00%	1,4/sec	13,22	9918,0
/Tesis/base/pu...	50	86	2	697	145,35	0,00%	1,4/sec	1,61	1211,0
/Tesis/base/pu...	50	55	1	293	75,50	0,00%	1,4/sec	2,84	2135,0
/Tesis/base/pu...	50	56	3	758	116,69	0,00%	1,4/sec	15,77	11878,0
/Tesis/base/pu...	50	73	2	705	128,41	0,00%	1,4/sec	1,10	832,0
/Tesis/base/pu...	50	58	2	381	82,24	0,00%	1,4/sec	0,94	715,0
/Tesis/base/pe...	50	6124	3314	18908	3689,23	0,00%	1,2/sec	1,14	974,0
/Tesis/base/pe...	50	4934	2399	18601	3049,10	0,00%	1,2/sec	0,40	354,0
/Tesis/base/pe...	50	22564	9038	32338	7173,04	0,00%	44,9/min	187,97	257372,0
/Tesis/base/pe...	50	4025	555	15077	3451,65	0,00%	54,8/min	1,06	1188,0
TOTAL	2900	1240	0	32338	4066,10	0,00%	33,6/sec	484,31	14763,5

Figura 31. Prueba de carga para mostrar los resultados de la proyección con 50 hilos

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Summary Report

Nombre:

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Log/Display Only: Escribir en Log Sólo Errores Successes

Label	# Muestras	Media	Min	Máx	Std. Dev.	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Avg. Bytes
/Tesis/base/pu...	100	84	1	722	119,96	0,00%	3,3/sec	12,46	3870,0
/Tesis/base/pu...	100	69	1	613	102,56	0,00%	3,3/sec	12,46	3870,0
/Tesis/base/pu...	100	78	1	586	116,75	0,00%	3,3/sec	5,52	1714,0
/Tesis/base/pu...	100	96	2	1587	201,32	0,00%	3,3/sec	27,82	8641,0
/Tesis/base/pu...	100	76	1	927	131,27	0,00%	3,3/sec	9,14	2842,0
/Tesis/base/pu...	100	78	1	716	139,44	0,00%	3,3/sec	1,54	478,0
/Tesis/base/pu...	100	74	2	822	147,85	0,00%	3,3/sec	13,13	4077,0
/Tesis/base/pu...	100	70	1	1642	180,30	0,00%	3,3/sec	0,16	49,0
/Tesis/base/pu...	100	60	1	657	106,22	0,00%	3,3/sec	0,16	49,0
/Tesis/base/pu...	100	74	2	925	156,38	0,00%	3,3/sec	65,40	20239,0
/Tesis/base/pu...	100	104	2	1052	170,24	0,00%	3,3/sec	65,22	20239,0
/Tesis/base/pu...	100	86	3	870	149,38	0,00%	3,3/sec	11,04	3428,0
/Tesis/base/pu...	100	56	2	525	97,19	0,00%	3,3/sec	26,39	8199,0
/Tesis/base/pe...	100	10814	1506	21077	5115,75	0,00%	2,3/sec	11,97	5419,0
/Tesis/base/pu...	100	118	1	905	169,45	0,00%	2,4/sec	2,61	1135,0
/Tesis/base/pu...	100	64	1	455	95,95	0,00%	2,4/sec	0,27	119,0
/Tesis/base/pu...	100	66	0	480	102,17	0,00%	2,4/sec	0,27	119,0
/Tesis/base/pe...	100	20481	8743	33483	6827,19	0,00%	1,4/sec	3,35	2456,0
/Tesis/base/pe...	100	14434	5444	24333	5459,39	0,00%	1,2/sec	0,56	472,0
/Tesis/base/pu...	100	305	3	1950	345,34	0,00%	1,5/sec	71,53	48324,0
/Tesis/base/pu...	100	242	2	1884	347,31	0,00%	1,5/sec	14,66	9918,0
/Tesis/base/pu...	100	167	2	1317	255,22	0,00%	1,5/sec	1,78	1211,0
/Tesis/base/pu...	100	149	1	1232	251,71	0,00%	1,5/sec	3,14	2135,0
/Tesis/base/pu...	100	164	1	1192	263,50	0,00%	1,5/sec	17,48	11878,0
/Tesis/base/pu...	100	186	1	1174	285,10	0,00%	1,5/sec	1,22	832,0
/Tesis/base/pu...	100	174	1	1426	279,54	0,00%	1,5/sec	1,05	715,0
/Tesis/base/pe...	100	17138	6293	26653	5291,70	0,00%	1,4/sec	1,29	974,0
/Tesis/base/pe...	100	15722	5031	27794	6539,88	0,00%	1,1/sec	0,40	354,0
/Tesis/base/pe...	100	37580	13045	60028	13451,04	0,00%	51,8/min	217,16	257372,0
/Tesis/base/pe...	100	21628	182	53161	14781,42	0,00%	1,1/sec	1,33	1188,0
TOTAL	5799	2724	0	60028	7851,53	0,00%	32,8/sec	472,72	14764,6

Figura 32. Prueba de carga para mostrar los resultados de la proyección con 100 hilos

Summary Report

Nombre:

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Log/Display Only: Escribir en Log Sólo Errores Successes

Label	# Muestras	Media	Min	Máx	Std. Dev.	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Avg. Bytes
/Tesis/base/pu...	50	36	3	289	51,15	0,00%	3,3/sec	120,69	37893,0
/Tesis/base/pu...	50	50	2	331	60,09	0,00%	3,3/sec	71,09	22356,0
/Tesis/base/pu...	50	39	1	212	44,87	0,00%	3,2/sec	23,25	7339,0
/Tesis/base/pu...	50	31	2	199	37,12	0,00%	3,2/sec	77,49	24461,0
/Tesis/base/pu...	50	33	1	122	30,12	0,00%	3,2/sec	28,75	9074,0
/Tesis/base/pu...	50	24	1	217	32,94	0,00%	3,2/sec	12,26	3870,0
/Tesis/base/pu...	50	18	1	82	17,40	0,00%	3,2/sec	12,28	3870,0
/Tesis/base/pu...	50	20	1	92	21,74	0,00%	3,2/sec	5,44	1714,0
/Tesis/base/pu...	50	26	1	266	41,61	0,00%	3,3/sec	27,43	8641,0
/Tesis/base/pu...	50	16	1	124	19,57	0,00%	3,3/sec	9,02	2842,0
/Tesis/base/pu...	50	14	1	91	16,56	0,00%	3,3/sec	1,52	478,0
/Tesis/base/pu...	50	16	1	262	36,33	0,00%	3,3/sec	12,96	4077,0
/Tesis/base/pu...	50	12	1	65	12,32	0,00%	3,3/sec	0,16	49,0
/Tesis/base/pu...	50	22	1	237	37,19	0,00%	3,3/sec	0,16	49,0
/Tesis/base/pu...	50	23	2	170	30,49	0,00%	3,3/sec	64,30	20239,0
/Tesis/base/pu...	50	37	2	291	46,64	0,00%	3,2/sec	64,09	20239,0
/Tesis/base/pu...	50	30	0	161	32,12	0,00%	3,2/sec	10,83	3428,0
/Tesis/base/pu...	50	23	1	101	23,52	0,00%	3,2/sec	25,89	8199,0
/Tesis/base/pe...	50	4577	586	6802	2013,31	0,00%	2,3/sec	12,19	5419,0
/Tesis/base/pu...	50	65	2	323	68,85	0,00%	2,4/sec	2,69	1135,0
/Tesis/base/pu...	50	31	1	117	30,00	0,00%	2,4/sec	0,28	119,0
/Tesis/base/pu...	50	23	1	90	22,26	0,00%	2,4/sec	0,28	119,0
/Tesis/base/pe...	50	11451	2581	18247	5240,56	0,00%	1,3/sec	3,18	2456,0
/Tesis/base/pe...	50	4567	1187	10912	2706,88	0,00%	1,4/sec	0,67	500,0
/Tesis/base/pu...	50	84	2	671	107,18	0,00%	1,6/sec	25,48	16729,0
/Tesis/base/pu...	50	85	1	1121	188,53	0,00%	1,6/sec	0,68	448,0
/Tesis/base/pu...	50	30	2	151	33,47	0,00%	1,6/sec	0,91	594,0
/Tesis/base/pe...	50	2807	1217	10497	1899,13	0,00%	1,5/sec	1,46	1004,0
/Tesis/base/pe...	100	2754	373	12794	2750,50	0,00%	2,9/sec	4,09	1431,0
/Tesis/base/pe...	50	2459	1381	7002	1314,28	0,00%	1,6/sec	1,59	1004,0
TOTAL	2700	780	0	18247	2506,60	0,00%	57,3/sec	563,38	10076,3

Figura 33. Prueba de carga para actualizar la configuración de la variable con 50 hilos

Solución informática para evaluar la movilidad del personal docente-productivo en la Universidad de las Ciencias Informáticas.

Summary Report

Nombre: Re-configurar variable(100 hilos)

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo Log/Display Only: Escribir en Log Sólo Errores Successes

Label	# Muestras	Media	Min	Máx	Std. Dev.	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Avg. Bytes
/Tesis/base/pu...	100	96	3	745	156,76	0,00%	4,1/sec	151,99	37893,0
/Tesis/base/pu...	100	126	2	960	144,52	0,00%	4,1/sec	89,34	22356,0
/Tesis/base/pu...	100	82	1	553	110,44	0,00%	4,1/sec	29,31	7339,0
/Tesis/base/pu...	100	77	2	532	106,04	0,00%	4,1/sec	97,59	24461,0
/Tesis/base/pu...	100	72	2	482	87,51	0,00%	4,1/sec	36,20	9074,0
/Tesis/base/pu...	100	44	0	506	75,00	0,00%	4,1/sec	15,44	3870,0
/Tesis/base/pu...	100	48	1	599	78,67	0,00%	4,1/sec	15,43	3870,0
/Tesis/base/pu...	100	33	1	356	51,94	0,00%	4,1/sec	6,82	1714,0
/Tesis/base/pu...	100	34	2	250	45,64	0,00%	4,1/sec	34,32	8641,0
/Tesis/base/pu...	100	49	0	344	66,16	0,00%	4,1/sec	11,27	2842,0
/Tesis/base/pu...	100	33	0	451	64,30	0,00%	4,1/sec	1,89	478,0
/Tesis/base/pu...	100	42	1	768	101,24	0,00%	4,1/sec	16,14	4077,0
/Tesis/base/pu...	100	43	1	621	81,78	0,00%	4,0/sec	0,19	49,0
/Tesis/base/pu...	100	46	1	852	103,92	0,00%	4,0/sec	0,19	49,0
/Tesis/base/pu...	100	44	2	342	69,89	0,00%	4,0/sec	79,64	20239,0
/Tesis/base/pu...	100	48	2	371	60,06	0,00%	4,0/sec	79,34	20239,0
/Tesis/base/pu...	100	43	1	340	58,46	0,00%	4,0/sec	13,43	3428,0
/Tesis/base/pu...	100	29	1	271	39,56	0,00%	4,0/sec	32,11	8199,0
/Tesis/base/pe...	100	8075	649	12737	2759,17	0,00%	2,8/sec	14,98	5419,0
/Tesis/base/pu...	100	144	1	487	119,56	0,00%	2,9/sec	3,17	1135,0
/Tesis/base/pu...	100	77	0	342	85,33	0,00%	2,9/sec	0,33	119,0
/Tesis/base/pu...	100	68	0	561	90,78	0,00%	2,9/sec	0,33	119,0
/Tesis/base/pe...	100	22115	4641	39606	10737,15	0,00%	1,4/sec	3,31	2456,0
/Tesis/base/pe...	100	12532	2894	29422	7645,91	0,00%	1,4/sec	0,69	500,0
/Tesis/base/pu...	100	195	2	4127	445,87	0,00%	1,5/sec	24,45	16729,0
/Tesis/base/pu...	100	118	0	2669	296,78	0,00%	1,5/sec	0,66	448,0
/Tesis/base/pu...	100	58	0	834	103,68	0,00%	1,5/sec	0,87	594,0
/Tesis/base/pe...	100	6544	2500	32101	6892,22	0,00%	1,4/sec	1,40	1004,0
/Tesis/base/pe...	200	3718	81	27999	4042,32	0,00%	2,1/sec	2,98	1431,0
/Tesis/base/pe...	100	9377	2517	31010	8684,76	14,00%	1,2/sec	1,15	979,3
TOTAL	5397	1593	0	39606	5050,93	0,26%	49,6/sec	487,67	10077,4

Figura 34. Prueba de carga para actualizar la configuración de la variable con 100 hilos