UDEC UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 5
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-04-19
		PÁGINA: 1 de 1

16

FECHA	15 de Junio 2021

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
BIBLIOTECA
Facatativa

UNIDAD REGIONAL	Facatativá
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo de Grado
FACULTAD	Ingeniería
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería de Sistemas

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Rizo Pérez	Jason Dubian	1026289744
Zambrano Hernández	Daniel Camilo	1073253903

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Lanza Rodriguez	Francisco Alfonso

TÍTULO DEL DOCUMENTO
Sistema De Información Misional Para La Escuela De Comunicaciones Militares De Facatativá Módulo De Proyección Presupuestal Para Contratación Docente

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
Ingeniero de Sistemas

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÀGINAS
2021	316

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	**INGLÉS**
1 Software	1, Software
2 Proyección presupuestal	2, Budget projection
3 Contratación docente	3, Teacher recruitment
4 Gestión financiera	4, Financial management
5 Academia	5, Academy
6 Educación	6, Education

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS
Desarrollo del módulo de proyección presupuestal para contratación docente de la Escuela De Comunicaciones (ESCOM) de Facatativá, este reemplazará y sistematizará el actual proceso manual que se realiza en excel y tendrá como función general generar el presupuesto anual necesario relacionado a los programas curriculares impartidos y a partir de estos determinar el costo de nómina mensual y anual de los docentes. Añadido a esto la sistematización del proceso de presupuesto académico, generará disminución del tiempo de entrega del presupuesto, mayor fiabilidad de la información puesto que el sistema permitirá configuración y parametrización por parte del usuario con el propósito de modularizar el funcionamiento del software. Como valor agregado el sistema llevara un acumulado de datos de los presupuestos generados a lo largo del tiempo con la finalidad de generar reportes gráficos e informativos aprovechables para la toma de decisiones financieras. Se hará un análisis exhaustivo del actual proceso realizado para la generación del presupuesto, con base en este se definirá la modularización y el seccionamiento del aplicativo, para garantizar la escalabilidad del software a lo largo del tiempo. Los resultados esperados de este proyecto son, optimizar a partir de la sistematización, el proceso de generación del presupuesto académico, garantizando la fiabilidad, facilidad de operación; y generar información de alto valor para la toma de decisiones. **Abstract:** Development of the budget projection module for teacher hiring of the School of Communications (ESCOM) of Facatativá, this will replace and systematize the current manual process that is carried out in excel and will have the general function of generating the necessary annual budget related to the curricular programs already taught From these determine the cost of monthly and annual payroll of teachers. Added to this, the systematization of the academic budget process, will generate a decrease in the delivery time of the budget, greater reliability of the information since the system will allow configuration and parameterization by the user in order to modularize the operation of the software. As an added value, the system will keep an accumulated data of the budgets generated over time in order to generate graphical and informative reports that can be used for making financial decisions. An exhaustive analysis of the current process carried out for the generation of the budget will be made, based on this, the modularization and sectioning of the application will be defined, to guarantee the scalability of the software over time. The expected results of this project are, to optimize from the systematization, the process of generation of the academic budget, guaranteeing the reliability, ease of operation; and generate high-value information for decision-making.

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

Arango, G. M. (2011). La financiación de la educación superior en América latina: Un análisis de caso 1990-2008. Analisis Politico, 24(72), 61–81.

Bahit, E. (2012). Scrum & Extreme Programming Para Programadores.

Berbel Marín, P. (2018). Desarrollo de un frontend en ReactJS. http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/179297

Binda, N. U., & Benavent, F. B. (2013). Investigación Cuantitativa E Investigación Cualitativa: Buscando Las Ventajas De Las Diferentes Metodologías De Investigación. Revista de Ciencias Economicas, 31(2), 179–187.

Campusano, C. (2014). Node . JS : Plataforma de f ´ acil programaci ´ on de servidores para aplicaciones de red escalables. 0–11.

Colombia, E. congreso de. (2009). Diario Oficial LEY 1273 DE 2009 (ENERO 5 DE 2009). 2009(36). http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/normatividad/Ley_1273_2009.pdf

Congreso de la República. (2012). Ley estatutaria 1581 de 2012. Journal of Chemical Information and Modeling. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Congreso de la República de Colombia. (1989). Decreto 1360 de 1989. Chemistry of Heterocyclic Compounds.

Congreso de la república ley número 23 de 1982 (28. (1982). 1982.

Del Carpio Gallegos, J. (2014). Aplicación del costeo basado en actividades en las Universidades. Industrial Data, 10(2), 026. https://doi.org/10.15381/idata.v10i2.6257

Departamento administrativo de la funcion publica. (2012). Decreto 111 de 1996. Gestor Normativo, 1(1), 16.

Durán, A., & Medel, R. (2007). Introducción a Java EE: JSP Departamento. 1–11. http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=2098

Estudio de costos por estudiante en la universidad nacional de colombia sede medellín. (2017).

Examiner, P., & Mizrahi, D. D. (2004). (12) United States Patent begin building budget details aspect import numerical data into spreadsheet appl enter textual data into Word proc appl link numerical data to textual narratives format data into WOrd procappl build subdivision tracking aspect . 2(12).

Garcés Garcés, N. N. (2016). La Inversión Acertada en la Educación Superior como Desarrollo Sostenible. INNOVA Research Journal, 1(8), 50–56. https://doi.org/10.33890/innova.v1.n8.2016.44

Hernández Orallo, E. (2002). Unificado de Modelado (UML). ReVision, 1–6. http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF

Hernández Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación (6th ed.).

Herrera, J. A. (2018). SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL PRESUPUESTO DEL CENTRO DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (Vol. 10, Issue 2). Universidad de Cartagena.

Hurtado, R. G. (2008). El aporte económico de las Pymes en Colombia y su actualización tecnológica a partir del software libre basado en el concepto de ERP. Entramado, 4(1), 64–79.

Jardel, E., & Sanchez, E. (n.d.). GESTION DE UNIVERSIDADES IMPLEMENTACION DE PRESUPUESTO BASADO EN ACTIVIDADES. 1177–1202.

Lanza Rodriguez, Francisco Sanchez Romero, L., & Prado Mendoza, D. (2018). MODULO FINANCIERO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL APOYO ADMINISTRATIVO UDEC-FACATATIVÁ- “SIAAF.” UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA EXTENSIÓN FACATATIVÁ.

Mariela Marrón Ferrer. (2017). Sistema Informático Integral para el Análisis, Control, Proyección y Planificación del Presupuesto del Estado y los Estados Financieros . Revista Cubana de Finanzas y Precios, 1(1), 44–51. http://www.mfp.gob.cu/revista_mfp/

Martin, J. (2005). Funciones básicas de la planificación económica y social. 29.

Pardo, C., & Andrés, V. (2015). Definición e implementación de un sistema de información de apoyo a la distribución de los costos asociados a los programas académicos en la Universidad del Bío-. http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/223

Salvador, U. D. E. E. L., La, P., & El, U. D. E. (2005). Sistema informatico de gestion presupuestaria para la universidad de el salvador.

SHICK, A. (2002). ¿La presupuestación tiene algún futuro? In Naciones Unidas (Issue 21). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7272/S025377_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

UN. (2016). Trabajo Decente y crecimiento Económico: Por Qué Es Importante. Objetivos de Desarrollo Sostenible, 2.

Valero Orea, S. (2009). Estimación De Proyectos De Software Con Puntos De Casos De Uso. 9. http://www.utim.edu.mx/~svalero/docs/id45.pdf

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN
Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación. En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento, medio físico, electrónico y digital	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional con motivos de publicación, en pro de su consulta, vicivilización académica y de investigación.	**X**	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):
Información Confidencial:
Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. SI___ NO_**X**__
.
En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN
Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes
e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación. f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión. g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital. h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003" i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.
j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.
Nota: Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del trabajo.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1, Sistema De Información Misional Para La Escuela De Comunicaciones De Facatativá Módulo De Proyección Presupuestal Para Contratación Docente.pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Rizo Pérez Jason Dubian	
Zambrano Hernandez Daniel Camilo	

21.1-51.20

SISTEMA DE INFORMACIÓN MISIONAL PARA LA ESCUELA DE COMUNICACIONES MILITARES DE FACATATIVÁ MÓDULO DE PROYECCIÓN PRESUPUESTAL PARA CONTRATACIÓN DOCENTE

DANIEL CAMILO ZAMBRANO HERNANDEZ

JASON DUBIAN RIZO PEREZ

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería de Sistemas

Facatativá, 2021

SISTEMA DE INFORMACIÓN MISIONAL PARA LA ESCUELA DE COMUNICACIONES MILITARES DE FACATATIVÁ MÓDULO DE PROYECCIÓN PRESUPUESTAL PARA CONTRATACIÓN DOCENTE

AUTORES

Daniel Camilo Zambrano Hernández
Jason Dubian Rizo Pérez

Director:
Ing. Francisco Lanza Rodríguez

GRUPO DE INVESTIGACIÓN DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍA DE FACATATIVÁ (GISTFA)

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

Facultad de Ingeniería

Programa de Ingeniería de Sistemas

Facatativá, 2021

Nota de Aceptación

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Presidente jurado

_____

Jurado

_____

Jurado

Facatativá, 11 de mayo de 2021

COMPROMISO DE AUTOR

Yo, Daniel Camilo Zambrano Hernández con cédula de ciudadanía No. 1073253903 y con cód. 461217186 estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cundinamarca, declaro que:

El contenido del presente documento es un reflejo de mi trabajo personal y manifiesto que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, soy responsable directo legal, económico y administrativo sin afectar al director del trabajo, a la Universidad y a cuantas instituciones hayan colaborado en dicho trabajo, asumiendo las consecuencias derivadas de tales prácticas.

Firma:

COMPROMISO DE AUTOR

Yo, Jason Dubian Rizo Pérez con cédula de ciudadanía No. 1026289744 y con cód. 461217168 estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cundinamarca, declaro que:

El contenido del presente documento es un reflejo de mi trabajo personal y manifiesto que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, soy responsable directo legal, económico y administrativo sin afectar al director del trabajo, a la Universidad y a cuantas instituciones hayan colaborado en dicho trabajo, asumiendo las consecuencias derivadas de tales prácticas.

Firma:

RESUMEN

Las instituciones de educación superior al estar enfocadas principalmente en la academia, a lo largo de los años han descuidado la modernización y mejora de sus procesos de proyección presupuestal, dando como resultado una gestión poco ágil y que no genera información de valor al pasar del tiempo. Desarrollar e implementar una tecnología para solucionar estos problemas teniendo en cuenta la facilidad de uso, se puede asegurar la disminución del tiempo de entrega del presupuesto y generar más información de valor, útil para la toma de decisiones.

Palabras Clave

Software, Proyección presupuestal, Contratación docente, Gestión financiera

ABSTRACT

Higher education institutions, as they are mainly focused on academia, have over the years neglected the modernization and improvement of their budget projection processes, resulting in a not very agile management that does not generate valuable information over time. Developing and implementing a technology to solve these problems with ease of use in mind, you can ensure a decrease in budget delivery time and generate more valuable information useful for decision-making.

Key Words

Software, Budget projection, Teacher recruitment, Financial management

INDICE GENERAL

Contenido

INDICE GENERAL 8
INTRODUCCIÓN 16
I. INFORME INVESTIGATIVO 17
1.1. Estado del arte 17
1.2. Línea de investigación 22
1.3. Planteamiento del problema y pregunta de investigación 22
1.4. Objetivo General y Objetivos Específicos 24
1.5. Alcance e Impacto del proyecto 24
1.6. Metodología 26
1.7. Marcos de Referencia 29
1.7.1. Marco Teórico 29
1.7.2. Marco Legal 31
II. DOCUMENTO DEL SOFTWARE 35
2.1. Plan del proyecto 35
2.2. Determinación de Requerimientos 36
2.2.1. Introducción 36
2.2.2. Descripción General 38
2.2.3. Requisitos Específicos 40
2.3. Especificaciones de Diseño 49
2.3.1. Modelo de Entidad – Relación (MER) 49
2.3.2. Diagramas de casos de uso 53
2.3.3. Diagramas de Secuencia 78
2.3.4 Diagramas de Actividades 102
2.3.5 Diagrama de Clases 123
2.4 Diseño de los casos de prueba (SonarQube) 132
2.4.1. Bugs 134
2.4.2. Vulnerabilidades 134
2.4.3. Security Hostpost 134
2.4.4. Mantenibilidad 134
2.4.5. Código duplicado 134
2.5 Estimación de esfuerzo por puntos de casos de uso 135
2.6 Resultados 140
2.6.1 Integración con el módulo súper administrador 140
2.6.2 Impacto social mediante NVIVO 140
2.7 Conclusiones y recomendaciones. 146
2.8 Bibliografía 147
2.9 Anexos 148
2.9.1 Encuestas 148
2.9.2 Manuales 173
2.9.2.1 Manual Técnico 173
2.9.2.2 Manual de usuario 205
2.9.3 Artículos 279
2.9.5.1 Articulo de propuesta 279
2.9.3.2 Articulo de resultados 294
2.9.4 Controles de seguimiento 310
2.9.5 Transferencias 314

2.9.5.1 Revista CIES _____314

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Aspectos referentes a sistemas de proyección presupuestal actuales. 21
Tabla 2 Matriz de tensiones entre el nuevo referencial y las prácticas de la cultura académica. 23
Tabla 3 Acrónimos, abreviaturas y definiciones – Requerimientos..... 36
Tabla 4 Descripción de Usuario Director de programa..... 39
Tabla 5 Descripción de Usuario Oficial de educación superior..... 39
Tabla 6 Funciones del módulo proyección presupuestal para contratación docente. 41
Tabla 7 Descripción de tablas del modelo entidad relación (MER)..... 51
Tabla 8 Descripción caso de uso crear categorías docentes. 53
Tabla 9 Descripción caso de uso Ver categorías docentes. 54
Tabla 10 Descripción caso de uso Modificar categorías docentes. 55
Tabla 11 Descripción caso de uso Eliminar categorías docentes. 55
Tabla 12 Descripción caso de uso Cambiar estado de categorías docentes. 56
Tabla 13 Descripción caso de uso Asignar categoría docente. 57
Tabla 14 Descripción caso de uso Asignar y modificar categoría docente. 58
Tabla 15 Descripción caso de uso Asignar docente a programas curriculares. 58
Tabla 16 Descripción caso de uso Archivos certificados docentes. 59
Tabla 17 Descripción caso de uso Estructuración de programas. 60
Tabla 18 Descripción caso de uso Estructuración de Módulos saber. 61
Tabla 19 Descripción caso de uso Estructuración de asignaturas. 62
Tabla 20 Descripción caso de uso Manejo del presupuesto. 63
Tabla 21 Descripción caso de uso Gestión de programas en presupuesto. 64
Tabla 22 Descripción caso de uso Gestión de asignaturas y docentes en el presupuesto. 65
Tabla 23 Descripción caso de uso Gestión de asignaturas en el presupuesto. 66
Tabla 24 Descripción caso de uso Agregar actividades a programas del presupuesto. ... 67
Tabla 25 Descripción caso de uso Editar y Eliminar actividades del presupuesto. 68
Tabla 26 Descripción caso de uso Agregar docentes a actividades del presupuesto. 69
Tabla 27 Descripción caso de uso Gestionar docentes en las actividades. 70
Tabla 28 Descripción caso de uso Visualización del presupuesto por docentes. 71
Tabla 29 Descripción caso de uso Visualización del presupuesto por tipo de programa. . 72
Tabla 30 Descripción caso de uso Reporte en Excel del presupuesto. 73
Tabla 31 Descripción caso de uso Reporte carga académica docente. 74
Tabla 32 Descripción caso de uso Histórico de presupuestos. 75
Tabla 33 Descripción caso de uso Reportes informativos. 76
Tabla 34 Descripción caso de uso Cerrar el presupuesto. 77
Tabla 35 Descripción de clases paquete facade. 125
Tabla 36 Descripción de clases paquete entity. 126
Tabla 37 Descripción de clases paquete interfaces. 127
Tabla 38 Descripción de clases paquete lógica. 129
Tabla 39 Descripción de clases paquete pojo. 130
Tabla 40 Descripción clases paquete services. 131
Tabla 41 Factor peso de los casos de uso según su número de transacciones. 135
Tabla 42 Conteo de la complejidad de los casos de uso. 136
Tabla 43 Cálculo total de peso por caso de uso según su complejidad. 136
Tabla 44 Factor peso de los actores según su complejidad. 137
Tabla 45 Cálculo total de peso de los actores. 137

Tabla 46 Escala de estimación del factor técnico..... 137
Tabla 47 Estimación del factor técnico..... 138
Tabla 48 Estimación del factor técnico..... 138
Tabla 49 Resultados estimación de esfuerzos por puntos de casos de uso..... 139

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Tablero Kanban Desarrollado en la herramienta Trello 28
Figura 2 Plan de proyecto en Project, Fuente: Autores 35
Figura 3 Modelo entidad relación (MER), Fuente: Autores 50
Figura 4 Caso de uso Crear categorías docentes, Fuente: Autores. 53
Figura 5 Caso de uso Ver categorías docentes, Fuente: Autores. 54
Figura 6 Caso de uso Modificar categorías docentes, Fuente: Autores. 54
Figura 7 Caso de uso Eliminar categorías docentes, Fuente: Autores. 55
Figura 8 Caso de uso Cambiar estado de categorías docente, Fuente: Autores. 56
Figura 9 Caso de uso Asignar categoría docente, Fuente: Autores. 57
Figura 10 Caso de uso Asignar y modificar categoría docente, Fuente: Autores. 57
Figura 11 Caso de uso Asignar docente a programas curriculares, Fuente: Autores. 58
Figura 12 Caso de uso Archivos certificados docentes, Fuente: Autores. 59
Figura 13 Caso de uso Estructuración de programas, Fuente: Autores. 60
Figura 14 Caso de uso Estructuración de módulos saber, Fuente: Autores. 61
Figura 15 Caso de uso Estructuración de asignaturas, Fuente: Autores. 62
Figura 16 Caso de uso Manejo del presupuesto, Fuente: Autores. 63
Figura 17 Caso de uso Gestión de programas en presupuesto, Fuente: Autores. 64
Figura 18 Caso de uso Gestión de asignaturas y docentes en el presupuesto, Fuente: Autores. 65
Figura 19 Caso de uso Gestión de asignaturas en el presupuesto, Fuente: Autores. 66
Figura 20 Caso de uso Agregar actividades a programas del presupuesto, Fuente: Autores. 67
Figura 21 Caso de uso Editar y Eliminar actividades del presupuesto, Fuente: Autores. . 68
Figura 22 Caso de uso Agregar docentes a actividades del presupuesto, Fuente: Autores. 69
Figura 23 Caso de uso Gestionar docentes en las actividades, Fuente: Autores. 70
Figura 24 Caso de uso Visualización del presupuesto por docentes, Fuente: Autores..... 71
Figura 25 Caso de uso Visualización del presupuesto por tipo de programa, Fuente: Autores 72
Figura 26 Caso de uso Reporte en Excel del presupuesto, Fuente: Autores. 73
Figura 27 Caso de uso Reporte carga académica docente, Fuente: Autores. 74
Figura 28 Caso de uso Histórico de presupuestos, Fuente: Autores. 75
Figura 29 Caso de uso Reportes informativos, Fuente: Autores. 76
Figura 30 Caso de uso Cerrar el presupuesto, Fuente: Autores. 77
Figura 31 Diagrama de secuencia Crear categorías docentes, Fuente: Autores. 78
Figura 32 Diagrama de secuencia Ver categorías docentes, Fuente: Autores. 79
Figura 33 Diagrama de secuencia Modificar categorías docentes, Fuente: Autores. 80
Figura 34 Diagrama de secuencia Eliminar categorías docentes, Fuente: Autores. 80
Figura 35 Diagrama de secuencia Cambiar estado categorías docentes, Fuente: Autores. 81
Figura 36 Diagrama de secuencia Asignar categoría docente, Fuente: Autores. 82
Figura 37 Diagrama de secuencia Asignar y modificar categoría docente, Fuente: Autores. 82
Figura 38 Diagrama de secuencia Asignar docente a programas curriculares, Fuente: Autores. 83
Figura 39 Diagrama de secuencia Archivos certificados docentes, Fuente: Autores. 84
Figura 40 Diagrama de secuencia Estructuración de programas, Fuente: Autores. 85

Figura 41 Diagrama de secuencia Estructuración Módulos de saber, Fuente: Autores. ... 86
Figura 42 Diagrama de secuencia Estructuración de asignaturas, Fuente: Autores. 87
Figura 43 Diagrama de secuencia Manejo del presupuesto, Fuente: Autores. 88
Figura 44 Diagrama de secuencia Gestión de programas en presupuesto, Fuente: Autores. 89
Figura 45 Diagrama de secuencia Gestión de asignaturas y docentes del presupuesto, Fuente: Autores. 90
Figura 46 Diagrama de secuencia Gestión de asignaturas en el presupuesto, Fuente: Autores. 91
Figura 47 Diagrama de secuencia Agregar actividades a programas del presupuesto, Fuente: Autores. 92
Figura 48 Diagrama de secuencia Editar y eliminar actividades del presupuesto, Fuente: Autores. 93
Figura 49 Diagrama de secuencia Agregar docentes a actividades del presupuesto, Fuente: Autores. 94
Figura 50 Diagrama de secuencia Gestionar docentes en las actividades, Fuente: Autores. 95
Figura 51 Diagrama de secuencia Visualización del presupuesto por docentes, Fuente: Autores. 96
Figura 52 Diagrama de secuencia Visualización del presupuesto por tipo de programa, Fuente: Autores. 96
Figura 53 Diagrama de secuencia Reporte Excel del presupuesto, Fuente: Autores. 97
Figura 54 Diagrama de secuencia Reporte carga académica docente, Fuente: Autores. 98
Figura 55 Diagrama de secuencia Histórico de presupuestos, Fuente: Autores. 99
Figura 56 Diagrama de secuencia Reportes informativos, Fuente: Autores. 100
Figura 57 Diagrama de secuencia Cerrar el presupuesto, Fuente: Autores. 101
Figura 58 Diagrama de actividades Crear categorías docentes, Fuente: Autores. 102
Figura 59 Diagrama de actividades Ver categorías docentes, Fuente: Autores. 103
Figura 60 Diagrama de actividades Modificar categorías docentes, Fuente: Autores. 103
Figura 61 Diagrama de actividades Eliminar categorías docentes, Fuente: Autores. 104
Figura 62 Diagrama de actividades Cambiar estado categorías docente, Fuente: Autores. 104
Figura 63 Diagrama de actividades Asignar categoría docente, Fuente: Autores. 105
Figura 64 Diagrama de actividades Asignar y modificar categoría docente, Fuente: Autores. 106
Figura 65 Diagrama de actividades Asignar docente a programas curriculares, Fuente: Autores. 106
Figura 66 Diagrama de actividades Archivos certificados docentes, Fuente: Autores. ... 107
Figura 67 Diagrama de actividades Estructuración de programas, Fuente: Autores. 108
Figura 68 Diagrama de actividades Estructuración de módulos saber, Fuente: Autores. 109
Figura 69 Diagrama de actividades Estructuración de asignaturas, Fuente: Autores. 110
Figura 70 Diagrama de actividades Manejo del presupuesto, Fuente: Autores. 111
Figura 71 Diagrama de actividades Gestión de programas en presupuesto, Fuente: Autores. 112
Figura 72 Diagrama de actividades Gestión de asignaturas y docentes en el presupuesto, Fuente: Autores. 113
Figura 73 Diagrama de actividades Gestión de asignaturas en el presupuesto, Fuente: Autores. 114
Figura 74 Diagrama de actividades Agregar actividades a programas del presupuesto,

Fuente: Autores. 115
Figura 75 Diagrama de actividades Editar y eliminar actividades del presupuesto, Fuente: Autores. 116
Figura 76 Diagrama de actividades Agregar docentes a actividades del presupuesto, Fuente: Autores. 117
Figura 77 Diagrama de actividades Gestionar docentes en las actividades, Fuente: Autores. 118
Figura 78 Diagrama de actividades Visualización del presupuesto por docentes, Fuente: Autores. 119
Figura 79 Diagrama de actividades Visualización del presupuesto por tipo de programa, Fuente: Autores. 119
Figura 80 Diagrama de actividades Reportes en Excel del presupuesto, Fuente: Autores. 120
Figura 81 Diagrama de actividades Reporte carga académica docente, Fuente: Autores. 120
Figura 82 Diagrama de actividades Histórico de presupuestos, Fuente: Autores. 121
Figura 83 Diagrama de actividades Reportes informativos, Fuente: Autores. 121
Figura 84 Diagrama de actividades Cerrar el presupuesto, Fuente: Autores. 122
Figura 85 Diagrama de clases. Fuente: autores. 123
Figura 86 Diagrama de paquetes de clases. Fuente: Autores. 124
Figura 87 Resultados de pruebas de SonarQube. Fuente: Autores. 132
Figura 88 Resultados de pruebas de SonarQube al proyecto EJB de Java. Fuente: Autores. 133
Figura 89 Resultados de pruebas de SonarQube al proyecto WEB de Java. Fuente: Autores 133
Figura 90 Resultados de pruebas de SonarQube al frontend (proyecto en React). Fuente:Autores 134
Figura 91 Pasos para el desarrollo de la técnica de puntos de casos de uso, Fuente:(Valero Orea, 2009). 135
Figura 92 Merge del módulo a la rama de producción del repositorio. Fuente: Autores. 140
Figura 93 Nube de palabras entrevistas docentes. Fuente: Nvivo versión release 1. 141
Figura 94 Gráfico de barras entrevistas docentes. Fuente: Nvivo versión release 1.4 ... 141
Figura 95 Grafico de resultados a pregunta ¿Es coherente el diseño visual del módulo con el propósito de este? Fuente: Autores. 142
Figura 96 Grafico de resultados a pregunta ¿Es comprensible el propósito del módulo dentro de su funcionamiento? Fuente: Autores. 142
Figura 97 Grafico de resultados a pregunta ¿Considera que el software es fácil de manejar para cualquier tipo de usuario? Fuente: Autores. 143
Figura 98 Grafico de resultados a pregunta ¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? Fuente: Autores. 143
Figura 99 Grafico de resultados a pregunta ¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa? Fuente: Autores. 144
Figura 100 Grafico de resultados a pregunta ¿Que tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM? Fuente: Autores. 144
Figura 101 Grafico de resultados a pregunta ¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución? Fuente: Autores. 145
Figura 102 Respuestas primera encuesta página 1. Fuente: Autores. 149

Figura 103 Respuestas primera encuesta página 2. Fuente: Autores. 150
Figura 104 Respuestas segunda encuesta página 1. Fuente: Autores..... 151
Figura 105 Respuestas segunda encuesta página 2. Fuente: Autores..... 152
Figura 106 Respuestas tercera encuesta página 1. Fuente: Autores. 153
Figura 107 Respuestas tercera encuesta página 2. Fuente: Autores. 154
Figura 108 Respuestas cuarta encuesta página 1. Fuente: Autores. 155
Figura 109 Respuestas cuarta encuesta página 2. Fuente: Autores. 156
Figura 110 Respuestas quinta encuesta página 1. Fuente: Autores. 157
Figura 111 Respuestas quinta encuesta página 2. Fuente: Autores. 158
Figura 112 Respuestas sexta encuesta página 1. Fuente: Autores..... 159
Figura 113 Respuestas sexta encuesta página 2. Fuente: Autores..... 160
Figura 114 Respuestas séptima encuesta página 1. Fuente: Autores..... 161
Figura 115 Respuestas séptima encuesta página 2. Fuente: Autores..... 162
Figura 116 Respuestas octava encuesta página 1. Fuente: Autores..... 163
Figura 117 Respuestas octava encuesta página 2. Fuente: Autores..... 164
Figura 118 Respuestas novena encuesta página 1. Fuente: Autores. 165
Figura 119 Respuestas novena encuesta página 2. Fuente: Autores. 166
Figura 120 Respuestas primera entrevista página 1. Fuente: Autores. 167
Figura 121 Respuestas primera entrevista página 2. Fuente: Autores. 168
Figura 122 Respuestas segunda entrevista página 1. Fuente: Autores. 169
Figura 123 Respuestas segunda entrevista página 2. Fuente: Autores. 170
Figura 124 Respuestas tercera entrevista página 1. Fuente: Autores. 171
Figura 125 Respuestas tercera entrevista página 2. Fuente: Autores 172
Figura 126 Evidencia envió artículo a tercer encuentro nacional de investigación politécnico grancolombiano , datos generales artículo. 290
Figura 127 Evidencia envió artículo a tercer encuentro nacional de investigación politécnico grancolombiano , datos de los autores del artículo..... 292
Figura 128 Evidencia envió artículo a tercer encuentro nacional de investigación politécnico grancolombiano , datos específicos del artículo. 293
Figura 129 Evidencia envió artículo a tercer encuentro nacional de investigación politécnico grancolombiano , articulo enviado con éxito. 293
Figura 131 Evidencia recepción de articulo por parte de la revista CIES. 310
Figura 132 Seguimiento Microsoft Teams 17 de julio de 2020 310
Figura 133 Seguimiento Microsoft Teams 24 de julio de 2020 310
Figura 134 Seguimiento Microsoft Teams 5 de agosto de 2020..... 310
Figura 135 Seguimiento Microsoft Teams 14 de agosto de 2020..... 311
Figura 136 Seguimiento Microsoft Teams 21 de agosto de 2020..... 311
Figura 137 Seguimiento Microsoft Teams 9 de octubre de 2020. 311
Figura 138 Seguimiento Microsoft Teams 6 de noviembre de 2020..... 312
Figura 139 Seguimiento Microsoft Teams 19 de febrero de 2021. 312
Figura 140 Seguimiento Microsoft Teams 19 de marzo de 2021..... 312
Figura 141 Seguimiento Microsoft Teams 9 de abril de 2021..... 313
Figura 142 Seguimiento Microsoft Teams 16 de abril de 2021..... 313
Figura 143 Certificado de autor Jason Dubian Rizo Pérez. 314
Figura 144 Certificación de autor Daniel Camilo Zambrano Hernández. 315
Figura 145 Evidencia publicacion de articulo 316
Figura 146 Notificación de publicación de articulo por parte de la revista CIES. 316

INTRODUCCIÓN

La proyección presupuestal es de alta importancia para cualquier institución de educación superior sin importar si es de carácter pública o privada, de esta manera en la búsqueda de mejorar el proceso de la gestión del presupuesto se ha acudido a las soluciones basadas en software como la alternativa más prometedora. De acuerdo con lo anterior, para la sistematización del proceso de planeación presupuestal en referencia a la contratación docente en la ESCOM, se desarrolló un software mediante el cual se facilita y garantiza una mejor calidad y cuantificación del resultado.

Actualmente, la planeación presupuestal por año se realiza de manera manual en Excel, produciendo archivos inconexos que no tienen valor informativo de manera conjunta, además debido a la modalidad de hora catedra que se maneja en la institución, se hace indispensable que a partir de estos archivos se obtenga la información para generar actas de la carga académica docente.

En consecuencia, el proceso de gestión presupuestal se realiza de manera muy pausada, es susceptible a errores y desaprovecha datos útiles. Para la creación del software se utilizó la metodología de desarrollo ágil Scrum, gracias a esta, a partir de entregas incrementales efectuadas al Scrum Master y al dueño del producto, se encamino el funcionamiento general de este sistema informático a garantizar la facilidad de manejo, la trazabilidad a partir del almacenamiento organizado de los datos y la generación de información de valor. Más específicamente esta solución permite configurar y parametrizar variables utilizadas frecuentemente como lo son los programas académicos y el valor hora cátedra para cada docente, conjuntamente se hace una centralización de los datos de los presupuestos permitiendo así con la ayuda de cálculos matemáticos obtener información valiosa para la toma de decisiones.

I. INFORME INVESTIGATIVO

1.1. Estado del arte

La planificación y la gestión de recursos en una empresa y en este caso en las universidades son actividades que se deben realizar paralelamente a su funcionamiento, desde que el software surgió se han propuesto distintas herramientas para sistematizar los procesos de proyección presupuestal. Es evidente que las instituciones universitarias necesitan convertir sus procesos contables y presupuestales realizados manualmente, a procesos sistematizados y apoyados en el software, para garantizar la rentabilidad, competitividad y la facilidad de tomar decisiones en base a información financiera generada por el análisis de datos que genera una herramienta tecnológica.

Se puede tener en cuenta como funciones principales de la planificación a la prospección, la coordinación y la evaluación. Cada una de estas tres funciones están inmersas en el ámbito social y en las políticas gubernamentales, e influyen de manera tal que si se llevan a cabo de forma adecuada se llega a la conclusión de que la planificación es una herramienta muy útil en el adecuado manejo de un gobierno (Martin, 2005).

El presupuesto de una institución es indispensable y se debe tener en cuenta a la hora de realizar una planificación sin importar que sea anual, semestral, o cualquier otro intervalo de tiempo. La presupuestación puede ser definida de muchas maneras, una de ellas como lo hace Shick “La presupuestación es un proceso que obedece a una lógica de plazos, en el cual la regla es una toma de decisiones subóptimas, porque el estado no tiene la posibilidad de no tomar ninguna decisión. Cuando un ciclo llega a su término, el siguiente empieza sin plazos y según un esquema idéntico al del año anterior. La rutina de la presupuestación atenúa los conflictos, pero también alimenta la frustración.” (SHICK, 2002).

Se ha desarrollado desde la década de los noventa un sistema de costos basado en actividades que consiste en identificar las actividades de una organización y asigna un costo a cada actividad según lo que ésta produzca, puede ser un servicio o un producto. Un artículo peruano presenta la aplicación del costeo basado en actividades en las universidades, referencia el documento Costing Guidelines for Higher Education Institutions del año 1997, donde se establece el proceso de financiamiento para universidades.

Identificar los costos de los recursos (recursos humanos, consumibles, equipos, etc.), identificar los productos (cursos, reportes de investigación, trabajos de consultoría, y otros), identificar las actividades (docencia, investigación, procesos de admisión, servicios de biblioteca, servicios académicos), asignar los costos de los recursos a las actividades, relacionar las actividades con los productos usando inductores de costos (personal docente, estudiantes, espacio, etc.), analizar y

reportar los resultados (Del Carpio Gallegos, 2014).

En la universidad del Bío-Bío en Chile, como tesis de grado se implementó un sistema de Información de costos detallados asociado a contratación de docentes, investigación y asistencia técnica es decir a todo proceso relacionado con la academia y así brindar un resultado que permita la toma de decisiones. El sistema se alojó en un servidor web con Linux como sistema operativo, apache como servidor http, MySQL como sistema gestor de base de datos y PHP como lenguaje de programación usando el patrón modelo vista controlador. El principal objetivo de este proyecto consiste en la definición e implementación de un sistema de información que permita automatizar la obtención de la distribución de los costos asociados a las distintas "actividades académicas" realizadas por la Universidad del Bío-Bío, a fin de otorgar una herramienta de apoyo a la gestión financiero-contable de la vicerrectoría de asuntos económicos de esta casa de estudios (Pardo & Andrés, 2015).

En el año 2005 en la universidad de el salvador, como proyecto de grado se desarrolló sistema informático de gestión presupuestaria para ser implementado en la universidad de el salvador, este sistema se hizo para agilizar la formulación del presupuesto, el seguimiento y control de la ejecución presupuestaria y liquidación y cierre del presupuesto. Fue desarrollado con Microsoft.NET framework v1.1, utilizo Microsoft Sql Server como gestor de base de datos y Microsoft Windows server 2003 como servidor (Salvador et al., 2005).

En el ámbito de la realización de presupuestos para universidades han surgido modelos de gestión presupuestaria como el modelo basado en actividades para instituciones universitarias y análisis de la implementación del presupuesto. Implementado en la Universidad Nacional de Cuyo (Argentina) a partir del presupuesto del año 2004. Este modelo busca lograr una asignación de recursos y gestión adecuados para lograr los objetivos que busque la universidad.

En la Universidad de Cuyo se aplicó esta metodología apoyada por un soporte informático llamado GEPRE. Esta herramienta soporta toda la información cargada en cada una de las actividades permite su gestión eficiente y el cálculo automático de los presupuestos para cada actividad, macro actividad y programa, conformando entre todo el presupuesto de la universidad. esta herramienta maneja un entorno web lo cual le permite que accedan a la vez varios usuarios (Jardel & Sanchez, n.d.).

La planeación presupuestal es algo esencial en cualquier institución, ya sea pública, privada, con o sin ánimo de lucro, es por ello que muchas instituciones le apuestan al uso masivo del software libre para bajar costos en la implementación de software y además difundir una cultura corporativa para el uso de las nuevas tecnologías de la información con la filosofía de integración de aplicaciones empresariales. El presupuesto que se establece para el año o periodo semestral según sea el caso es importante en el sentido que es necesario para llevar bien calculados todos los

costos y gastos, en el caso particular de las instituciones públicas que dependen de los fondos y aportes del Estado, esta proyección presupuestal es vital ya que con ella pueden hacer la solicitud de los fondos que necesitan o requieren para el año o periodo, eso lo establece cada institución (Hurtado, 2008).

En Cuba en el año 2017 se implementó un sistema denominado cePRE$ el cual fue desarrollado en conjunto por especialistas del área de informática e las áreas de política financiera, fiscal, contable, atención institucional y contabilidad gubernamental. Este software se desarrolló con el fin de automatizar las operaciones para el control, proyección y planificación del presupuesto del Estado. Para el desarrollo se usó: código fuente opensource, desarrollado bajo licencia gnu/linux, lenguaje: html5, PHP 5.3.3, Javascript, Ajax y Jquery, servidor apache v2.0.55, base de datos Postgresql v8.4, ubicada en el área de servidores. Este sistema básicamente recibe los datos ingresados por el usuario en su interfaz, los procesa realiza las respectivas validaciones, muestra por un modelo de salida el resultado del procesamiento de los datos y posteriormente genera plantillas de Excel a partir de la estructura del modelo, esta plantilla se guarda automáticamente en la base de datos, este sistema además permite la importación de datos de los ficheros de Excel ya generados, entre otras funcionalidades que tiene este sistema (Mariela Marrón Ferrer, 2017).

En el año 2004 en Estados Unidos se obtuvo la patente por un sistema de creación e información presupuestaria, la función esperada por este sistema es brindar un método para acceder a datos presupuestarios por medio de la web. El sistema cuenta con una base de datos con información presupuestaria, esta información se trae de la base de datos y es almacenada en una hoja de cálculo su parte numérica, y la parte de texto en una aplicación de procesamiento de texto, el sistema permite al usuario por una interfaz crear un presupuesto y también visualizar los ya existentes, para después tener la opción de realizar una proyección de presupuesto (Examiner & Mizrahi, 2004).

En lo que respecta a las universidades en Colombia, en la Universidad Nacional de Colombia en su sede de Medellín en el año 2017 se realizó un estudio de costos por estudiantes para así obtener datos que fueran de utilidad a la hora de la realización del presupuesto de la universidad, en este estudio se tuvieron en cuenta el costo y gasto de los estudiantes, y fueron agrupados de la siguiente manera: costo promedio general, costos por nivel de formación. costos de nómina docente por asignatura, costo por estudiante en programas de pregrado, costos por el programa de estudiantes visitantes, costo por estudiante en programas de posgrado, correlación de costos y variables socioeconómicas de los estudiantes (*Estudio de costos por estudiante en la universidad nacional de colombia sede medellín*, 2017).

Por otra parte, en la Universidad De Cartagena en el año 2018 se desarrolló un sistema de información para la gestión del presupuesto, este se implementó en el

centro de posgrados de la universidad, debido a que el cálculo de dicho presupuesto se realizaba de forma manual. Se evaluó el flujo de trabajo y los actores implicados para garantizar que los resultados arrojados fueran entendibles y útiles. El desarrollo de este sistema de información tuvo como objetivo mejorar el proceso de gestión de los presupuestos, para este propósito la herramienta se diseñó con una curva de aprendizaje baja, usando paradigmas de diseño y usabilidad en el momento del diseño e implementación, de esta forma se minimiza el tiempo de capacitación del personal en los diferentes subsistemas (Herrera, 2018).

Después del despliegue se evidenció que este sistema minimizó los tiempos de entrega en cada una de las unidades administrativas y permitió establecer y hacer seguimiento de las retroalimentaciones en el proceso de planeación presupuestal. Para el desarrollo se usó MySQL como sistema gestor de base de datos, y el lenguaje de programación PHP con el Framework Laravel.

En el ámbito local en la extensión Facatativá de la Universidad de Cundinamarca se desarrolló diseño e implemento el módulo financiero del sistema de información para el apoyo administrativo de la Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá “SIAAF” como alternativa a la plataforma “HERMESOFT”, utilizando PHP como lenguaje de programación, Laravel como Framework y MySQL como sistema gestor de base de datos. Con el objetivo de sistematizar la gestión del área financiera, obteniendo facilidad, orden y desempeño al momento de llevar a cabo las tareas que se ejercen en el medio como la consolidación y centralización de la información de los estudiantes de Facatativá que posee algún beneficio por parte de la universidad o Icetex, con el fin de fortalecer diversas ocupaciones que impiden la correcta utilidad afectando la entidad en el momento de depender de entes externos como a espera de recolección de datos por parte de Fusagasugá que concierna a Facatativá para poder concluir un trabajo específico como la aprobación, verificación o envío de documentos para recibir algún beneficio (Lanza Rodriguez, Francisco Sanchez Romero & Prado Mendoza, 2018).

Tabla 1 Aspectos referentes a sistemas de proyección presupuestal actuales.

Institución: Universidad del salvador	
Características técnicas	**Aspectos funcionales**
-Microsoft.NET Framework v1.1. -Microsoft SQL Server gestor de base de datos. -Microsoft Windows server 2003 como servidor.	-Acoplamiento al subsistema de presupuestos de la unidad financiera. -Proporciona seguimiento y control de la ejecución presupuestaria hasta el cierre del presupuesto.
Institución: Universidad del Bío-Bío en chile	
Características técnicas	**Aspectos funcionales**
-PHP lenguaje de programación. -MySQL gestor de base de datos. - Linux sistema operativo y apache como servidor http.	Integración y sistematización de la información académica y contable para el control de costos de las actividades académicas.
Institución: Estado de Cuba	
Características técnicas	**Aspectos funcionales**
-PHP 5.3.3 -HTML5 -JavaScript con Ajax -PostgreSQL v8.4 gestor de base de datos - Apache v2.0.55 como servidor.	-Planificación, proyección y generación de propuestas de presupuesto. -Generación de reportes necesarios para la toma de decisiones.
Institución: Universidad de Cartagena	
Características técnicas	**Aspectos funcionales**
-PHP lenguaje de programación. -Framework Laravel. - MySQL como gesto de base de datos.	-Identificación de flujos de trabajo para facilitar la creación del presupuesto. -Cotejamiento de información.

Fuente: Autores.

1.2. Línea de investigación

Se presenta un Módulo Proyección Presupuestal para la contratación docente para el Sistema de Información misional para la escuela de comunicaciones militares de Facatativá (SIMESCOM), bajo la línea de investigación Software, sistemas emergentes y Nuevas Tecnologías, siendo esta, una de las líneas de investigación activas y aprobadas dentro de la Universidad de Cundinamarca por su comité de investigación.
Este proyecto se estableció dentro de esta línea de investigación en específico, ya que al ser un software web, el cual tiene como objetivo simplificar y optimizar procesos administrativos, dentro de la escuela de comunicaciones militares de Facatativá, cuenta con la posibilidad de la implementación de mejoras a futuro y teniendo en cuenta las necesidades que surjan, con una base sólida establecida se garantizara una mejora continua.

1.3. Planteamiento del problema y pregunta de investigación

La universidad siglo XXI requiere, para cumplir sus tareas misionales, cada vez más recursos y el Estado, su principal fuente de financiamiento está cada vez menos dispuesto a proporcionarle dichos recursos sin contrapartida. La nueva gerencia pública, anclada en el campo de la economía, con una lógica distinta e incluso contraria la lógica de acción del campo universitario, le exige a la universidad cumplimiento de compromisos, evaluados en términos de indicadores, construidos con lógicas extrañas al campo de la educación, que a menudo riñen con el quehacer universitario, dando lugar a grandes tensiones al interior del campo universitario entre los distintos agentes que lo conforman (directivas como profesores, estudiantes...) y entre la universidad y las agencias del Estado (Arango, 2011).

Actualmente la Escuela De Comunicaciones (ESCOM) de Facatativá, gestiona manualmente en un formato en Excel la generación del presupuesto anual asociado al pago docente de los distintos programas curriculares, las principales falencias en este proceso es la lentitud y alta probabilidad de errores, además de no ser una solución escalable ni informativa a lo largo del tiempo.

Las causas principales del atraso en la educación es una gestión pública educativa de procesos lentos para ejecutar acciones que beneficien una educación dinámica y la toma de decisiones en asuntos prioritarios para una mejora necesaria (Garcés Garcés, 2016).

Con la incapacidad de generar información que agilice la solicitud de recursos, y calibrar los que ya se poseen, las pretensiones del desarrollo de la institución se ven obstaculizadas por una serie hechos sociales asociados a la dinámica económica y política del país, como se presenta en la siguiente tabla presentada en un artículo de investigación de la Universidad Nacional de Colombia sobre el financiamiento de la educación superior en América Latina:

Tabla 2 Matriz de tensiones entre el nuevo referencial y las prácticas de la cultura académica.

Pretensiones de las instituciones públicas de educación superior		**Principales obstáculos e inconvenientes**
Requerimientos de más recursos públicos	**Vs.**	Crisis fiscal del estado
Asociación con el mundo económico	**Vs.**	Perdida de autonomía
Los principios de la cultura académica	**Vs.**	La educación superior como mercancía
Lógica de desarrollo académico	**Vs.**	La lógica mercantil

Fuente : (Arango, 2011).

La ESCOM no tiene un método de medición preciso y veloz que permita desarrollar planes de acción para la mejora continua y que muestren con claridad a los directivos de la organización los costos en el corto, mediano y largo plazo. La obsolescencia en el proceso de gestión del presupuesto tiene repercusión en el área financiera y muy probablemente a largo plazo podría generar falencias en la calidad académica.

¿Como es posible plantear una solución para mejorar el proceso de proyección presupuestal para la contratación docente en la ESCOM logrando que éste sea ágil, preciso y genere información útil para la toma de decisiones?

1.4. Objetivo General y Objetivos Específicos

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar el módulo de proyección presupuestal para contratación docente del sistema de información misional de la Escuela De Comunicaciones Militares (SIMESCOM) de Facatativá, con el fin de sistematizar el proceso de elaboración del presupuesto para contratación docente.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Definir los requerimientos funcionales que tendrá el módulo de proyección presupuestal.
- Modelar la arquitectura del módulo de proyección presupuestal utilizando UML.
- Desarrollar la interfaz gráfica del módulo de proyección presupuestal tomando en cuenta los conceptos básicos del diseño UX (User Experience).
- Desarrollar la lógica del aplicativo utilizando buenas prácticas de programación.
- Desarrollar espacios de prueba para las pruebas funcionales del módulo.
- Efectuar las pruebas de calidad del software por medio de la herramienta SonarQube.
- Integrar el módulo al sistema de información misional de la ESCOM
- Determinar el impacto social del módulo de proyección presupuestal para la contratación docente, utilizando la herramienta NVIVO.

1.5. Alcance e Impacto del proyecto

La Escuela de Comunicaciones del Ejército Nacional (ESCOM), es una institución de educación superior de carácter público y militar, donde se desarrollan las funciones de docencia, investigación y extensión; en las áreas técnica, tecnológica, profesional y posgradual con énfasis en electrónica, administración y tecnologías de la información y comunicaciones (TIC). En la actualidad la escuela de comunicación del ejército nacional no tiene sistematizado el procedimiento de proyección presupuestal para la solicitud de fondos al Estado, esta carencia desencadena una serie de procesos lentos y poco informativos apaciguando la capacidad de tomar decisiones en pro del desarrollo académico y crecimiento económico de la institución.

Con el desarrollo de este software se impactó de manera positiva la sabana de

occidente del departamento de Cundinamarca por medio de la Escuela De Comunicaciones Militares, este impacto se verá reflejado al garantizar educación de calidad a sus estudiantes a partir de la acertada contratación docente, por otra parte promoverá la posibilidad de expandir la oferta académica; ya que al sistematizar el proceso de proyección presupuestal, el resultado será más exacto y mejor justificado al momento de solicitar fondos al Estado, con ello se podrán visualizar mejorías en la manera que se distribuye el presupuesto. Asimismo, la sistematización disminuirá el consumo de papel en el área financiera de modo que reducirá el impacto ambiental negativo de la gestión presupuestal, haciendo de este un proceso más amigable con el medio ambiente.

La implementación de este sistema aporta a la modernización del servicio educativo en la ESCOM al integrar las tecnologías de la información y la comunicación a su proceso de generación del presupuesto para la contratación docente, encaminando a la institución a tener una gestión a la vanguardia de la tecnología. Además, el módulo de proyección presupuestal para la contratación docente mejorara de las condiciones laborales de los funcionarios encargados de la proyección presupuestal, al facilitarles el proceso, ahorrándoles tiempo y organizándoles mejor la información.

La puesta en marcha del proyecto apuesta por el crecimiento económico de la institución a partir de la información para la toma de decisiones, dado que acciones enfocadas al desarrollo académico y la ampliación de la cobertura educativa, permitirá como lo explica acertadamente la ONU en su justificación de los objetivos de desarrollo sostenible (UN, 2016): ofrecer a los jóvenes la mejor oportunidad de transición a un empleo decente requiere invertir en educación y formación de la mayor calidad posible, dotar a los jóvenes de las aptitudes que se ajusten a las demandas del mercado de trabajo, darles acceso a la protección social y los servicios básicos independientemente de su tipo de contrato, y garantizar la igualdad de condiciones para que todos los jóvenes aspirantes puedan lograr un empleo productivo sin tener en cuenta su género, su nivel de ingresos o sus antecedentes socio-económicos. Este fortalecimiento de la economía interna de la ESCOM a partir del análisis de la gestión presupuestal permitirá promover el crecimiento de la oferta de educación superior de calidad en la sabana de occidente.

1.6. Metodología

La metodología de investigación que se aplicó en este proyecto es la metodología mixta esta se compone de dos enfoques, primero el enfoque de investigación cuantitativo que representa un conjunto de procesos realizados en secuencia. Esta metodología utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías. Parte de una idea que va acotándose y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica. De las preguntas se establecen hipótesis y determinan variables; se traza un plan para probarlas (diseño); se miden las variables en un determinado contexto; se analizan las mediciones obtenidas utilizando métodos estadísticos, y se extrae una serie de conclusiones. El segundo enfoque es el cualitativo el cual parte al desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas (Hernández Sampieri, 2014).

El enfoque cuantitativo se aplicó realizando encuestas a 10 estudiantes de la universidad de Cundinamarca. Con base en las respuestas obtenidas se hizo un análisis de datos a través de la herramienta Excel y por medio de gráficos comparativos se determinó basado en cada pregunta el porcentaje de aprobación que tuvo la usabilidad del aplicativo.

El enfoque cualitativo se aplicó realizando encuestas a manera de entrevista a 3 docentes de la universidad de Cundinamarca. Para el análisis de las respuestas brindadas por los docentes se utilizó la herramienta NVIVO, la cual dio como resultados un gráfico de palabras y un gráfico de barras, los cuales cuentan con las palabras que resultan más relevantes y fueron más usadas en las encuestas y con ello se puso en perspectiva el nivel de aceptación que tuvo el módulo entre los docentes.

Para ambos enfoques tanto el cualitativo como el cualitativo se utilizó la misma encuesta con la diferencia que para el enfoque cuantitativo todas las preguntas eran de respuesta cerrada, mientras que para el enfoque cualitativo eran de respuesta abierta. Las encuestas fueron realizadas a través de la herramienta Google Forms y constaban de una descripción del software con lo cual se le daba un contexto a la persona que la iba a diligenciar , un video en el cual se encontraba una detallada explicación de cada una de las funcionalidades del software y 7 preguntas estableciendo que las primeras 4 preguntas tenían como objetivo la funcionalidad del software y las siguientes 3 preguntas buscaban preguntar al encuestado acerca del propósito y de la utilidad del mismo, a continuación se describirá las preguntas utilizadas y el objetivo de cada una de estas :

- Pregunta 1 ¿Es coherente el diseño visual del módulo con el propósito de este?, con esta pregunta se buscaba determinar la opinión del encuestado acerca del aspecto visual del módulo y que tan congruente era está considerando la temática, es decir la proyección presupuestal para contratación docente.

- Pregunta 2 ¿Es comprensible el propósito del módulo dentro de su funcionamiento?, con esta pregunta se buscaba determinar la opinión del encuestado acerca del objetivo del módulo y que tan comprensible es reflejado en el funcionamiento del software.

- Pregunta 3 ¿Considera que el software es fácil de manejar para cualquier tipo de usuario?, con esta pregunta se buscaba determinar la opinión del encuestado acerca de que tan sencillo era de manejar el módulo, si cualquier usuario podría hacerlo sin importar que tuviera o no un contacto frecuente con sistemas informáticos.

- Pregunta 4 ¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse?, con esta pregunta se buscaba determinar la opinión del encuestado acerca de los puntos fuertes del módulo o si por el contrario este tiene puntos débiles y como se podrían solventar.

- Pregunta 5 ¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa?, con esta pregunta se buscaba determinar la opinión del encuestado acerca de que tan acertado es el objetivo del módulo y si este se podría aplicar en distintas instituciones educativas distintas de la ESCOM.

- Pregunta 6 ¿Qué tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM?, con esta pregunta se buscaba determinar la opinión del encuestado acerca de que tan adecuada llegaba a ser la integración del módulo con el sistema previamente existente dentro de la ESCOM.

- Pregunta 7 ¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución?, con esta pregunta se buscaba determinar la opinión del encuestado acerca de la utilidad que puede llegar a tener este software fuera del campo educativo, si puede llegar a ser utilizado en cualquier institución o si su uso se limita solo a instituciones educativas

.

Desde la perspectiva ingenieril se utilizó la metodología de desarrollo ágil Scrum, esta metodología establece un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos, productos y aplicaciones, se compone de una serie de reglas, que definen roles que integran los equipos, artefactos necesarios para los procesos, bloques de tiempo preestablecidos y reuniones (Bahit, 2012).

Con base en lo anterior, el marco de trabajo Scrum del desarrollo se controló mediante un aplicativo web para la administración y organización de proyectos llamado Trello por medio de tableros Kanban, en los tableros se contaba con tres listas las cuales son:

- Por hacer, en esta lista se añadían tarjetas en las cuales se indicaba las tareas pendientes a realizar y los responsables de realizarlas.
- Haciendo, en esta lista se añadían tarjetas en las cuales se indicaba las tareas que estaban siendo realizadas y los responsables de ellas.
- Hecho, en esta lista se añadían tarjetas en las cuales se indicaba las tareas ya realizadas y los responsables de haberlas realizado.

En la siguiente figura se ilustra un tablero Kanban realizado en Trello.

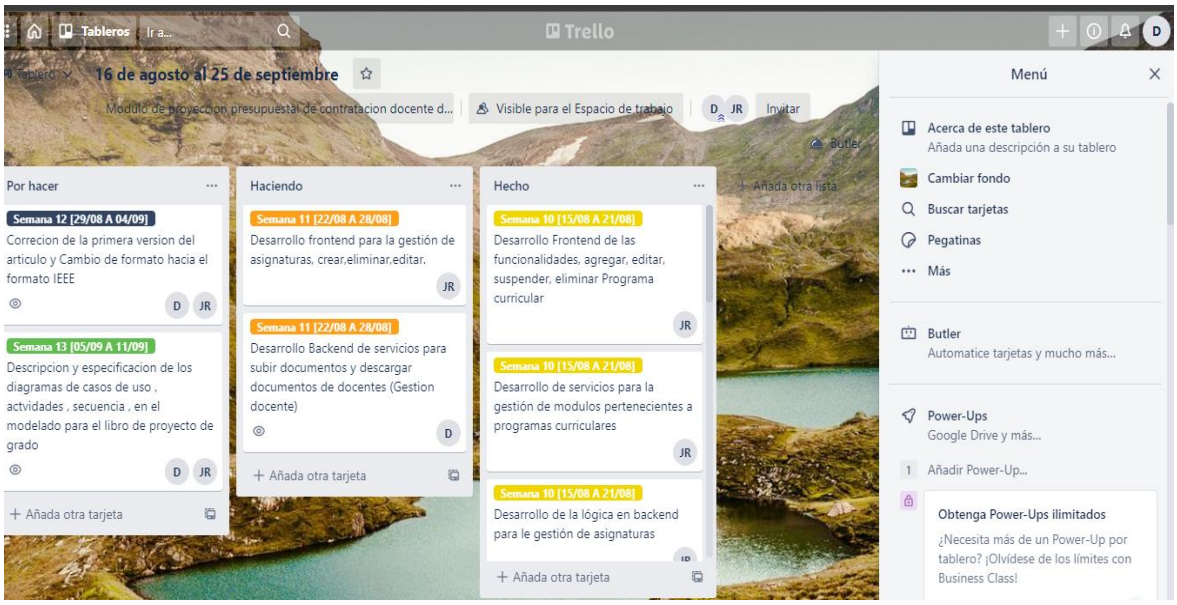


Figura 1 Tablero Kanban Desarrollado en la herramienta Trello

En cuanto a la parte técnica de la metodología Scrum, para llevarla a cabo se realizaron 15 reuniones con el Scrum Master estas se realizaban cada 15 días, y en ellas se discutían los avances hechos en los Sprint pactados, los cuales eran mensuales. Los roles necesarios y que fueron utilizados para seguir correctamente la metodología Scrum fueron los siguientes:

- Scrum Master: Francisco Lanza director del proyecto, fue el encargado de supervisar los intervalos de trabajo (Sprints) del Scrum Team, ejerció como líder para incentivar el correcto avance del desarrollo siguiendo los

principios de Scrum.

- Product Owner: Llamado también dueño del producto será la ESCOM, tendrá contacto con el Scrum Master y el Scrum Team por medio de su director de posgrados Jorge Micán, este rol es la representación del cliente, es quien comunica y define cuales son las funcionalidades y características que requiere el software, estos requerimientos son llamados (Product Backlog).

- Scrum Team: Representa al equipo de desarrollo, tiene como fin convertir el Product Backlog en software entregable, cumpliendo con las entregas pactadas en los Sprints, apoyándose en reuniones con el Scrum Master y en ocasiones con el Product Owner.

- Sprint : En cualquier proyecto que use la metodologia de desarrollo ágil Scrum un Sprint es un intervalo prefijado durante el que se crea un incremento de producto "Hecho o Terminado" utilizable, potencialmente entregable. Para el caso de nuestro proyecto los Sprint se realizaron de manera mensual.

- Product Backlog: Es un inventario que contiene cualquier tipo de trabajo que haya que hacer en el producto: requerimientos, casos de uso, tareas y dependencias. Este Product Backlog fue realizado con base en los requerimientos dados por el Product Owner.

- Sprint Backlog: Se trata de una lista de elementos en los que trabajar durante la etapa de Sprint. El Sprint Backlog en nuestro proyecto fueron todas aquellas pequeñas tareas que se ven plasmadas en el tablero Kanban y formaban parte de un Sprint.

- Incremento: Un Incremento es el resultado del Sprint, es la suma de todas las tareas, casos de uso, historias de usuario y cualquier elemento que se haya desarrollado durante el Sprint, en nuestro proyecto se realizaba una verificación del incremento, con el Scrum master una vez finalizado el Sprint y con ello se podía tener una retroalimentación clara acerca de si se había cumplido con todo lo pactado para el Sprint.

1.7. Marcos de Referencia

1.7.1. Marco Teórico

En el módulo proyección presupuestal para contratación docente se hizo uso de la metodología de investigación mixta , esta metodología de investigación es aquella que representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de

investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio(Hernández Sampieri, 2014).

Entre las ventajas de las metodologías mixtas se encuentran la facilidad para generar y verificar teorías en un mismo estudio, la posibilidad de obtener inferencias más fuertes y la compensación de las desventajas que existen en las metodologías cualitativas y cuantitativas cuando se utilizan individualmente. Los beneficios de estos métodos de investigación son los hallazgos más completos, una mayor confianza, mejor validación y entendimiento de los resultados(Binda & Benavent, 2013).

Como lenguaje de programación para el backend, se hace uso del lenguaje java, el cual fue creado por Sun Microsystems, (empresa que posteriormente fue comprada por Oracle) para poder funcionar en distintos tipos de procesadores. Su sintaxis es muy parecida a la de C o C++, e incorpora como propias algunas características que en otros lenguajes son extensiones: gestión de hilos, ejecución remota, etc. (Departamento Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, 2012).

Debido a la naturaleza del lenguaje Java: portable, seguro, multithread, etc.., está siendo utilizado en multitud de ámbitos y tecnologías, desde el chip de una tarjeta de crédito hasta un servidor de la más alta gama. Evidentemente, estos distintos ámbitos o entornos tienen unas características y peculiaridades muy distintas entre sí. Por ejemplo, la cantidad de memoria disponible en el chip de una tarjeta de crédito y la de un servidor es muy distinta, por lo que habrá que tenerlo en cuenta a la hora de desarrollar las aplicaciones. Es por ello que existen distintas plataformas Java, dependiendo del ámbito en el que se vaya a trabajar (Ordax & Ocaña, 2012).

Teniendo en cuenta el ámbito del proyecto se usó la plataforma Java EE la cual proporciona un API y un entorno de ejecución para desarrollar y ejecutar aplicaciones en red de gran escala, multicapa, escalables, fiables y seguras. Estas aplicaciones se denominan Enterprise (traducido a veces por corporativas o empresarial) porque se diseñan para resolver los problemas de grandes empresas. Pero estas aplicaciones no son sólo útiles para grandes corporaciones, bancos, agencias o gobiernos. Los beneficios de este tipo de aplicaciones son también útiles, incluso esenciales, para individuos y pequeñas organizaciones que quieran hacer uso de un mundo cada vez más conectado en red (Durán & Medel, 2007).

En la elaboración del frontend se utilizó la herramienta ReactJs la cual es una biblioteca JavaScript de código abierto utilizada para construir interfaces de usuario. Es mantenida por Facebook, Instagram y una comunidad de desarrolladores independientes(Berbel Marín, 2018).

Como otra herramienta se hizo uso de Node.js herramienta que es un entorno de programación basado en el lenguaje de programación JavaScript, el cual actúa del lado del servidor, este cambia la noción de cómo se debe trabajar un servidor, fue creado con la meta de permitir al programador construir aplicación de red altamente escalables, esto quiere decir que el código puede soportar decenas de miles de

conexiones simultaneas, lo cual no lo limita, (como por ejemplo los servidores web), esto resuelve el problema de los actuales lenguajes de programación los cuales se veían limitados a la cantidad de memoria RAM disponible para poder aceptar/iniciar una nueva conexión (Campusano, 2014).
En lo que respecta a la base de datos se usó Oracle Database como sistema gestor de bases de datos, Oracle surgió a finales de los años 70 y principios de los años 80, cuenta con el lenguaje PL/SQL que le permite implementar diseños activos con triggers y procedimientos almacenados, con una integridad referencial declarativa bastante potente. Permite el uso de particiones para la mejora de la eficiencia, de replicación e incluso ciertas versiones admiten la administración de bases de datos distribuidas. El software del servidor puede ser ejecutado en multitud de sistemas operativos, como lo son Unix, Linux, Windows y Veritas File System (Departamento Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial, 2012).

En el modelado del software se usó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML: Unified Modeling Language). UML se ha convertido en ese estándar tan ansiado para representar y modelar la información con la que se trabaja en las fases de análisis y, especialmente, de diseño. El lenguaje UML tiene una notación gráfica muy expresiva que permite representar en mayor o menor medida todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con los casos de uso, el diseño con los diagramas de clases, objetos, etc., hasta la implementación y configuración con los diagramas de despliegue (Hernández Orallo, 2002).

Como metodología de desarrollo se utilizó la metodología de desarrollo ágil Scrum esta metodología establece un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos, productos y aplicaciones, se compone de una serie de reglas, que definen roles que integran los equipos, artefactos necesarios para los procesos, bloques de tiempo preestablecidos y reuniones(Bahit, 2012).

1.7.2. Marco Legal

Este software se cobija bajo la ley 23 de 1982 donde el artículo 1 establece: Los autores de obras literarias, científicas y artísticas gozarán de protección para sus obras en la forma prescrita por la presente ley y, en cuanto fuere compatible con ella, por el derecho común. También protege esta ley a los intérpretes o ejecutantes, a los productores de fonogramas y a los organismos de radiodifusión, en sus derechos conexos a los del autor(*Congreso de la república ley número 23 de 1982 (28*, 1982)).

El decreto 1360 de 1989 por el cual se reglamenta la inscripción del soporte lógico(software) en el registro nacional del derecho de autor decreta:

ARTÍCULO 1o. De conformidad con lo previsto en la ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, el soporte lógico (software) se considera como una creación propia del dominio literario.

ARTÍCULO 2o. El soporte lógico (software) comprende uno o varios de los siguientes elementos: el programa de computador, la descripción de programa y el material auxiliar.

ARTÍCULO 4o. El soporte lógico (software), será considerado como obra inédita, salvo manifestación en contrario hecha por el titular de los derechos de autor.

ARTÍCULO 7o. La protección que otorga el derecho de autor al soporte lógico (software), no excluye otras formas de protección por el derecho común(Congreso de la República de Colombia, 1989).

También se acata la ley 1273 de 2009 cuyo fin establece la protección de la información y de los datos y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones, esta ley establece en su artículo 269F. Violación de datos personales. El que, sin estar facultado para ello, con provecho propio o de un tercero, obtenga, compile, sustraiga, ofrezca, venda, intercambie, envíe, compre, intercepte, divulgue, modifique , emplee códigos personales, datos personales contenidos en ficheros, archivos, bases de datos o medios semejantes, incurrirá en pena de prisión de cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) meses y en multa de 100 a 1000 salarios mínimos legales mensuales vigentes (Colombia, 2009).

Teniendo en cuenta la ley estatutaria 1581 de 2012 por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.

Artículo 1°. Objeto. La presente ley tiene por objeto desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales a que se refiere el artículo 15 de la Constitución Política; así como el derecho a la información consagrado en el artículo 20 de la misma.

Los principios sobre protección de datos serán aplicables a todas las bases de datos, incluidas las exceptuadas en el presente artículo, con los límites dispuestos en la presente ley y sin reñir con los datos que tienen características de estar amparados por la reserva legal. En el evento que la normatividad especial que regule las bases de datos exceptuadas prevea principios que tengan en consideración la naturaleza especial de datos, los mismos aplicarán de manera concurrente a los previstos en la presente ley (Congreso de la República, 2012).

Teniendo en cuenta el decreto 111 de 1996 por el cual se compilan la Ley 38 de 1989, la Ley 179 de 1994 y la Ley 225 de 1995 que conforman el estatuto orgánico del presupuesto , que la compilación que el gobierno efectúa mediante el presente decreto será el estatuto orgánico del presupuesto, según lo dispone el artículo 24 de la Ley 225 de 1995, decreta :

ARTÍCULO 1º. La presente ley constituye el estatuto orgánico del presupuesto general de la Nación a que se refiere el artículo 352 de la Constitución Política. En consecuencia, todas las disposiciones en materia presupuestal deben ceñirse a

las prescripciones contenidas en este estatuto que regula el sistema presupuestal (L. 38/89, art. 1º; L. 179/94, art. 55, inc. 1º).

ARTÍCULO 2º. Esta ley orgánica del presupuesto, su reglamento, las disposiciones legales que ésta expresamente autorice, además de lo señalado en la Constitución, serán las únicas que podrán regular la programación, elaboración, presentación, aprobación, modificación y ejecución del presupuesto, así como la capacidad de contratación y la definición del gasto público social. En consecuencia, todos los aspectos atinentes a estas áreas en otras legislaciones quedan derogados y los que se dicten no tendrán ningún efecto (L. 179/94, art. 64).

ARTÍCULO 3º. Cobertura del estatuto. Consta de dos (2) niveles: un primer nivel corresponde al presupuesto general de la Nación, compuesto por los presupuestos de los establecimientos públicos del orden nacional y el presupuesto nacional. El presupuesto nacional comprende las ramas legislativa y judicial, el Ministerio Público, la Contraloría General de la República, la organización electoral, y la rama ejecutiva del nivel nacional, con excepción de los establecimientos públicos, las empresas industriales y comerciales del Estado y las sociedades de economía mixta. Un segundo nivel, que incluye la fijación de metas financieras a todo el sector público y la distribución de los excedentes financieros de las empresas industriales y comerciales del Estado, y de las sociedades de economía mixta con el régimen de aquéllas, sin perjuicio de la autonomía que la Constitución y la ley les otorga a las empresas industriales y comerciales del Estado y las sociedades de economía mixta con el régimen de aquéllas, se les aplicarán las normas que expresamente las mencione (L. 38/89, art. 2º; L. 179/94, art. 1º).

ARTÍCULO 7º. El plan financiero. Es un instrumento de planificación y gestión financiera del sector público, que tiene como base las operaciones efectivas de las entidades cuyo efecto cambiario, monetario y fiscal sea de tal magnitud que amerite incluirlas en el plan. Tomará en consideración las previsiones de ingresos, gastos, déficit y su financiación compatibles con el programa anual de caja y las políticas cambiaria y monetaria (L. 38/89, art. 4º; L. 179/94, art. 55, inc. 5º).

ARTÍCULO 10.La ley anual sobre el presupuesto general de la Nación es el instrumento para el cumplimiento de los planes y programas de desarrollo económico y social (L. 38/89, art. 6º).

ARTÍCULO 11. El presupuesto general de la Nación se compone de las siguientes partes:

a) El presupuesto de rentas contendrá la estimación de los ingresos corrientes de la Nación; de las contribuciones parafiscales cuando sean administradas por un órgano que haga parte del presupuesto, de los fondos especiales, los recursos de capital y los ingresos de los establecimientos públicos del orden nacional;

b) El presupuesto de gastos o ley de apropiaciones. Incluirá las apropiaciones para la rama judicial, la rama legislativa, la Fiscalía General de la Nación, la Procuraduría General de la Nación, la Defensoría del Pueblo, la Contraloría General de la República, la Registraduría Nacional del Estado Civil que incluye el Consejo

Nacional Electoral, los ministerios, los departamentos administrativos, los establecimientos públicos y la Policía Nacional, distinguiendo entre gastos de funcionamiento, servicio de la deuda pública y gastos de inversión, clasificados y detallados en la forma que indiquen los reglamentos, y

c) Disposiciones generales. Corresponde a las normas tendientes a asegurar la correcta ejecución del presupuesto general de la Nación, las cuales regirán únicamente para el año fiscal para el cual se expidan (L. 38/89, art. 7º; L. 179/94, arts. 3º, 16 y 71; L. 225/95, art. 1º).

ARTÍCULO 12. Los principios del sistema presupuestal son: la planificación, la anualidad, la universalidad, la unidad de caja, la programación integral, la especialización, la inembargabilidad, la coherencia macroeconómica y la homeóstasis (L. 38/89, art. 8º; L. 179/94, art. 4º).

ARTÍCULO 13. Planificación. El presupuesto general de la Nación deberá guardar concordancia con los contenidos del plan nacional de desarrollo, del plan nacional de inversiones, del plan financiero y del plan operativo anual de inversiones (L. 38/89, art. 9º; L. 179/94, art. 5º).

ARTÍCULO 14. Anualidad. El año fiscal comienza el 1º de enero y termina el 31 de diciembre de cada año. Después del 31 de diciembre no podrán asumirse compromisos con cargo a las apropiaciones del año fiscal que se cierra en esa fecha y los saldos de apropiación no afectados por compromisos caducarán sin excepción (L. 38/89, art. 10).

ARTÍCULO 15. Universalidad. El presupuesto contendrá la totalidad de los gastos públicos que se espere realizar durante la vigencia fiscal respectiva. En consecuencia, ninguna autoridad podrá efectuar gastos públicos, erogaciones con cargo al tesoro o transferir crédito alguno, que no figuren en el presupuesto (L. 38/89, art. 11; L. 179/94, art. 55, inc. 3º; L. 225/95, art. 22).

ARTÍCULO 16. Unidad de caja. Con el recaudo de todas las rentas y recursos de capital se atenderá el pago oportuno de las apropiaciones autorizadas en el presupuesto general de la Nación.

ARTÍCULO 17. Programación integral. Todo programa presupuestal deberá contemplar simultáneamente los gastos de inversión y de funcionamiento que las exigencias técnicas y administrativas demanden como necesarios para su ejecución y operación, de conformidad con los procedimientos y normas legales vigente (Departamento administrativo de la funcion publica, 2012).

II. DOCUMENTO DEL SOFTWARE

2.1. Plan del proyecto

	Modo de	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Nombres de los recursos
1		Aprobación del anteproyecto	1,2 sem.	lun 2/03/20	sáb 7/03/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
2		Investigación y elaboración de los requerimientos	1,2 sem.	lun 9/03/20	sáb 14/03/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
3		Depuración de requerimientos	2,2 sem.	lun 30/03/20	sáb 11/04/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
4		**Analisis del problema**	**11 días**	**lun 13/04/20**	**sáb 25/04/20**	
5		Analisis de los problemas existentes	1,2 sem.	lun 13/04/20	sáb 18/04/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
6		Implementación de mejoras	1,2 sem.	lun 20/04/20	sáb 25/04/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
7		**Modelado**	**56 días**	**lun 27/04/20**	**sáb 11/07/20**	
8		Modelado entidad relación	3,2 sem.	lun 27/04/20	sáb 16/05/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
9		Diagramas casos de uso	2,2 sem.	lun 18/05/20	sáb 30/05/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
10		Diagramas de secuencia	2,2 sem.	lun 1/06/20	sáb 13/06/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
11		Diagramas de actividades	2,2 sem.	lun 15/06/20	sáb 27/06/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
12		Diagrama de clases	2,2 sem.	lun 29/06/20	sáb 11/07/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
13		**Desarrollo**	**76 días**	**lun 13/07/20**	**sáb 24/10/20**	
14		Desarrollar la categorización docente en backend y fronted x	1,2 sem.	lun 13/07/20	sáb 18/07/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
15		Des. Estructuración de programas	1,2 sem.	lun 20/07/20	sáb 25/07/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
16		Des. La estructuración de modulos de saber	1,2 sem.	lun 27/07/20	sáb 1/08/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
17		Desarrollar la estructuración de asignaturas	1,2 sem.	lun 3/08/20	sáb 8/08/20	Jason Rizo;Daniel Zambrano
18		Des. Funciónalidad gestión de archivo docentes	1,2 sem.	lun 10/08/20	sáb 15/08/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
19		Des. Crud presupuesto y semestre	1,2 sem.	lun 17/08/20	sáb 22/08/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
20		Gestionar, desarrollar la gestión de programa y asignaturas en el presupuesto	1,2 sem.	lun 24/08/20	sáb 29/08/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
21		Des. Gestion de actividades en el presupuesto	1,2 sem.	lun 31/08/20	sáb 5/09/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
22		Des. Visualización de presupuesto	1,2 sem.	lun 7/09/20	sáb 12/09/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
23		Des. Visualizacion historico de presupuestos	1,2 sem.	lun 14/09/20	sáb 19/09/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
24		Des. Instalaciones para implementacion de informes	1,2 sem.	lun 21/09/20	sáb 26/09/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
25		Des. Informe de carga academica docente	1,2 sem.	lun 28/09/20	sáb 3/10/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
26		Des. Interfaz grafica para la descarga de informe	1,2 sem.	lun 5/10/20	sáb 10/10/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
27		Desarrollo de la funcionalidad para descargar presupuestos en excel	1,2 sem.	lun 12/10/20	sáb 17/10/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
28		Desarrollo de la revisión y mejoras de alerta del sistema	1,2 sem.	lun 19/10/20	sáb 24/10/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
29		**Documentación**	**16 días**	**lun 26/10/20**	**sáb 14/11/20**	
30		Transferencia a (articulos)	2,2 sem.	lun 26/10/20	sáb 7/11/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
31		Elaboración de manuales	1,2 sem.	lun 9/11/20	sáb 14/11/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
32		**Pruebas**	**11 días**	**lun 16/11/20**	**sáb 28/11/20**	
33		Pruebas de durabilidad y usabilidad	1,2 sem.	lun 16/11/20	sáb 21/11/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
34		Pruebas através de herramientas CALISOFT	1,2 sem.	lun 23/11/20	sáb 28/11/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
35		Determinación de impacto social del módulo mediante NVIVO	1,2 sem.	jue 3/12/20	sáb 5/12/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
36		Corrección de errores presentados durante las pruebas	1,2 sem.	lun 7/12/20	sáb 12/12/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo
37		Radicación de proyecto de grado	1,2 sem.	lun 14/12/20	sáb 19/12/20	Daniel Zambrano;Jason Rizo

Figura 2 Plan de proyecto en Project, Fuente: Autores

2.2. Determinación de Requerimientos

2.2.1. Introducción

Este documento es una especificación de requerimientos de software (ERS) al sistema de información misional para la escuela de comunicaciones militares de Facatativá, Módulo de proyección presupuestal para contratación docente, realizado por estudiantes de la Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá.

2.2.1.1. Propósito

Este documento va dirigido al centro de innovación y tecnología (CIT) de la Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá, con la finalidad de entregar los requerimientos, características y funcionalidades con las que contará el Sistema de información misional para la escuela de comunicaciones militares de Facatativá, módulo de proyección presupuestal para contratación docente.

2.2.1.2. Ámbito del sistema

El módulo de proyección presupuestal fue desarrollado, en JAVA Jakarta como lenguaje Backend, para el Frontend se utilizó una biblioteca de javascript llamada React JS y como sistema gestor de base de datos Oracle Database. El principal objetivo del módulo de proyección presupuesta fue sistematizar el proceso para generar el presupuesto para la contratación de docentes, en la Escuela de Comunicaciones Militares de Facatativá, y así reemplazar el procedimiento manual que actualmente se realiza.

2.2.1.3. Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas

Tabla 3 Acrónimos, abreviaturas y definiciones – Requerimientos.

Nombre	**Descripción**
CIT	Centro de innovación y tecnología.
ERS	Especificación de Requisitos de Software.
Java	Es un lenguaje de programación orientado a objetos que se incorporó al ámbito de la informática en los años noventa.
Jakarta	Es la alternativa completamente libre a la plataforma de Oracle y que suministra una plataforma de desarrollo empresarial de aplicaciones Java.

Backend	Es la capa de acceso a datos de un software o cualquier dispositivo, que no es directamente accesible por los usuarios, además contiene la lógica de la aplicación que maneja dichos datos.
Frontend	Es la parte de un programa o dispositivo a la que un usuario puede acceder directamente. Son todas las tecnologías de diseño y desarrollo web que corren en el navegador y que se encargan de la interactividad con los usuarios.
JavaScript	Es un lenguaje de programación ligera, interpretado por la mayoría de los navegadores y que les proporciona a las páginas web, efectos y funciones complementarias a las consideradas como estándar HTML.
React Js	Es una biblioteca Javascript de código abierto diseñada para crear interfaces de usuario con el objetivo de facilitar el desarrollo de aplicaciones en una sola página.
Oracle Database	Es un sistema de gestión de base de datos de tipo objeto-relacional, desarrollado por Oracle Corporation.
ESCOM	La Escuela de Comunicaciones del Ejército Nacional, es una institución de educación superior de carácter público y militar.
GISTFA	Grupo de Investigación de Sistemas y Tecnologías de Facatativá.

Fuente: Autores

2.2.1.4. Referencias

Para la ampliación de esta información, se tienen como referencia los siguientes enlaces:
https://definicion.mx/java/
https://www.mancomun.gal/es/*noticias*/la-fundacin-eclipse-libera-jakarta-ee-8/
https://platzi.com/blog/que-es-frontend-y-backend/
https://conceptodefinicion.de/javascript/
https://www.digital55.com/desarrollo-tecnologia/cualidades-desarrollador-especialista-react/
http://formatalent.com/formacion-en-oracle-historia-y-caracteristicas/
http://escom.cemil.edu.co/index.php/informacion-de-interes/mision-vision/

2.2.1.5. Visión General del Documento

Este documento se compone de tres secciones para la explicación completa del módulo de proyección presupuestal para contratación docente, la primera parte es para poner en contexto al lector introduciéndolo a la idea principal del sistema, y definiendo la terminología utilizada necesaria para comprender el documento.
En la segunda sección se esboza de manera general el funcionamiento que tendrá

el módulo, presentando los roles de usuario, las restricciones, y parametrizaciones necesarias para limitar el alcance del aplicativo. Por último, en la sección tres se describen detalladamente los requerimientos funcionales del sistema.

2.2.2. Descripción General

El Módulo de proyección presupuestal para contratación docente, fue integrado al sistema de información misional de la ESCOM, dicho sistema gestiona permisos a los usuarios mediante el módulo super administrador. El Módulo de proyección presupuestal para contratación docente, será utilizado por usuarios pertenecientes al área financiera y/o personal administrativo que requiera reportes. Su principal función es generar el presupuesto tomando en cuenta el valor a pagar según la categoría del docente, a partir de las horas de trabajo que el usuario del sistema le asigne. Asimismo, el módulo tendrá en cuenta la estructura curricular de los programas académicos para facilitar la asignación de docentes a las materias.

2.2.2.1. Perspectiva del Producto

El producto fue acoplado al sistema de información misional de la ESCOM siguiendo toda la estructura técnica ya establecida, este sistema de información actualmente cuenta con el módulo súper administrador y módulo documental, el propósito de este desarrollo fue añadir al sistema de información la capacidad de generar y controlar el presupuesto.

2.2.2.2. Funciones del producto

La función principal del módulo de proyección presupuestal es permitir generar el presupuesto a partir de los programas curriculares que se habiliten en el transcurso del año, debido a que el sistema de información misional se basa en permisos por actividades, el sistema no cuenta con roles definidos, por ende, las funciones del Módulo de proyección presupuestal de contratación docente son las siguientes:

1. Manejar las categorías de los docentes.
2. Controlar los datos principales de los docentes.
3. Estructurar los programas académicos.
4. Permitir realizar el presupuesto, añadiendo docentes a las distintas materias de los programas curriculares que se habiliten.
5. Generar Excel del presupuesto anual.
6. Mostrar reportes a partir de una variedad de filtros.

2.2.2.3. Características de los usuarios

Tabla 4 Descripción de Usuario Director de programa

Tipo de usuario	Director de programa
Formación	Maestría o Doctorado
Habilidades	Control y manejo superior a la media en sistemas computacionales
Actividades	El director de programa puede acceder a todas las funcionalidades del programa sin restricción, estas funcionalidades a las que podrá acceder son: gestión de categorías de docente, categorización de docentes, módulo de estructuración curricular, creación de presupuesto, gestión de actividades en el presupuesto, edición del presupuesto, visualización del presupuesto, gestión de reportes en Excel, histórico de presupuestos y graficas informativas.

Fuente: Autores.

Tabla 5 Descripción de Usuario Oficial de educación superior.

Tipo de usuario	Oficial de educación superior
Formación	Maestría o Doctorado
Habilidades	Control y manejo superior a la media en sistemas computacionales
Actividades	El oficial de educación superior puede acceder a todas las funcionalidades del programa sin restricción, estas funcionalidades a las que podrá acceder son: gestión de categorías de docente, categorización de docentes, módulo de estructuración curricular, creación de presupuesto, gestión de actividades en el presupuesto, edición del presupuesto, visualización del presupuesto, gestión de reportes en Excel, histórico de presupuestos y graficas informativas.

Fuente: Autores.

2.2.2.4. Restricciones

El producto presenta restricciones las cuales se tuvieron en cuenta tanto al momento de desarrollar el software, como cuando este se implementó, las restricciones son las siguientes:

- El servidor de Base de Datos debe ser capaz de atender consultas concurrentemente y de atender la consulta de varios usuarios a la vez.
- El sistema deber tener un diseño e implementación sencilla, independiente de la plataforma o del lenguaje de programación.
- El sistema trabaja en un entorno Cliente-Servidor, por ende, el programa no funciona si no encuentra conexión con la base de datos.
- Para las restricciones en Frontend se usará la biblioteca de JavaScript React.
- El software no debe ser aislado ya que necesita estar conectado al módulo superadministrador directamente e integrarse a él.
- Se usará el lenguaje de programación Java Enterprise Edition del lado del servidor y se usará el sistema gestor de base de datos Oracle.
- La interfaz de usuario se desarrollará con el framework Bootstrap.
- Es requerido el uso de JSON para manipular los datos de las peticiones.

2.2.2.5. Suposiciones y dependencias

- Para el funcionamiento del sistema es necesario que el servidor en el cual se está trabajando cuente con una conexión a internet.
- El servidor debe soportar el gestor de base de datos Oracle.
- El servidor debe soportar y ejecutar el lenguaje javo y ser compatible con la plataforma jakarta EE.

2.2.2.6. Requisitos futuros

Adaptación del módulo para distintas instituciones, independientemente si son universidades o no.

2.2.3. Requisitos Específicos

2.2.3.1. Interfaces Externas

2.2.3.1.1. Interfaz de Usuario

- La interfaz de usuario de la plataforma web está diseñada para navegadores web desde computadores de escritorio y computadores portátiles.
- Se recomienda un navegador web con soporte HTML5, CSS3 y JavaScript para

el acceso a la interfaz de usuario.

2.2.3.1.2. Interfaz de Software

Para el software se ha de tener en cuenta:
Poseer cualquier sistema operativo que le permita instalar y usar un navegador.

2.2.3.1.3. Interfaz de Comunicaciones

Los servidores, clientes y aplicaciones se comunican entre sí, mediante protocolos estándares en internet, siempre que sea posible.

2.2.3.1.4 Interfaz de Hardware

La arquitectura del servidor que se va a emplear para el despliegue del sistema será:

- Sistema operativo Windows 10
- RAM:8GB
- Disco duro:50GB SSD
- Transferencia 1 TB

Para su uso se requiere de un computador con mínimo estas características:

- Cuente con los distintos periféricos esenciales (ratón, teclado, adaptadores de red, etc.).
- Cuente con una conexión a internet estable.
- Tenga un procesador de 1.66GHz o superior.
- Posea una memoria RAM mínima de 256Mb.

2.2.3.2. Funciones

Las funciones del Módulo de proyección presupuestal para contratación docente son gestionadas a partir de permisos que se les otorgan a los usuarios por medio del módulo super administrador, por ende, no se especificara un rol en las actividades.

Tabla 6 Funciones del módulo proyección presupuestal para contratación docente.

Actividad:	RF1
Nombre de la actividad:	Crear categorías docentes.
Descripción:	El sistema permite al usuario crear categorías docentes.
Actividad:	RF2
Nombre de la actividad:	Ver categorías docentes

Descripción:	El sistema permite al usuario ver las categorías docentes.
Actividad:	RF3
Nombre de la actividad:	Modificar categorías docentes.
Descripción:	El sistema permite al usuario modificar las categorías docentes, si se le modifica el valor a pagar por hora y esta se encuentra asociada a un usuario, se activarán unos triggers en base de datos para actualizar el valor de la hora de las materias o las actividades del usuario, si estas están en un periodo vigente del presupuesto.
Actividad:	RF4
Nombre de la actividad:	Eliminar categorías docentes
Descripción:	El sistema permite al usuario eliminar categorías docentes.

Actividad:	RF5
Nombre de la actividad:	Cambiar estado de categorías docentes
Descripción:	El sistema permite al usuario, cambiar el estado de categorías docentes, (activo o inactivo).

Actividad:	RF6
Nombre de la actividad:	Asignar categoría docente
Descripción:	El sistema da la posibilidad al usuario de asignar una categoría a cada docente.

Actividad:	RF7
Nombre de la actividad:	Asignar y modificar categoría docente
Descripción:	El sistema da la posibilidad al usuario de asignar una categoría a cada docente, al momento de cambiarle la categoría, si el usuario tiene materias o actividades activas en el presupuesto, se ejecutarán dos triggers para la actualización del valor hora a pagar.

Actividad:	RF8
Nombre de la actividad:	Asignar docente a programas curriculares
Descripción:	El sistema permite asociar un docente a uno o varios programas curriculares.

Actividad:	RF9
Nombre de la actividad:	Archivos certificados docentes
Descripción:	Se permite al usuario subir, descargar, borrar archivos de diplomas y certificaciones asociados al docente en formato PDF.
Actividad:	RF10
Nombre de la actividad:	Estructuración de programas
Descripción:	El sistema permite crear, ver, modificar, deshabilitar y borrar programas de pregrado y posgrado.
Actividad:	RF11
Nombre de la actividad:	Estructuración de módulos de saber

Descripción:	El sistema permite crear, ver, modificar cambiar el estado y borrar módulos de saber asociados a un programa.

Actividad:	RF12
Nombre de la actividad:	Estructuración de asignaturas
Descripción:	El usuario podrá por medio del sistema crear, ver, modificar y borrar asignaturas asociadas a los módulos de saber.

Actividad:	RF13
Nombre de la actividad:	Manejo del presupuesto
Descripción:	El usuario tendrá la opción de crear un nuevo presupuesto, y la fecha de duración de los semestres o periodos ofertados, podrá modificar los semestres y/o eliminarlos.

Actividad:	RF14
Nombre de la actividad:	Gestión de programas en presupuesto
Descripción:	El usuario podrá añadir y quitar programas curriculares a los semestres del presupuesto vigente o al presupuesto siguiente.

Actividad:	RF15
Nombre de la actividad:	Gestión de asignaturas y docentes del presupuesto
Descripción:	El sistema permite al usuario determinar que docente dictará cada asignatura agregada, y modificarlo.

Actividad:	RF16
Nombre de la actividad:	Gestión de asignaturas en presupuesto
Descripción:	El usuario por medio del sistema podrá quitar o agregar asignaturas a los programas curriculares del presupuesto, por semestre ninguna asignatura se puede repetir.
Actividad:	RF17
Nombre de la actividad:	Agregar actividades a programas del presupuesto
Descripción:	El sistema permite agregar a los programas curriculares en el presupuesto, actividades distintas a la docencia (administración, extensión, investigación) y añadirles una descripción.
Actividad:	RF18
Nombre de la actividad:	Editar y eliminar actividades del presupuesto
Descripción:	El sistema permite modificar y borrar las actividades agregadas a los programas del presupuesto.
Actividad:	RF19
Nombre de la actividad:	Agregar docentes a actividades del presupuesto
Descripción:	El sistema permite agregar docentes a las actividades especificando el número de horas asignadas.

Actividad:	RF20
Nombre de la actividad:	Gestionar docentes en las actividades
Descripción:	El sistema permite al usuario quitar los docentes que están en las actividades a los programas curriculares en presupuesto.

Actividad:	RF21
Nombre de la actividad:	Visualización del presupuesto por docentes
Descripción:	El sistema dará al usuario la posibilidad, de ver el presupuesto organizado por docentes, mostrará los valores, específicos y totales.
Actividad:	RF22
Nombre de la actividad:	Visualización del presupuesto por tipo de programa
Descripción:	El sistema dará al usuario la posibilidad, de ver el presupuesto organizado por tipo de programa, el sistema mostrará los valores, específicos y totales.

Actividad:	RF23
Nombre de la actividad:	Reporte en Excel del presupuesto
Descripción:	El usuario podrá descargar un archivo en Excel, del presupuesto vigente o un presupuesto de años anteriores, filtrado por: tipo de programa y por semestre.

Actividad:	RF24
Nombre de la actividad:	Reporte carga académica docente
Descripción:	El sistema permitirá al usuario descargar un archivo, que indica la carga académica por semestre de un docente.
Actividad:	RF25
Nombre de la actividad:	Histórico de presupuestos
Descripción:	El sistema permitirá que el usuario visualice sin posibilidad de edición, los presupuestos de años pasados.

Actividad	RF26
Nombre de la actividad:	Reportes informativos
Descripción:	El sistema mostrará graficas comparativas entre los presupuestos.
Actividad	RF27
Nombre de la actividad:	Cerrar el presupuesto
Descripción:	El sistema cerrara el presupuesto del año en vigencia el primer día del año siguiente.

Fuente: Autores.

2.2.3.3. Requisitos de rendimiento

- Se debe evitar la redundancia en datos para garantizar un mejor rendimiento del sistema de base de datos.
- Debe contar con una interfaz gráfica clara y entendible para los usuarios, garantizando fluidez en cada una de las actividades que realicen, evitando así posibles errores de digitalización.
- Se debe garantizar que el diseño de las consultas u otro proceso no afecte el desempeño de la base de datos, ni considerablemente el tráfico de la red.

2.2.3.4. Restricciones de diseño

El modelado del sistema se debe realizar en UML, donde se realizarán los siguientes diagramas para el diseño completo del sistema (cada diagrama con sus descripciones):

- Diagrama entidad-relación (MER).
- Diagrama de casos de uso.
- Diagramas de secuencia.
- Diagrama de actividades.
- Diagrama de Clases.

Lo anterior, atendiendo los lineamientos y estándares establecidos por el CIT para el diseño completo del módulo de admisiones, registro y control.

2.2.3.5. Atributos del sistema

2.2.3.5.1. Fiabilidad

- El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla.

- La interfaz de usuario debe ajustarse a las características del sistema principal es decir las que ya tenga establecidas el módulo superadministrador.

2.2.3.5.2. Mantenibilidad

- El sistema debe disponer de una documentación fácilmente actualizable que permita realizar operaciones de mantenimiento con el menor esfuerzo posible.
- La interfaz debe estar complementada con un buen sistema de ayudas y guías.

2.2.3.5.3. Portabilidad

El sistema debe poder ser accedido desde cualquier sistema operativo en el que se pueda manejar un navegador.

2.2.3.5.4. Seguridad

- En el Módulo de proyección presupuestal para contratación docente, podrán acceder dos tipos de usuarios los directores de programa y el oficial de educación superior.
- Para el ingreso al sistema cada usuario tendrá un token de seguridad asignado con cierta vigencia.
- Se utilizarán los certificados de seguridad a través de Node.js.
- El módulo deberá tener facilidades y controles para permitir el acceso a la información al personal autorizado a través de Internet, con la intención de consultar y subir información pertinente para cada una de ellas.
- El módulo deberá garantizar la confiabilidad, la seguridad y el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada o registros realizados podrán ser consultados y actualizados permanente y simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.

2.2.3.5.5. Disponibilidad

La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 7 días por 24 horas, garantizando un esquema adecuado que permita la detección de una posible falla en cualquiera de sus componentes, contar con una contingencia, generación de alarmas.

2.2.3.6. Otros Requisitos

Está definido que el software desarrollado solamente tendrá como opción el idioma español, ya que el personal encargado de utilizar el software no requiere la opción de visualizar el sistema en otro idioma.

2.3. Especificaciones de Diseño

2.3.1. Modelo de Entidad – Relación (MER)

El diagrama modelo entidad – relación (MER) permite ilustrar las entidades, entendidas estas, ya sea como personas, objetos o conceptos y su relación entre si dentro de un sistema, este diseño se hace para perfeccionar bases de datos en la ingeniería de software, en dicho diagrama, se utiliza un sistema de símbolos que representan interconexiones, relaciones o atributos de las entidades

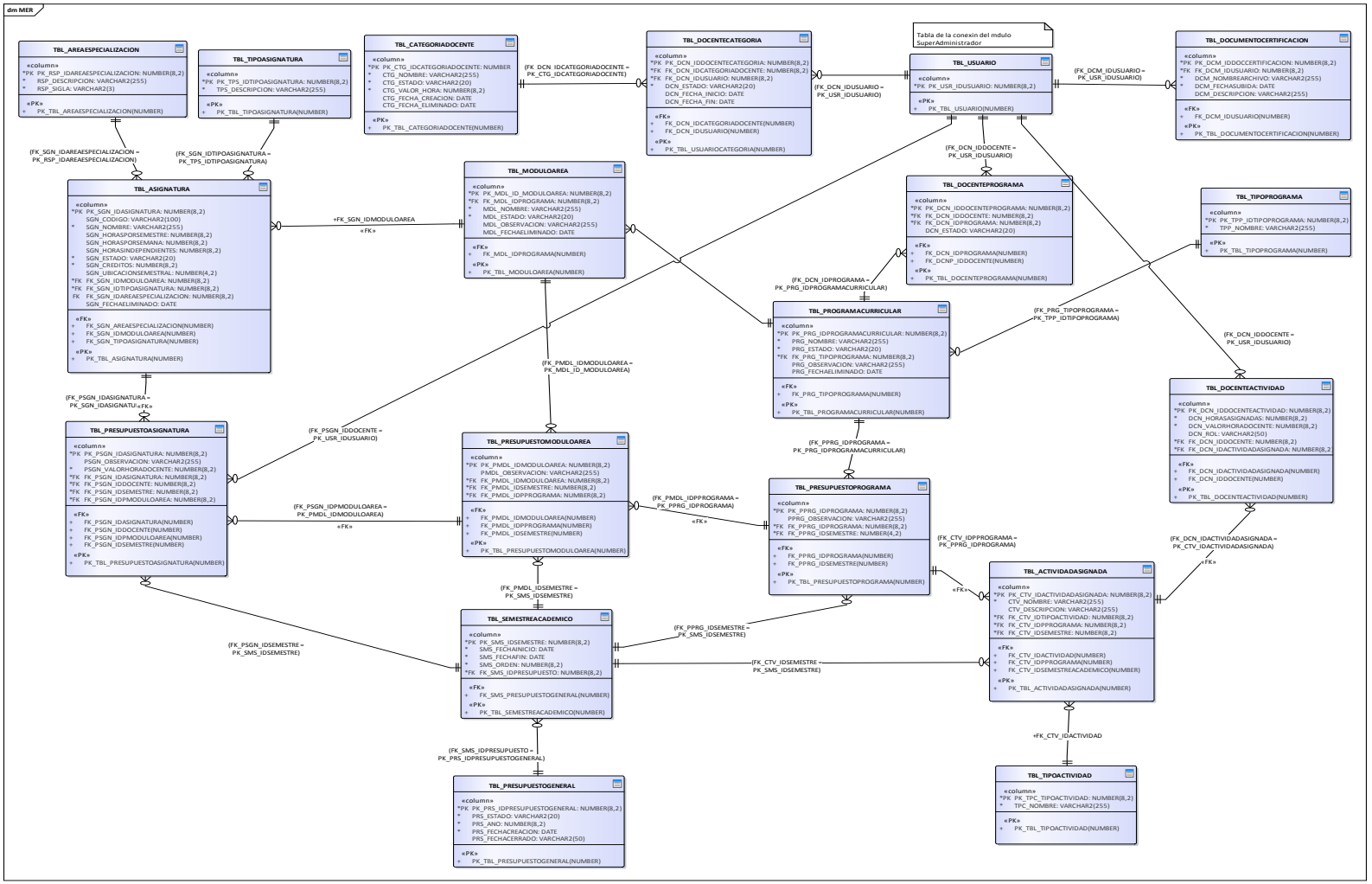


Figura 3 Modelo entidad relación (MER), Fuente: Autores

Tabla 7 Descripción de tablas del modelo entidad relación (MER).

TABLA	DESCRIPCIÓN
TBL_PRESUPUESTOGENERAL	Guarda los presupuestos anuales generados.
TBL_SEMESTREACADEMICO	Almacena los semestres académicos asociados a los presupuestos.
TBL_PRESUPUESTOPROGRAMA	Almacena los programas relacionados a un semestre.
TBL_PRESUPUESTOASIGNATURA	Guarda las asignaturas que pertenecen a un programa del presupuesto.
TBL_ASIGNATURA	Tiene la información de las asignaturas que se dictan, se asocian a un módulo de saber o a un número de semestre.
TBL_MODULOAREA	Representa los módulos de saber de los programas académicos.
TBL_PROGRAMACURRICULAR	Guarda la información de los programas ofertados en la institución.
TBL_TIPOPROGRAMA	Tiene los tipos de programas que ofrece la institución, ejemplo: pregrado.
TBL_AREAESPECIALIZACION	Almacena los tipos de enfoque que puede tener una asignatura.
TBL_TIPOASIGNATURA	Guarda los tipos de asignaturas que hay, ejemplo: teórico-practica.
TBL_ACTIVIDADASIGNADA	Guarda las actividades asociadas a un programa que este en el presupuesto.
TBL_TIPOACTIVIDAD	Almacena los tipos de actividades disponibles, ejemplo: investigación.
TBL_DOCUMENTOCERTIFICACION	Guarda los datos importantes para identificar los documentos subidos a servidor para cada docente.
TBL_CATEGORIADOCENTE	Esta tabla guarda los datos de las categorías docentes.
TBL_DOCENTECATEGORIA	Tabla pivote que asocia los docentes con una categoría docente.
TBL_DOCENTEPROGRAMA	Tabla pivote que asocia a los docentes con uno o varios programas académicos.
TBL_DOCENTEACTIVIDAD	Tabla intermedia que relaciona a los docentes, con actividades de un presupuesto.

TBL_USUARIO	Representa la tabla de usuarios que pertenece a la base de datos del módulo superadministrador, en ORACLE, se hace referencia propiamente a la tabla usuarios de dicho módulo, en este MER se utilizó para clarificar de manera completa la arquitectura y funcionalidad de la base de datos.

Fuente: Autores.

2.3.2. Diagramas de casos de uso

Con base en la diagramación UML, se realizan los diagramas de casos de usos donde se especifican los roles y las actividades que pueden ejecutar cada uno de ellos, con el fin de tener claridad acerca de la funcionalidad del sistema y las actividades que puede realizar cada uno de sus participantes.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: CREAR CATEGORIAS DOCENTES

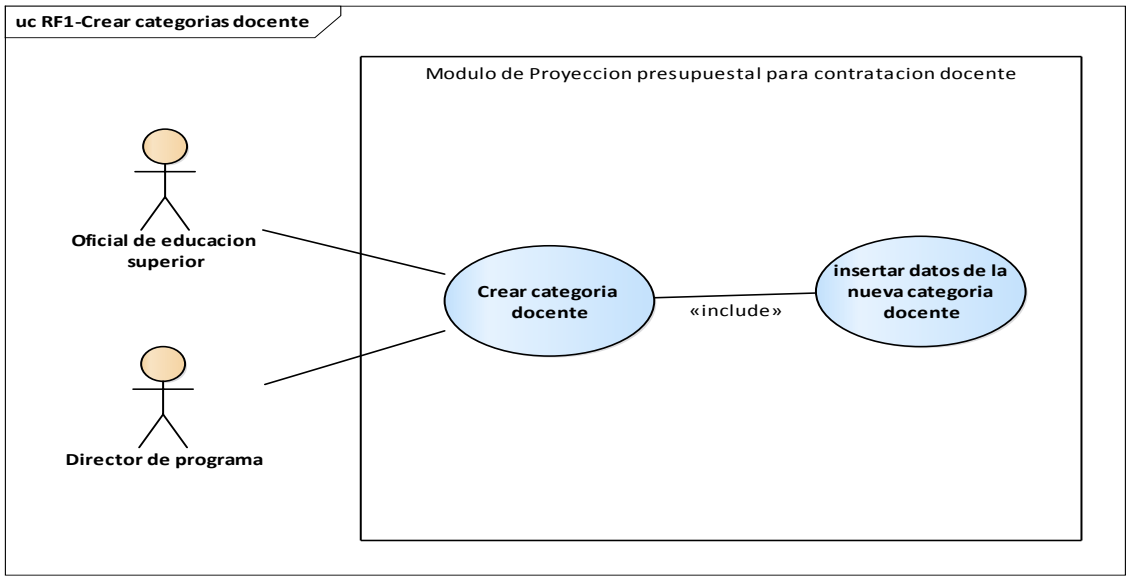


Figura 4 Caso de uso Crear categorías docentes, Fuente: Autores.

Tabla 8 Descripción caso de uso crear categorías docentes.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Crear categorías docentes
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Permite crear una nueva categoría docente
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán crear una nueva categoría docente proporcionado los datos que le sean solicitados.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: VER CATEGORIAS DOCENTES

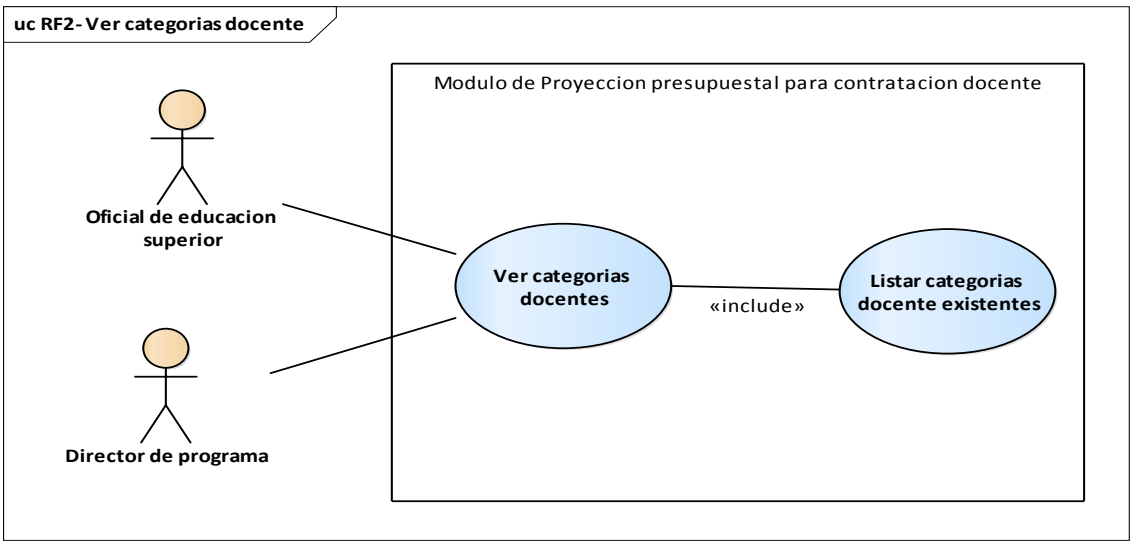


Figura 5 Caso de uso Ver categorías docentes, Fuente: Autores.

Tabla 9 Descripción caso de uso Ver categorías docentes.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Ver categorías docentes
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Permite ver las categorías docente existentes.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán visualizar las categorías docentes.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: MODIFICAR CATEGORIAS DOCENTES

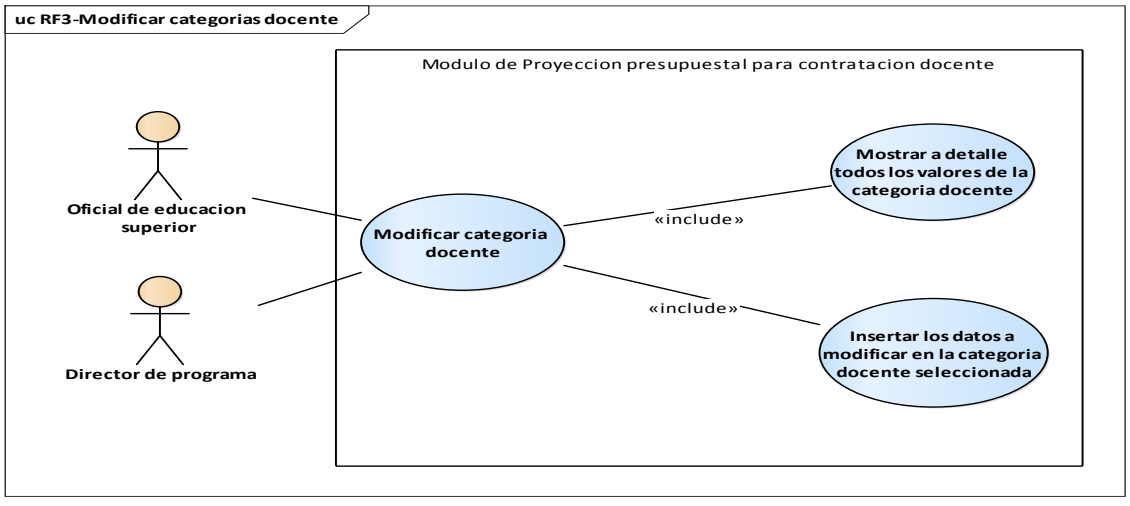


Figura 6 Caso de uso Modificar categorías docentes, Fuente: Autores.

Tabla 10 Descripción caso de uso Modificar categorías docentes.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Modificar categorías docentes
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Permite modificar las categorías docente existentes.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán modificar la categoría docente que seleccionen cambiando los valores previamente establecidos.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: ELIMINAR CATEGORIAS DOCENTES

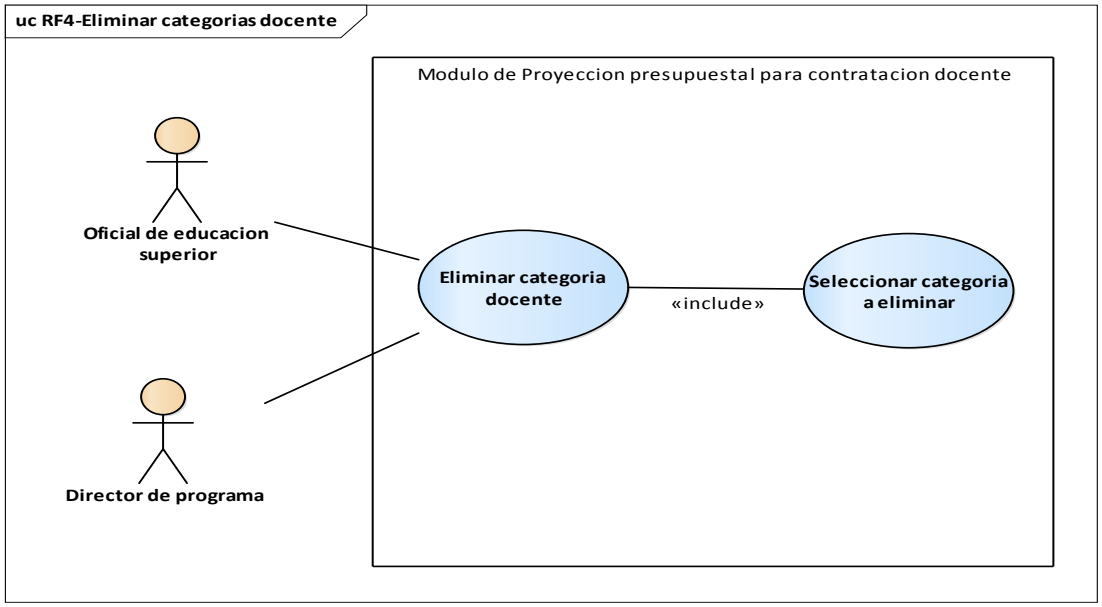


Figura 7 Caso de uso Eliminar categorías docentes, Fuente: Autores.

Tabla 11 Descripción caso de uso Eliminar categorías docentes.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Eliminar categorías docentes
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Permite eliminar las categorías docente existentes.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán eliminar las categorías docentes que seleccionen.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE US: CAMBIAR ESTADO CATEGORIAS DOCENTES

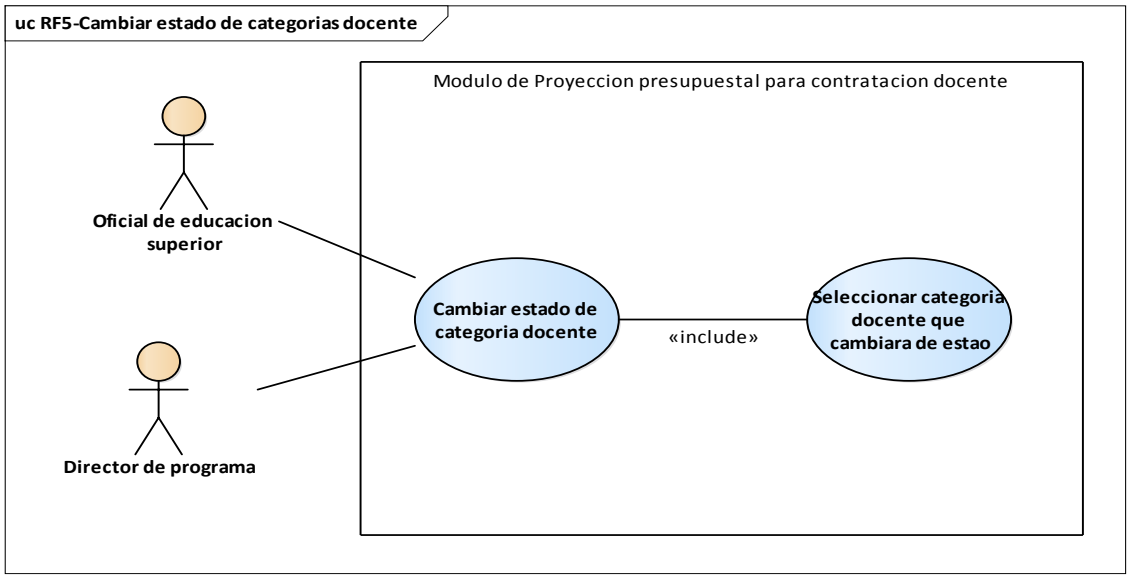


Figura 8 Caso de uso Cambiar estado de categorías docente, Fuente: Autores.

Tabla 12 Descripción caso de uso Cambiar estado de categorías docentes.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Cambia estado de categorías docente
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Permite cambiar el estado de las categorías docente existentes.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán cambiar el estado de la categoría docente que seleccionen.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: ASIGNAR CATEGORIA DOCENTE

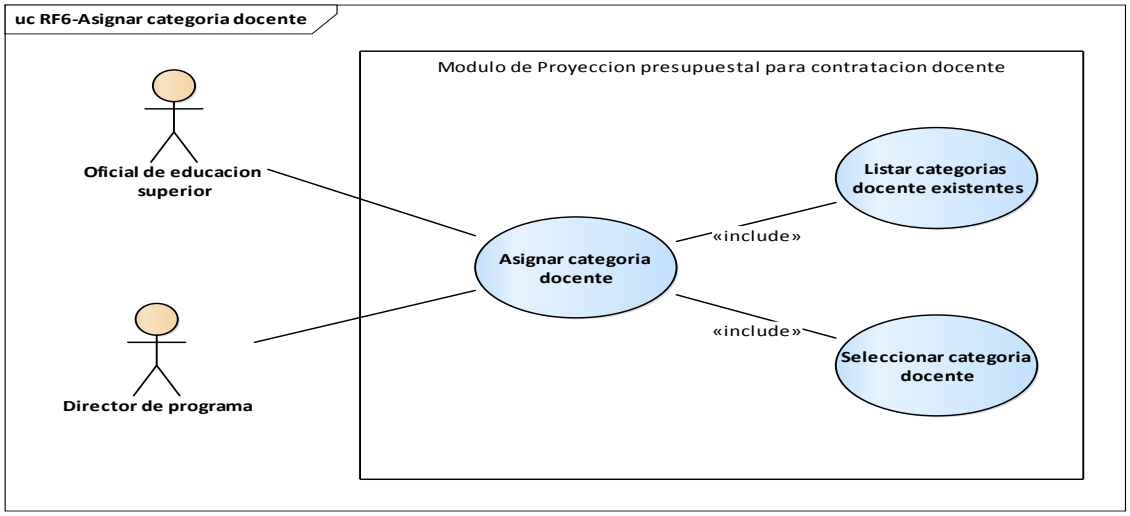


Figura 9 Caso de uso Asignar categoría docente, Fuente: Autores.

Tabla 13 Descripción caso de uso Asignar categoría docente.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Asignar categoría docente
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Permite asignar la categoría a un docente.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán ver las categorías docente existentes y seleccionar una y asignarla a un docente.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: ASIGNAR Y MODIFICAR CATEGORIA DOCENTE

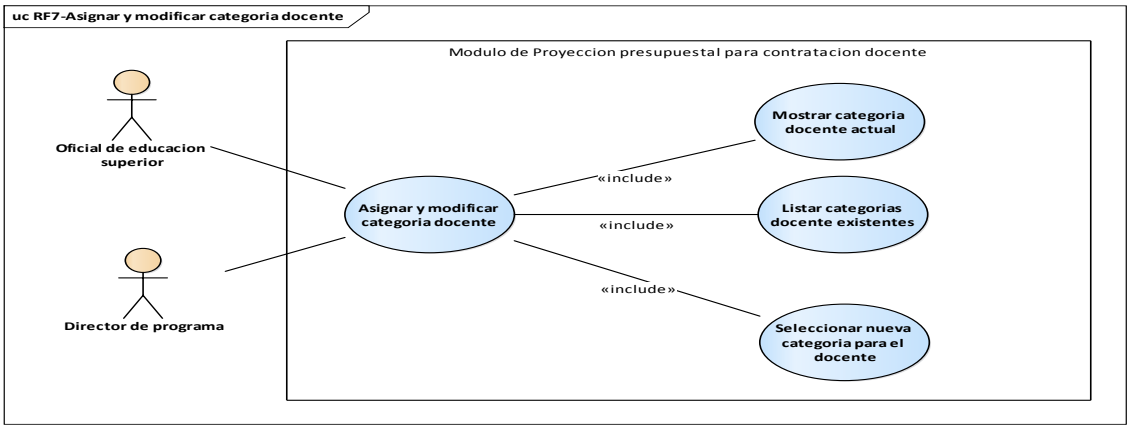


Figura 10 Caso de uso Asignar y modificar categoría docente, Fuente: Autores.

Tabla 14 Descripción caso de uso Asignar y modificar categoría docente.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Asignar y modificar categoría docente
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Permite modificar la categoría docente actual de un docente.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán visualizar la categoría actual de un docente y modificarla.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE US: ASIGNAR DOCENTE A PROGRAMAS CURRICULARES

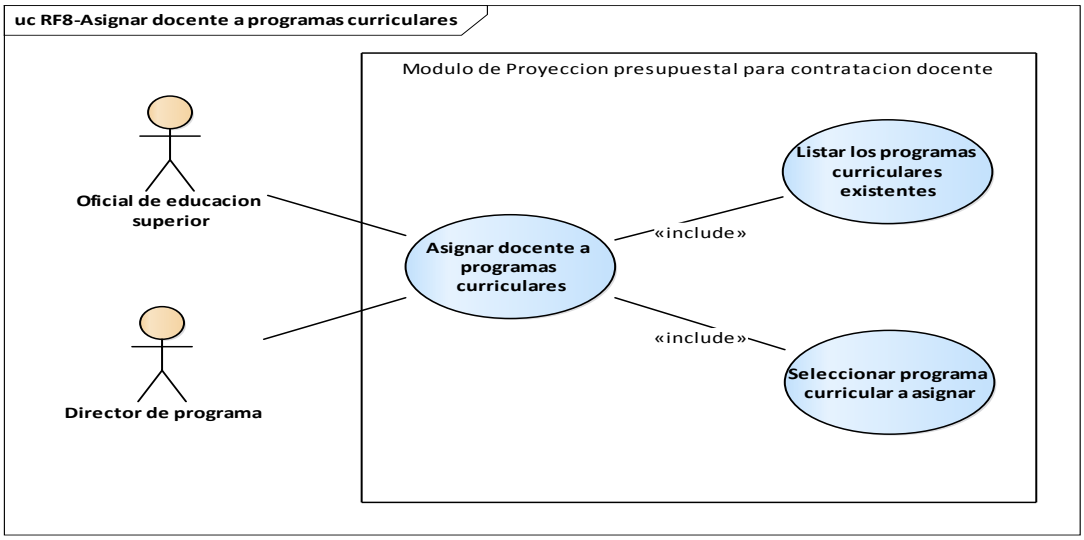


Figura 11 Caso de uso Asignar docente a programas curriculares, Fuente: Autores.

Tabla 15 Descripción caso de uso Asignar docente a programas curriculares.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Asignar docente a programas curriculares
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Permite asignar programas a un docente.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán asignar uno o varios programas a un docente.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: ARCHIVOS CERTIFICADOS DOCENTES

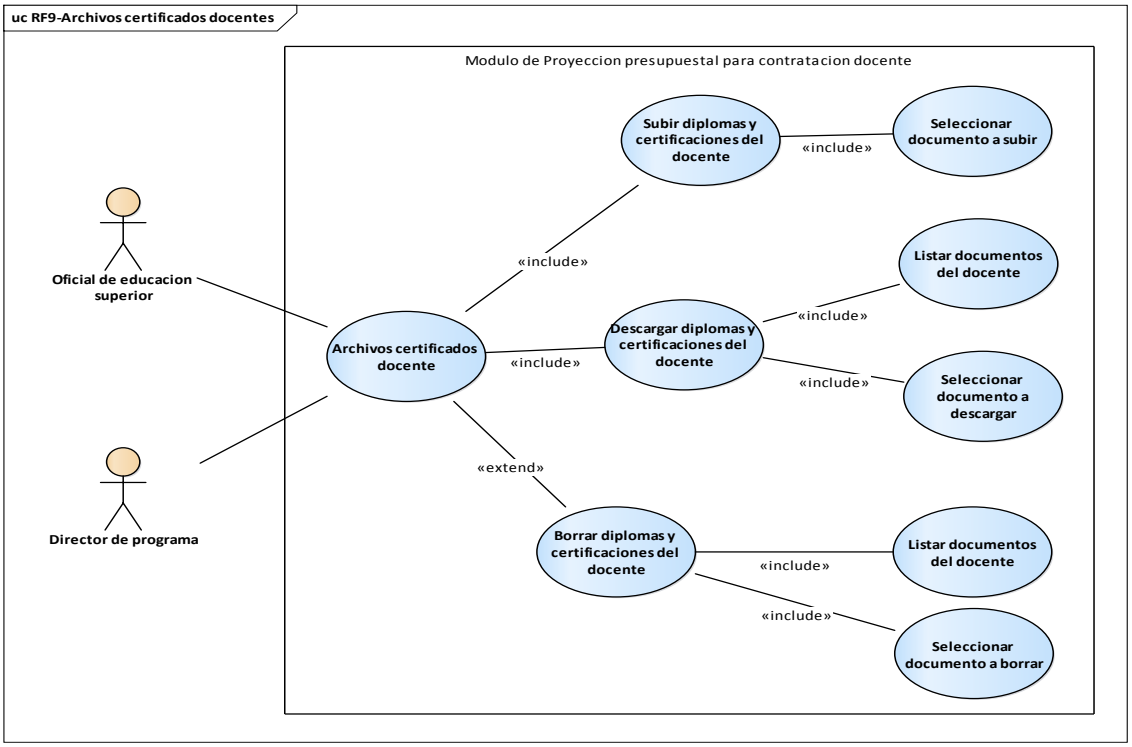


Figura 12 Caso de uso Archivos certificados docentes, Fuente: Autores.

Tabla 16 Descripción caso de uso Archivos certificados docentes.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Archivos certificados docente
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Administra la información de los documentos asociados a un docente.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán visualizar, subir, descargar y borrar los documentos asociados a un docente.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: ESTRUCTURACION DE PROGRAMAS

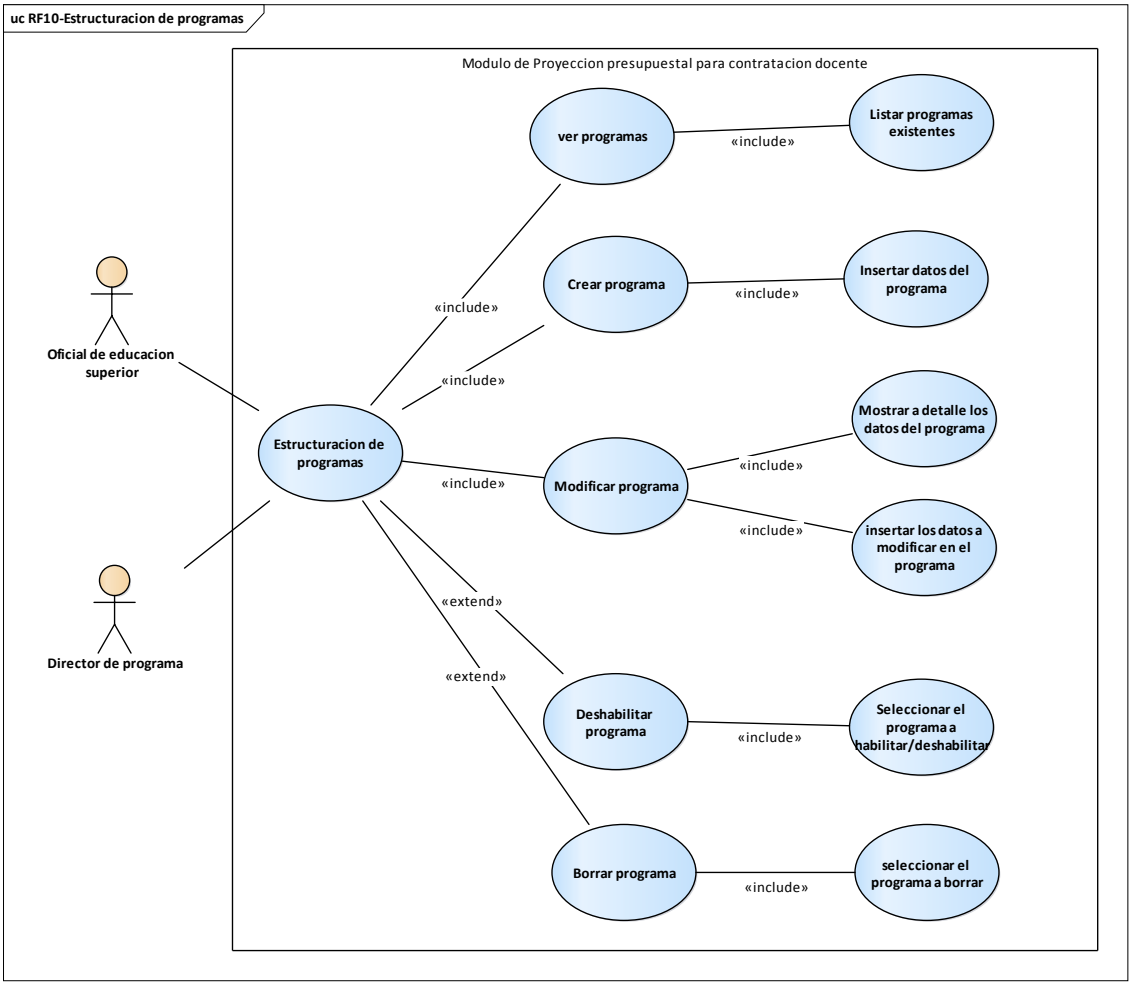


Figura 13 Caso de uso Estructuración de programas, Fuente: Autores.

Tabla 17 Descripción caso de uso Estructuración de programas.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Estructuración de programas
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Administra la información de los programas curriculares.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán gestionar el CRUD (crear, ver, editar, eliminar) de los programas curriculares y también cambiar el estado es decir habilitar o deshabilitar un programa.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: ESTRUCTURACION DE MODULOS SABER

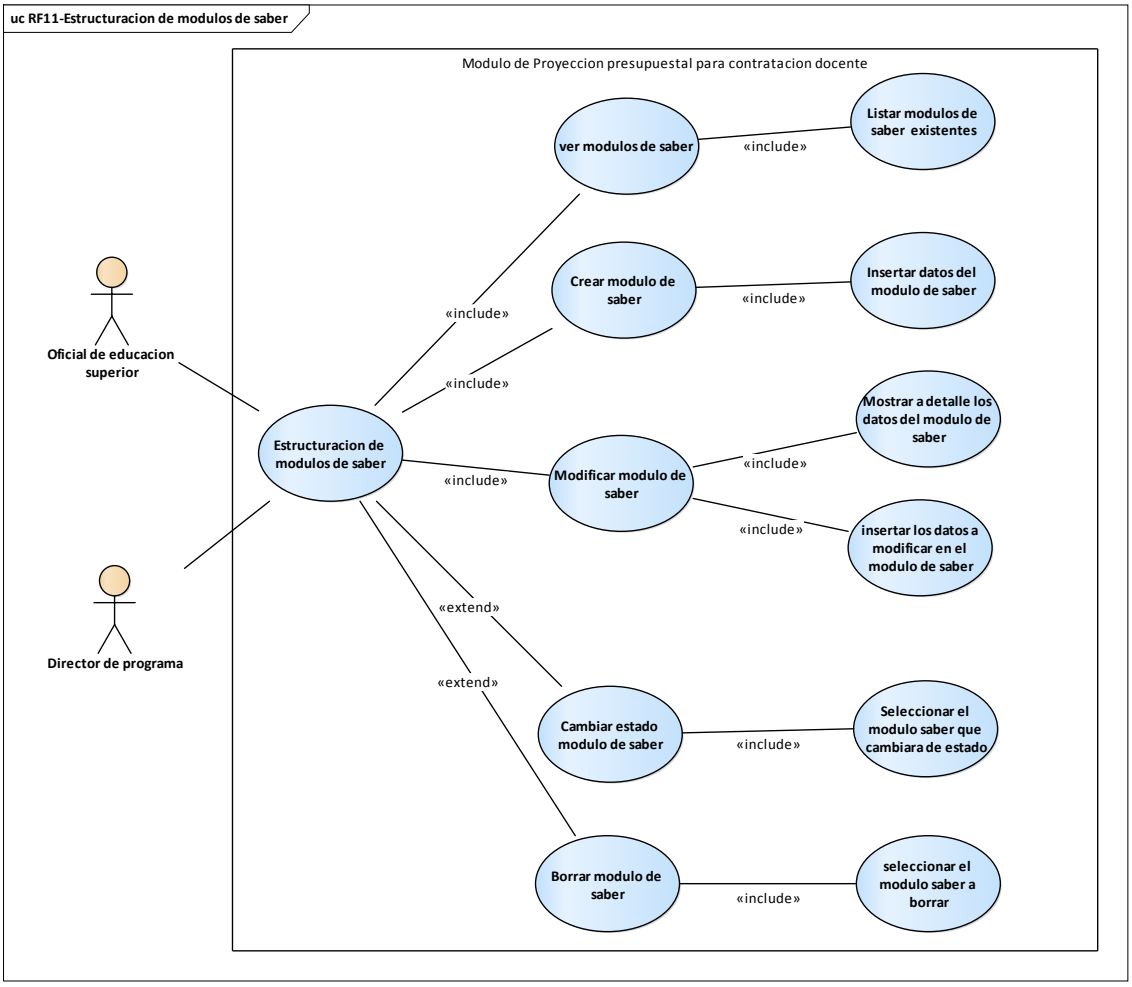


Figura 14 Caso de uso Estructuración de módulos saber, Fuente: Autores.

Tabla 18 Descripción caso de uso Estructuración de Módulos saber.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Estructuración de módulos saber
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Administra la información de los módulos de saber.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán gestionar el CRUD (crear, ver, editar, eliminar) de los módulos de saber y también cambiar el estado es decir habilitar o deshabilitar un módulo.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: ESTRUCTURACION DE ASIGNATURAS

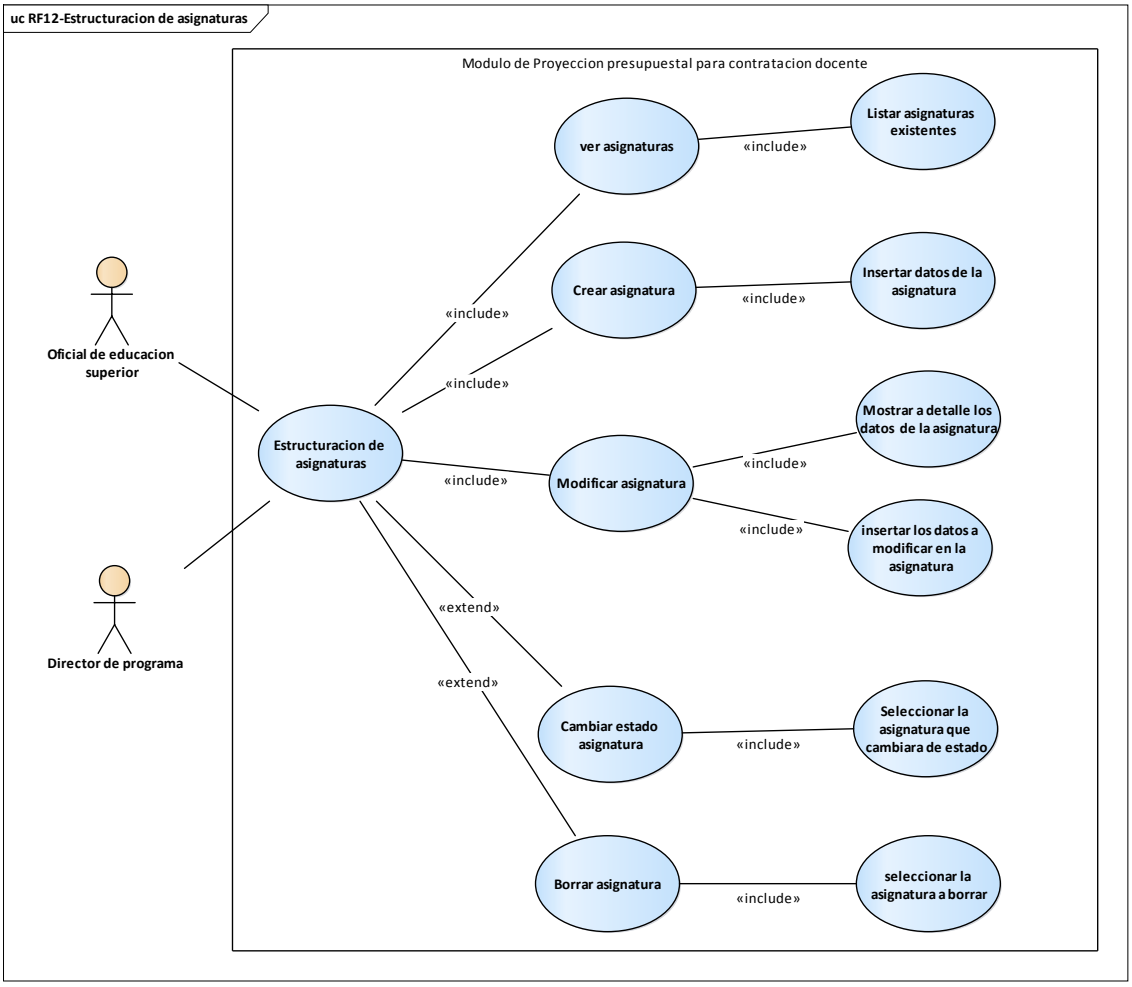


Figura 15 Caso de uso Estructuración de asignaturas, Fuente: Autores.

Tabla 19 Descripción caso de uso Estructuración de asignaturas.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Estructuración de asignaturas
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Administra la información de las asignaturas.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán gestionar el CRUD (crear, ver, editar, eliminar) de las asignaturas y también cambiar el estado es decir habilitar o deshabilitar una asignatura.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: MANEJO DEL PRESUPUESTO

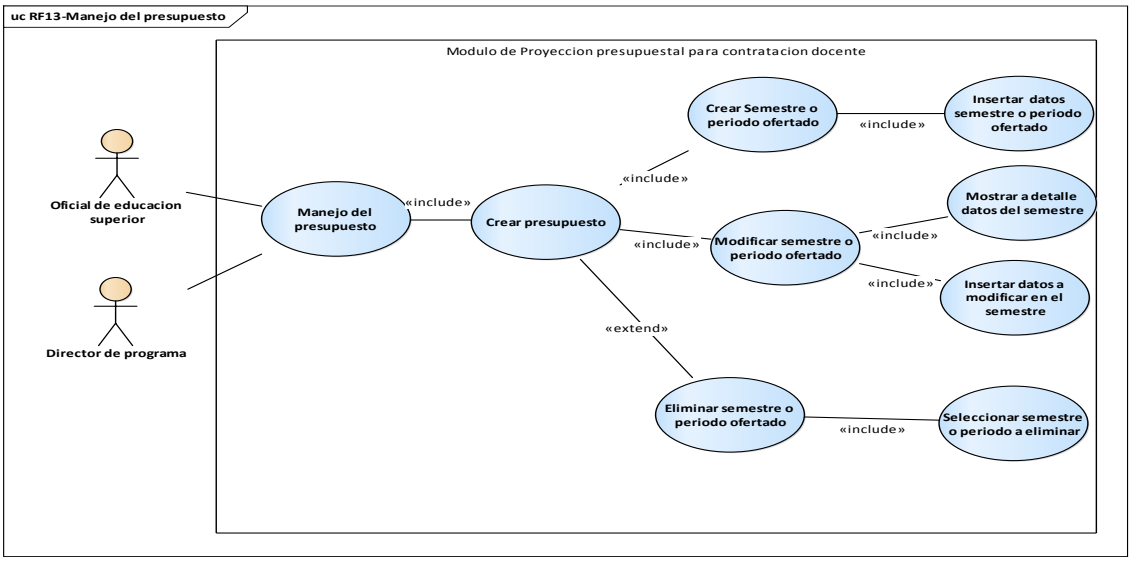


Figura 16 Caso de uso Manejo del presupuesto, Fuente: Autores.

Tabla 20 Descripción caso de uso Manejo del presupuesto.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Manejo del presupuesto
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Administra la información a la hora de crear un presupuesto.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán crear un nuevo presupuesto, y la fecha de duración de los semestres o periodos ofertados, podrá modificar los semestres y/o eliminarlos.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: GESTION DE PROGRAMAS EN PRESUPUESTO

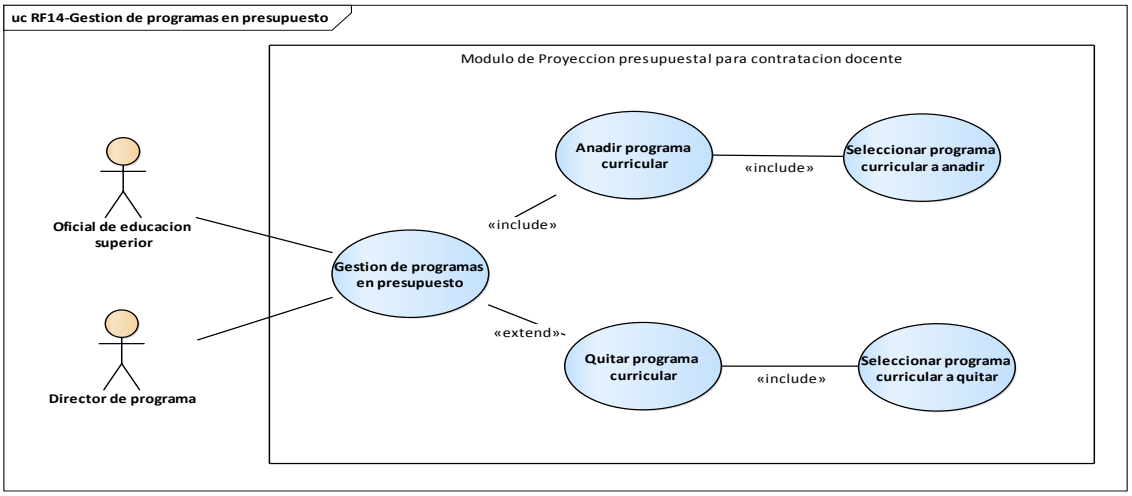


Figura 17 Caso de uso Gestión de programas en presupuesto, Fuente: Autores.

Tabla 21 Descripción caso de uso Gestión de programas en presupuesto.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Gestión de programas en presupuesto
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Administra la información de los programas en el presupuesto.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán añadir y quitar programas curriculares a los semestres del presupuesto vigente o al presupuesto siguiente.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: GESTION DE ASIGNATURAS Y DOCENTES EN EL PRESUPUESTO

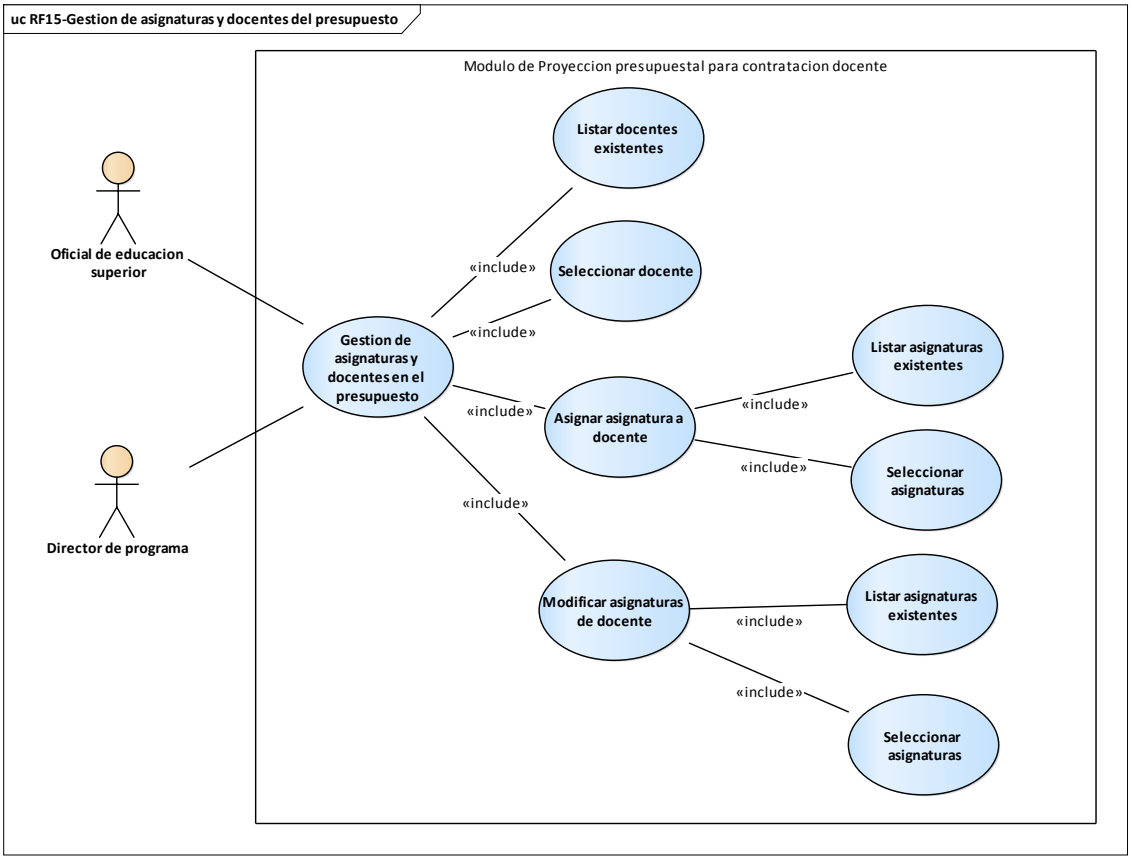


Figura 18 Caso de uso Gestión de asignaturas y docentes en el presupuesto, Fuente: Autores.

Tabla 22 Descripción caso de uso Gestión de asignaturas y docentes en el presupuesto.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Gestión de asignaturas y docentes del presupuesto.
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Permite asignar asignaturas a un docente.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán determinar que docente dictará cada asignatura agregada, y modificarlo

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: GESTION DE ASIGNATURAS EN EL PRESUPUESTO

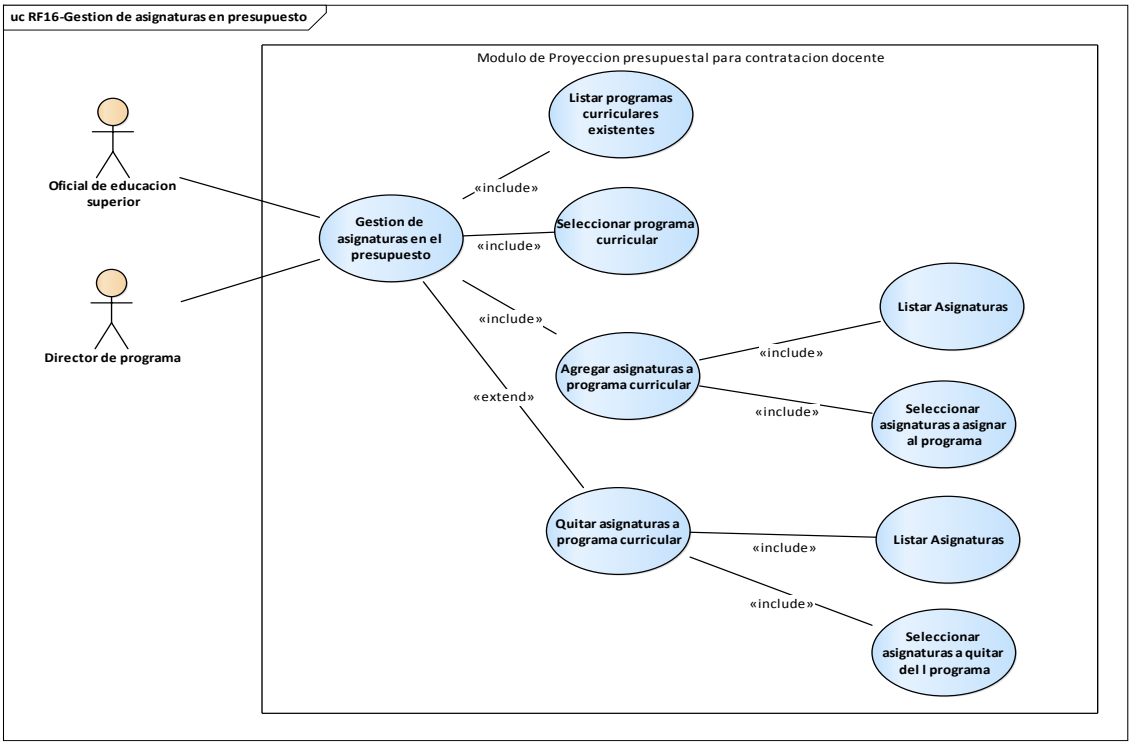


Figura 19 Caso de uso Gestión de asignaturas en el presupuesto, Fuente: Autores.

Tabla 23 Descripción caso de uso Gestión de asignaturas en el presupuesto.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Gestión de asignaturas en presupuesto
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Administra la información de las asignaturas en el presupuesto.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán quitar o agregar asignaturas a los programas curriculares del presupuesto.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: AGREGAR ACTIVIDADES A PROGRAMAS DEL PRESUPUESTO

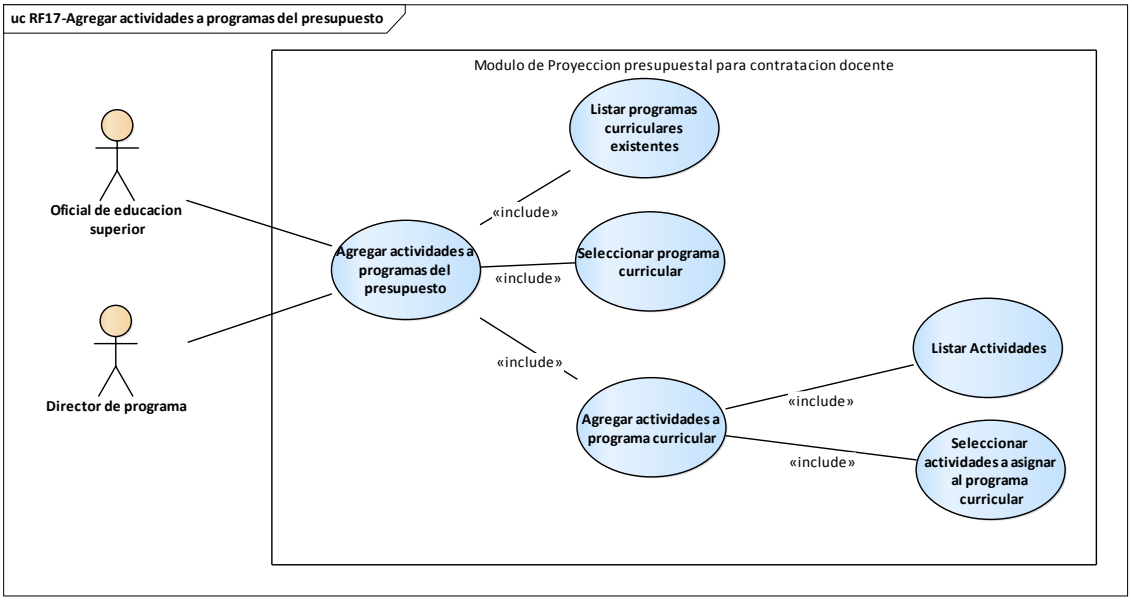


Figura 20 Caso de uso Agregar actividades a programas del presupuesto, Fuente: Autores.

Tabla 24 Descripción caso de uso Agregar actividades a programas del presupuesto.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Agregar actividades a programas del presupuesto
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Permite agregar actividades a los programas curriculares
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán agregar a los programas curriculares en el presupuesto, actividades distintas a la docencia (administración, extensión, investigación) y añadirles una descripción.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: EDITAR Y ELIMINAR ACTIVIDADES DEL PRESUPUESTO

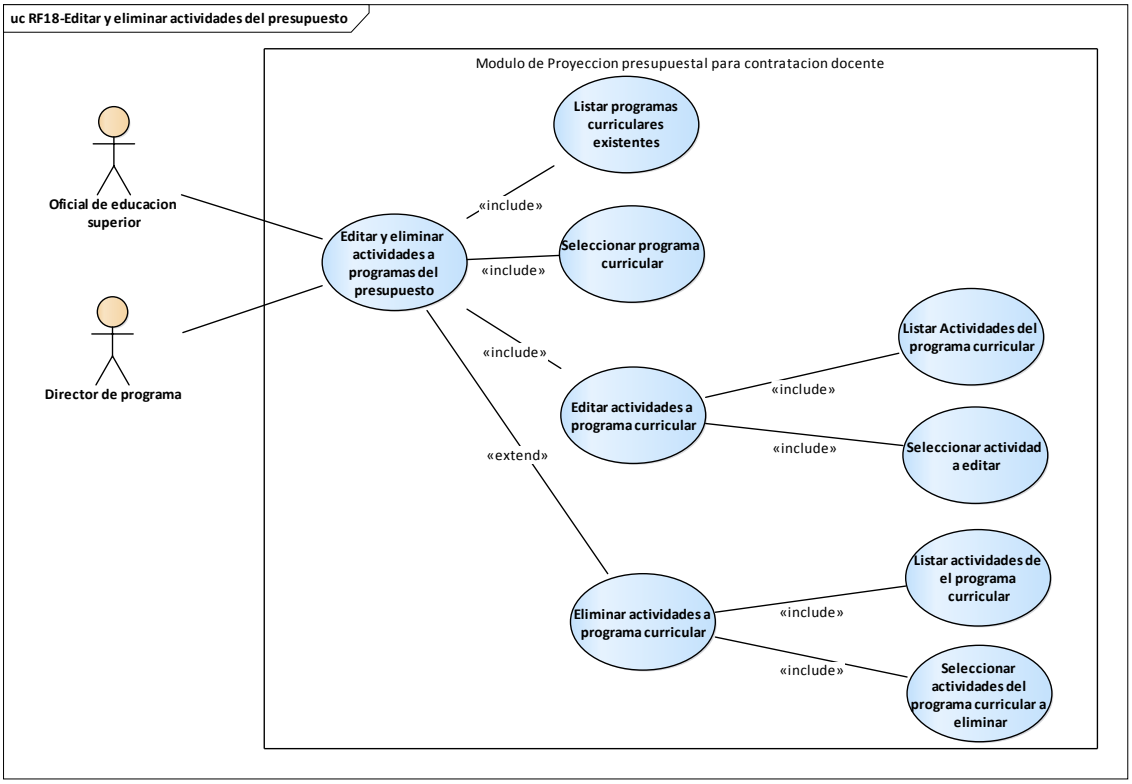


Figura 21 Caso de uso Editar y Eliminar actividades del presupuesto, Fuente: Autores.

Tabla 25 Descripción caso de uso Editar y Eliminar actividades del presupuesto.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Editar y eliminar actividades a programas del presupuesto.
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Administra la información de las actividades en los programas del presupuesto
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán modificar y borrar las actividades agregadas a los programas del presupuesto.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: AGREGAR DOCENTES A ACTIVIDADES DEL PRESUPUESTO

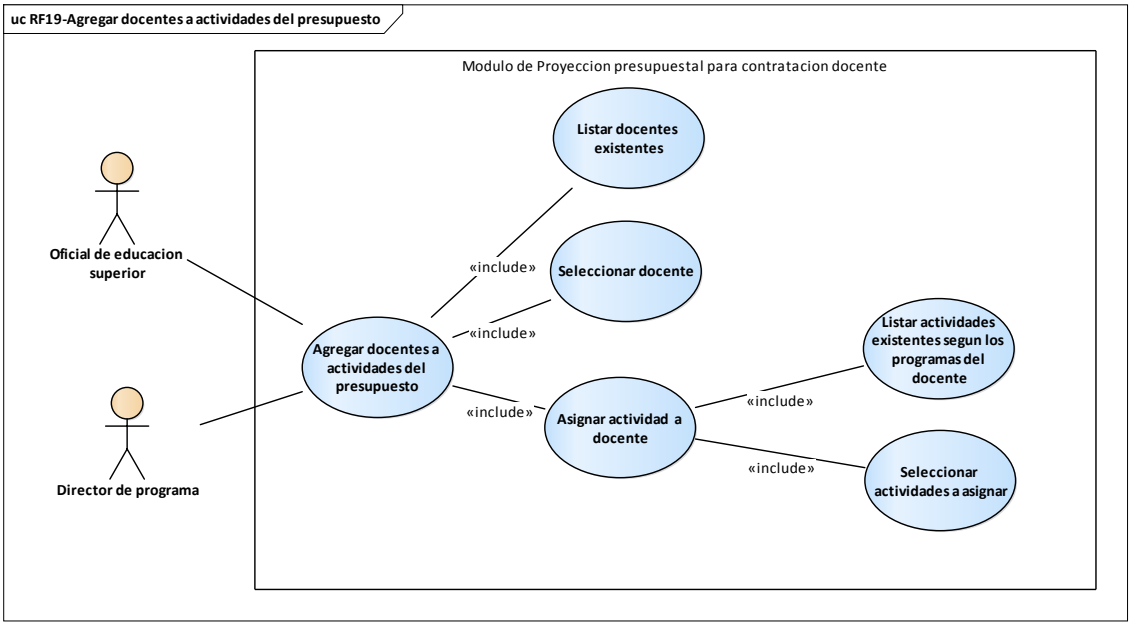


Figura 22 Caso de uso Agregar docentes a actividades del presupuesto, Fuente: Autores.

Tabla 26 Descripción caso de uso Agregar docentes a actividades del presupuesto.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Agregar docentes a actividades del presupuesto
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Permite asignar actividades a un docente según los programas que este tenga asignados.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán agregar docentes a las actividades especificando el número de horas asignadas

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: GESTIONAR DOCENTES EN LAS ACTIVIDADES

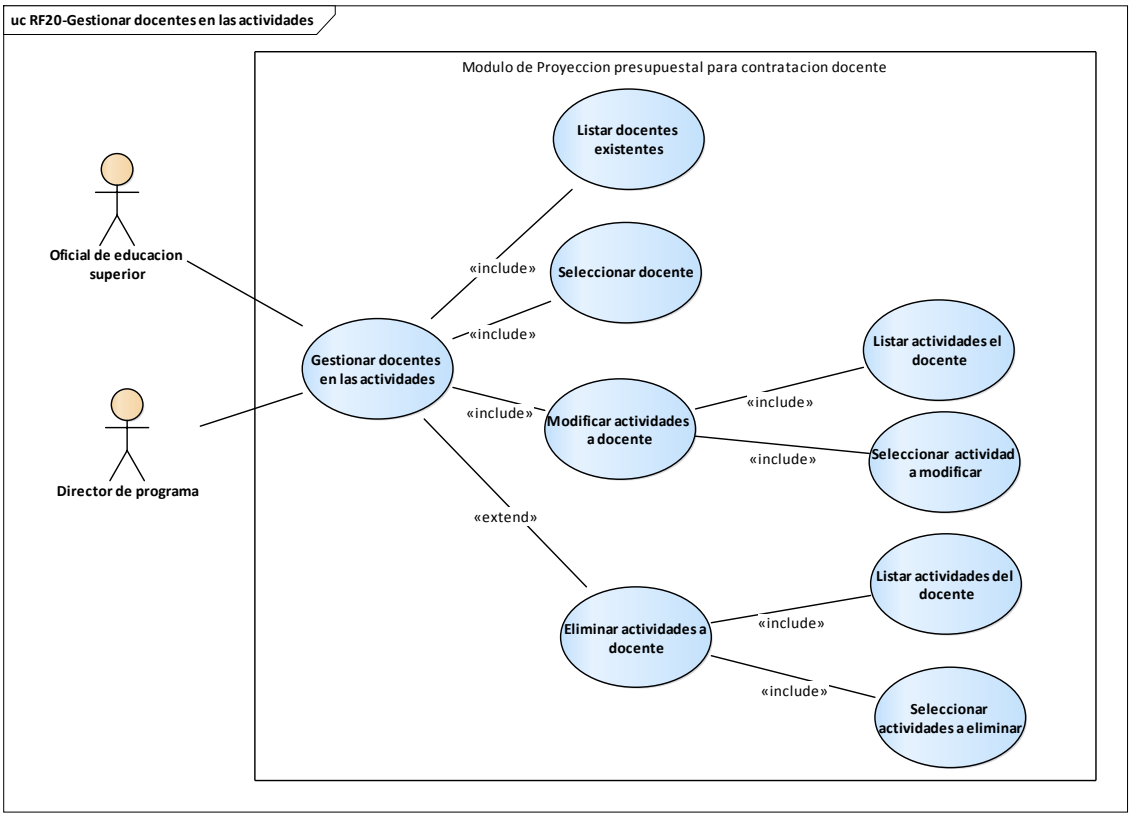


Figura 23 Caso de uso Gestionar docentes en las actividades, Fuente: Autores.

Tabla 27 Descripción caso de uso Gestionar docentes en las actividades.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Gestionar docentes en las actividades
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Administra la información de las actividades para los docentes.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán modificar o quitar los docentes que están en las actividades a los programas curriculares en presupuesto.

Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE CASO DE USO: VISUALIZACION DEL PRESUPUESTO POR DOCENTES

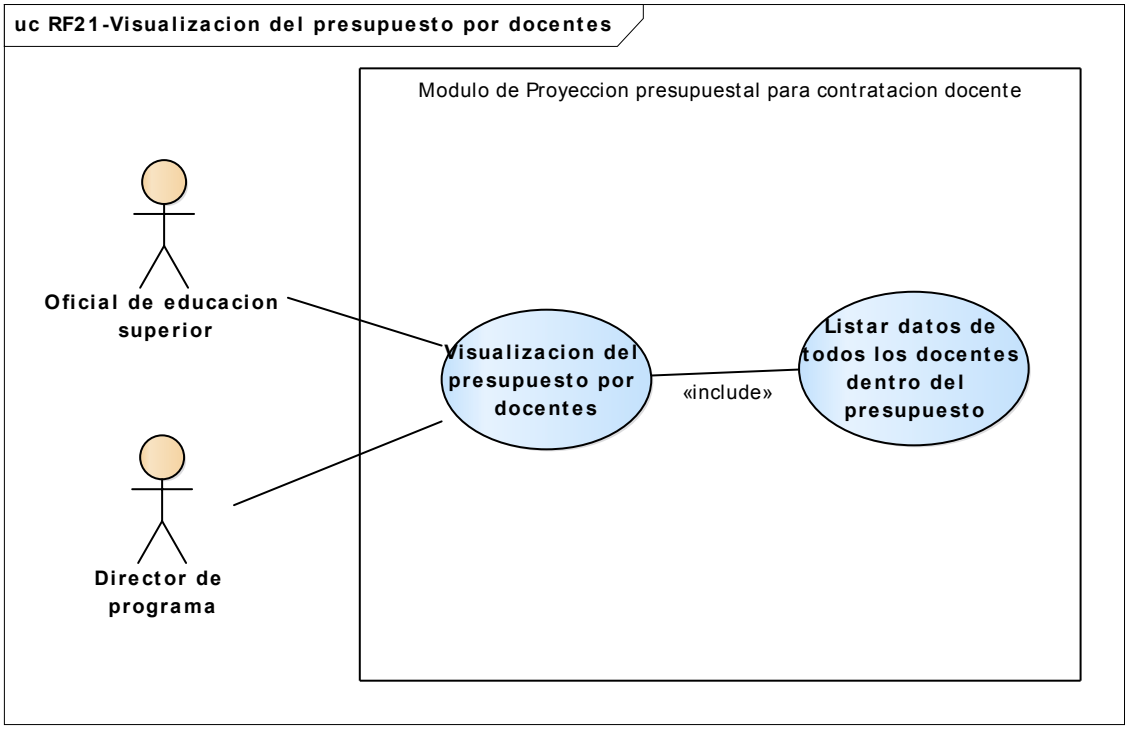


Figura 24 Caso de uso Visualización del presupuesto por docentes, Fuente: Autores.

Tabla 28 Descripción caso de uso Visualización del presupuesto por docentes.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Visualización del presupuesto por docentes
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Mostrar al usuario la información del presupuesto según los datos de los docentes de ese presupuesto.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán ver el presupuesto organizado por docentes, mostrará los valores, específicos y totales

Fuente: Autores

DIAGRAMA DE CASO DE USO: VISUALIZACION DEL PRESUPUESTO POR TIPO DE PROGRAMA

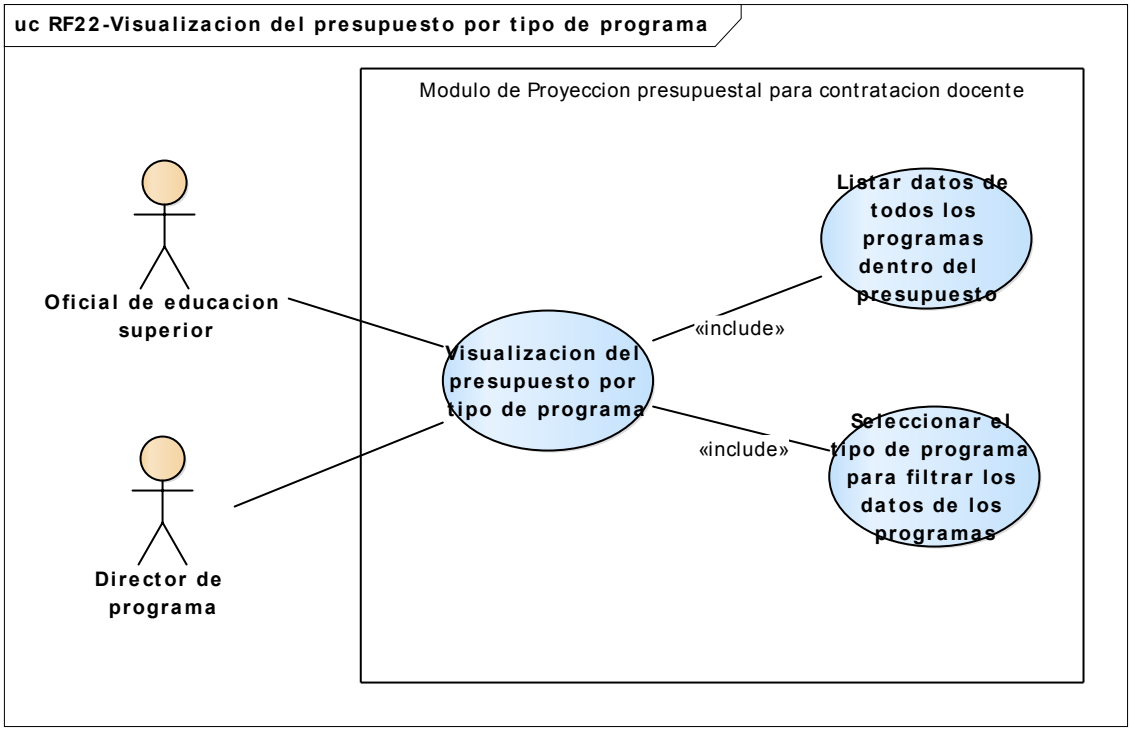


Figura 25 Caso de uso Visualización del presupuesto por tipo de programa, Fuente: Autores

Tabla 29 Descripción caso de uso Visualización del presupuesto por tipo de programa.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Visualización del presupuesto por tipo de programa
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Mostrar al usuario la información del presupuesto según los datos de los programas.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán ver el presupuesto organizado por tipo de programa, el sistema mostrará los valores, específicos y totales.

Fuente: Autores

DIAGRAMA DE CASO DE USO: REPORTE EN EXCEL DEL PRESUPUESTO

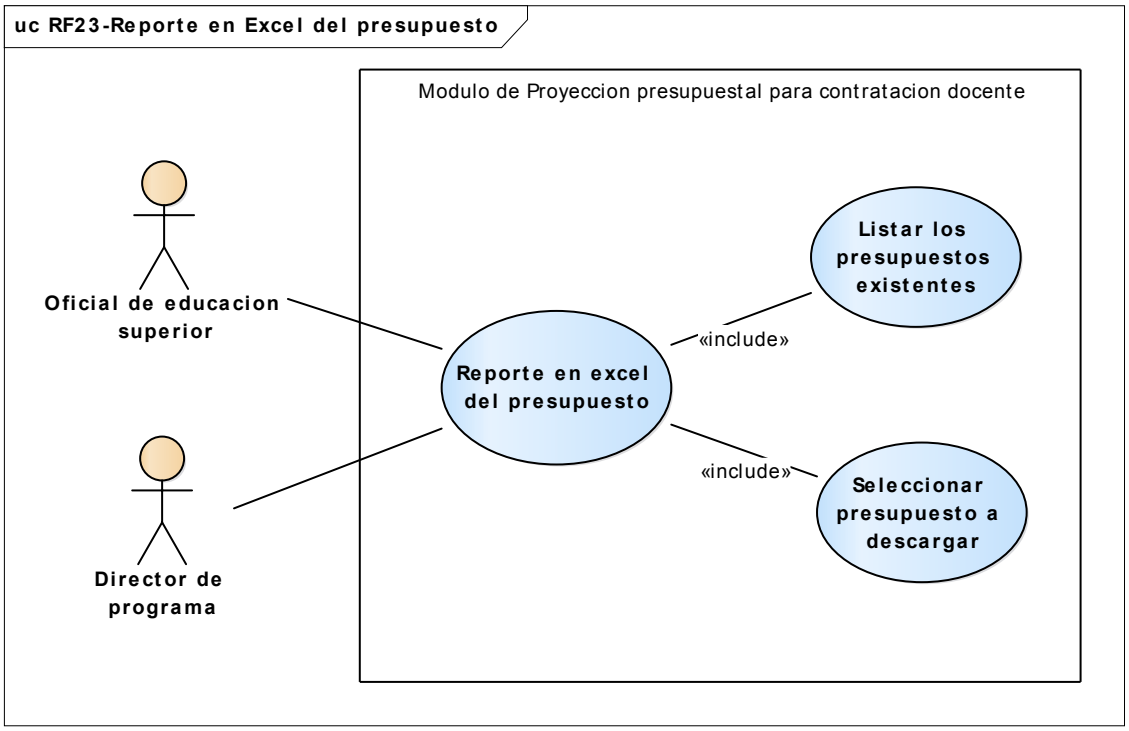


Figura 26 Caso de uso Reporte en Excel del presupuesto, Fuente: Autores.

Tabla 30 Descripción caso de uso Reporte en Excel del presupuesto.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Reporte en Excel del presupuesto
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Descargar reportes en Excel del presupuesto seleccionado.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán descargar un archivo en Excel, del presupuesto vigente o un presupuesto de años anteriores.

Fuente: Autores

DIAGRAMA DE CASO DE USO: REPORTE CARGA ACADEMICA DOCENTE

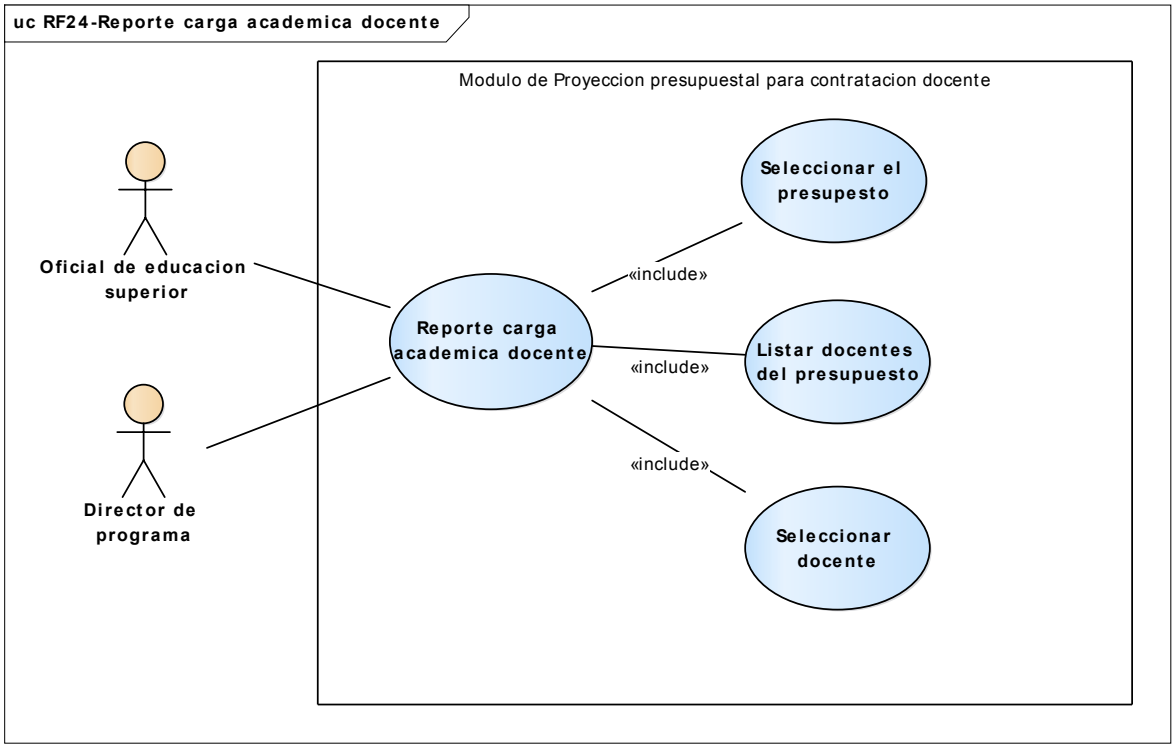


Figura 27 Caso de uso Reporte carga académica docente, Fuente: Autores.

Tabla 31 Descripción caso de uso Reporte carga académica docente.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Reporte carga académica docente
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Descargar reportes en Excel de la carga académica de un docente.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán descargar un archivo, que indica la carga académica por semestre de un docente

Fuente: Autores

DIAGRAMA DE CASO DE USO: HISTORICO DE PRESUPUESTOS

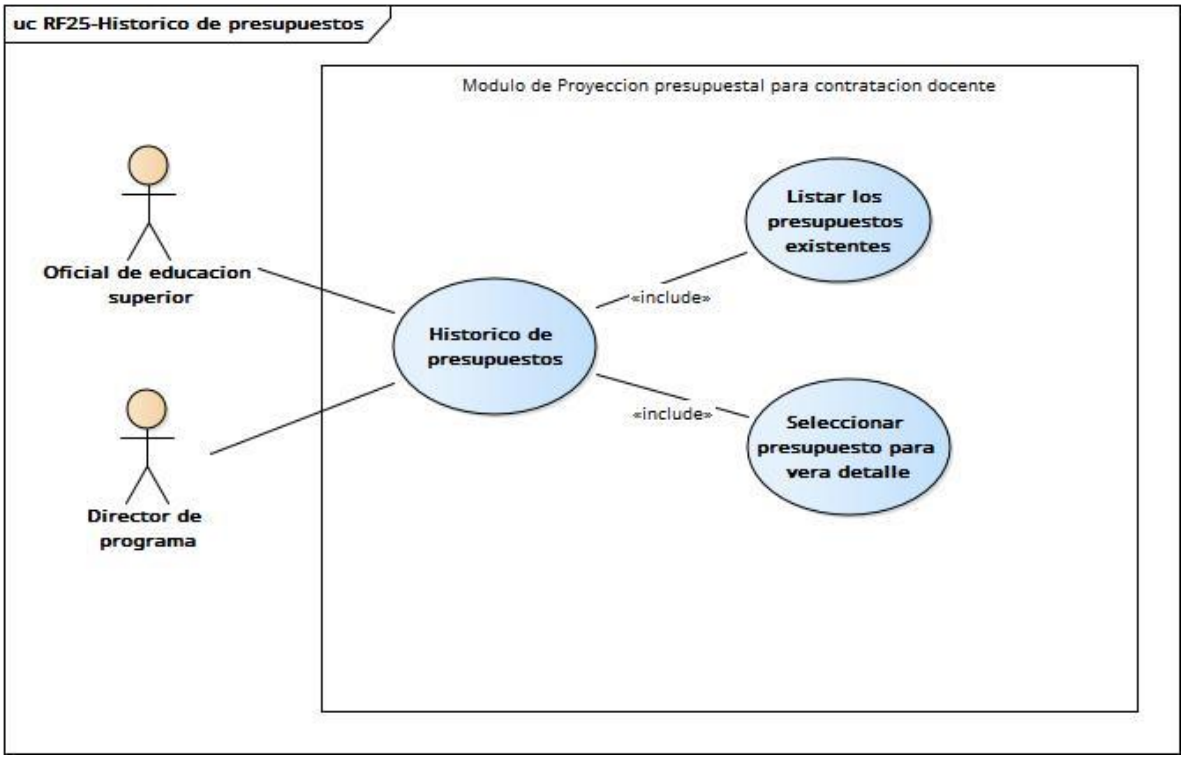


Figura 28 Caso de uso Histórico de presupuestos, Fuente: Autores.

Tabla 32 Descripción caso de uso Histórico de presupuestos.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Histórico de presupuestos
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Permite la visualización de todos los presupuestos existentes.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán visualizar sin posibilidad de edición, los presupuestos de años pasados.

Fuente: Autores

DIAGRAMA DE CASO DE USO: REPORTES INFORMATIVOS

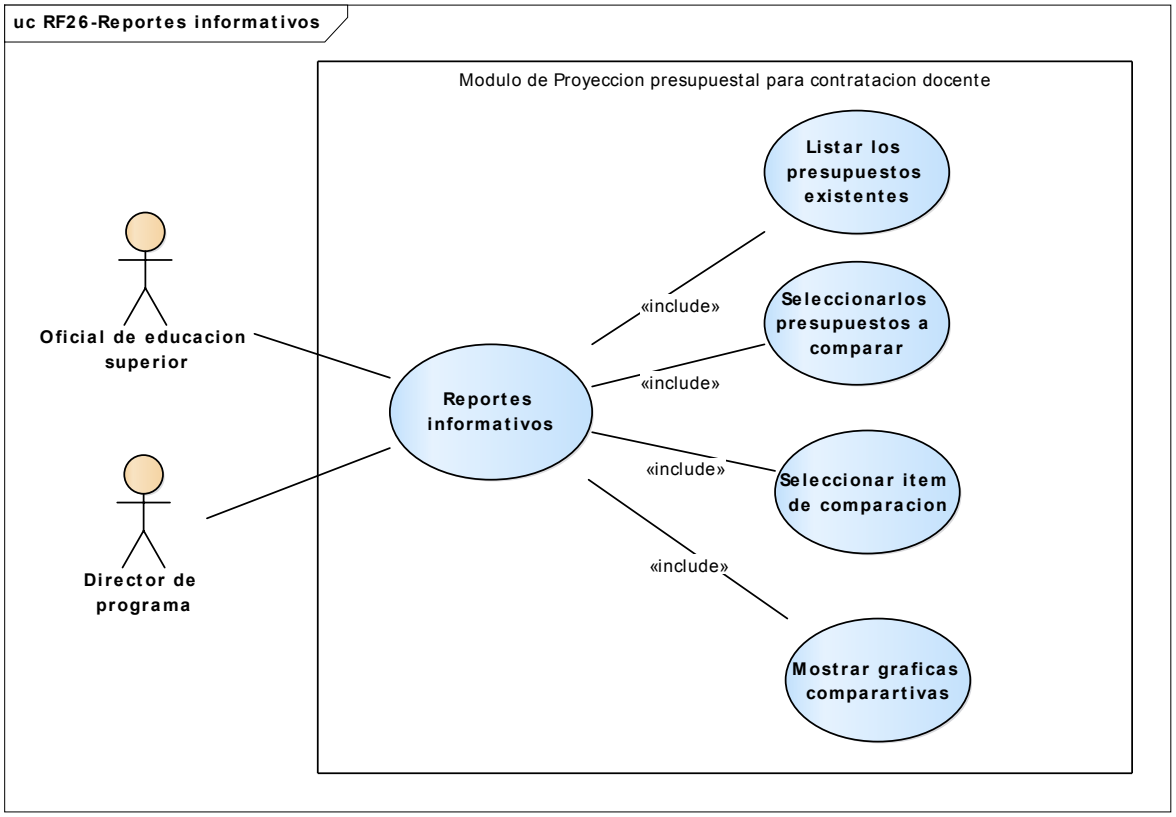


Figura 29 Caso de uso Reportes informativos, Fuente: Autores.

Tabla 33 Descripción caso de uso Reportes informativos.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Reportes informativos
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Realiza la comparación entre distintos presupuestos y muestra una gráfica comparativa.
Descripción:	El oficial de educación superior y el director de programa podrán graficas comparativas entre los presupuestos.

Fuente: Autores

DIAGRAMA DE CASO DE USO: CERRAR EL PRESUPUESTO

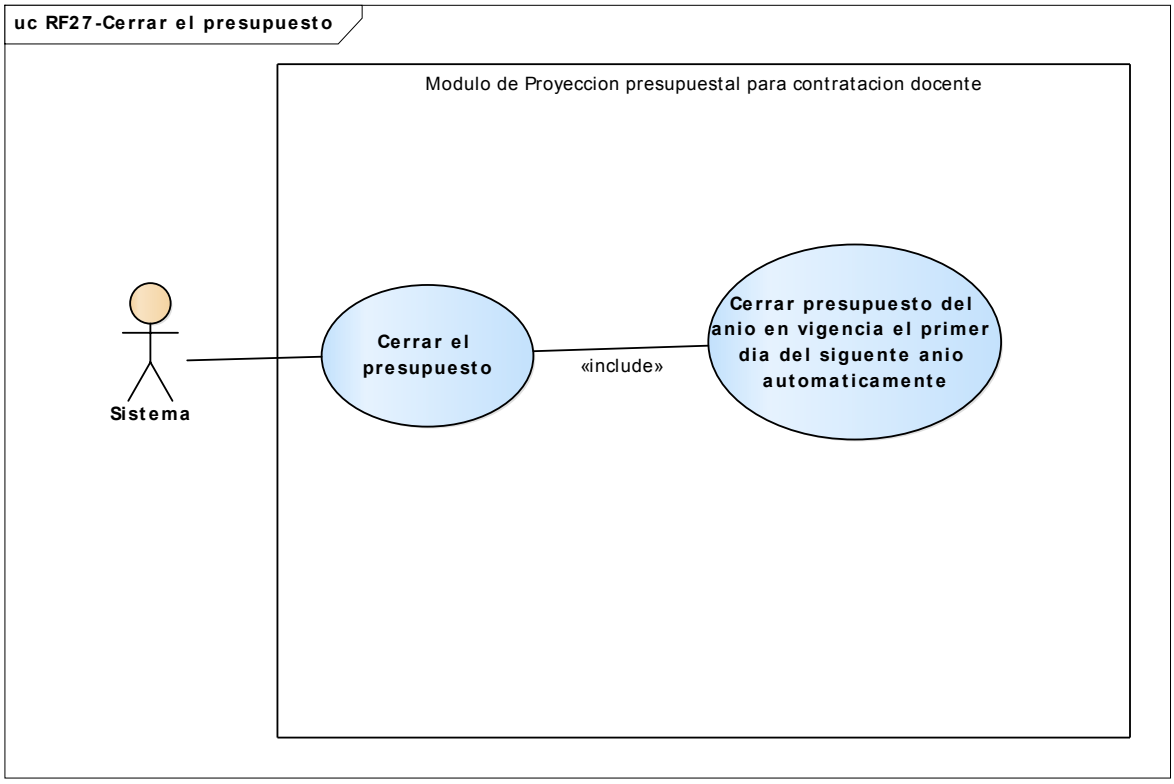


Figura 30 Caso de uso Cerrar el presupuesto, Fuente: Autores.

Tabla 34 Descripción caso de uso Cerrar el presupuesto.

DESCRIPCION DEL CASO DE USO	
Nombre:	Cerrar el presupuesto
Actores:	Oficial de educación superior, director de programa
Función:	Cerrar el presupuesto en cuanto acabe el año vigente.
Descripción:	El sistema cerrara el presupuesto del año en vigencia el primer día del año siguiente.

Fuente: Autores.

2.3.3. Diagramas de Secuencia

Se realizaron con el fin de mostrar la interacción del conjunto de objetos de una aplicación a través del tiempo, en donde se indican las clases que hacen parte del módulo financiero – ventas, junto con las llamadas entre ellos para lograr una tarea determinada.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: CREAR CATEGORIAS DOCENTES

El usuario en la opción del menú principal llamada categorías docentes, encontrara la opción de crear nueva categoría, para ello deberá ingresar los datos que le sean solicitados y dar clic en crear, posterior a esto el sistema mostrará por pantalla un mensaje de éxito o error en la operación.

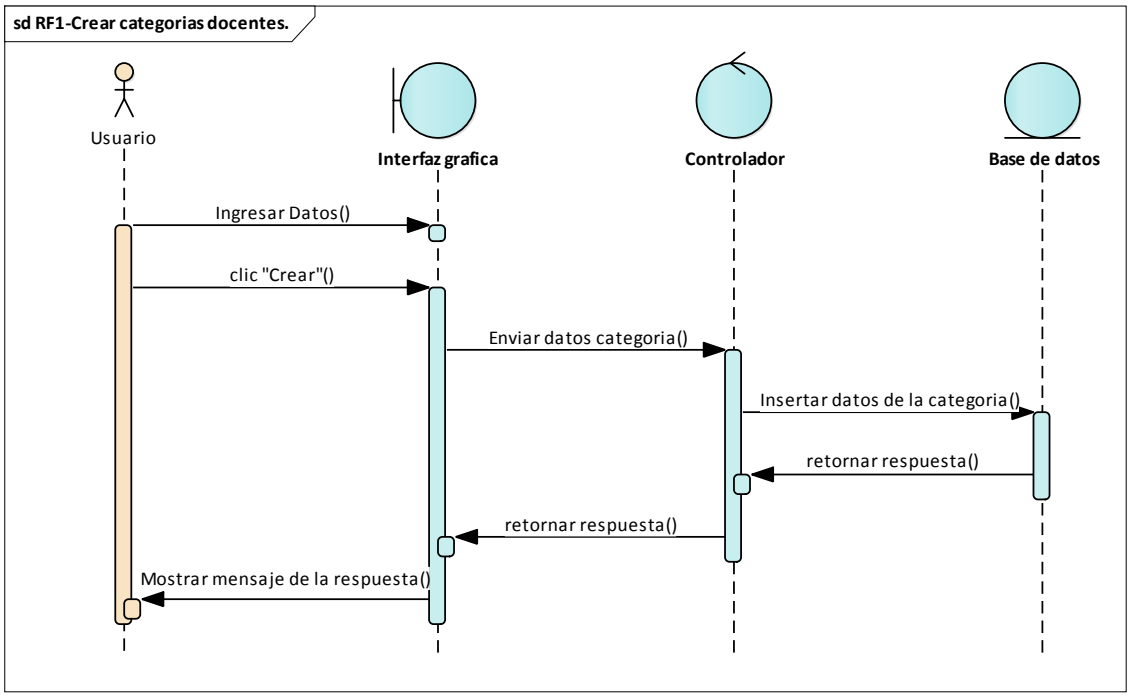


Figura 31 Diagrama de secuencia Crear categorías docentes, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: VER CATEGORIAS DOCENTES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada categorías docentes visualizará por pantalla una tabla con todas las categorías docente y sus datos.

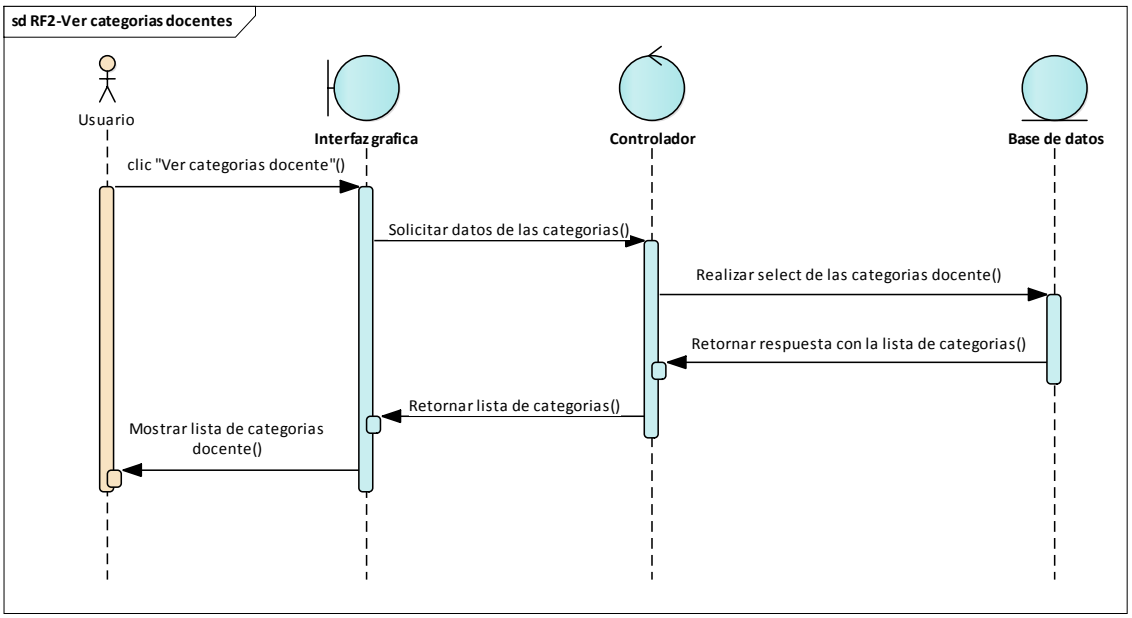


Figura 32 Diagrama de secuencia Ver categorías docentes, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: MODIFICAR CATEGORIAS DOCENTES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada categorías docentes visualizará por pantalla una tabla con todas las categorías docente y sus datos, en la tabla encontrara una columna con un botón que dice editar el cual al dar clic desplegara los datos del usuario de esa columna y podrán ser modificados, luego de ser modificados y pulsar el botón guardar el sistema mostrara un mensaje de éxito o error de la modificación.

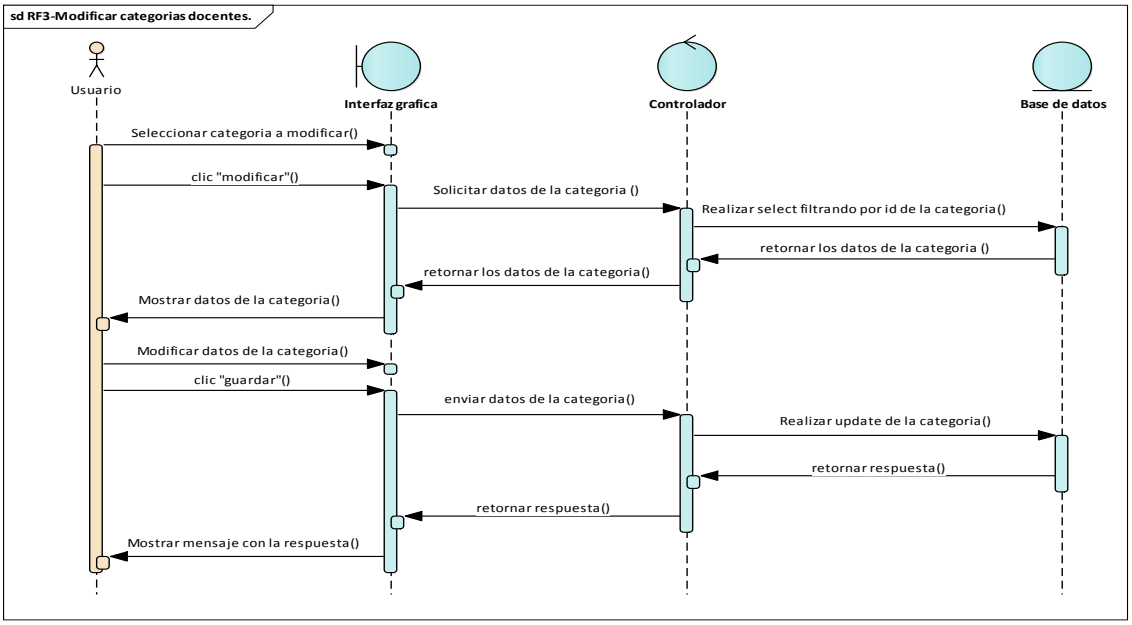


Figura 33 Diagrama de secuencia Modificar categorías docentes, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: ELIMINAR CATEGORIAS DOCENTES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada categorías docentes visualizará por pantalla una tabla con todas las categorías docente y sus datos, en la tabla encontrara una columna con un botón que dice eliminar el cual al ser pulsado el sistema mostrara un mensaje de éxito o error en la eliminación.

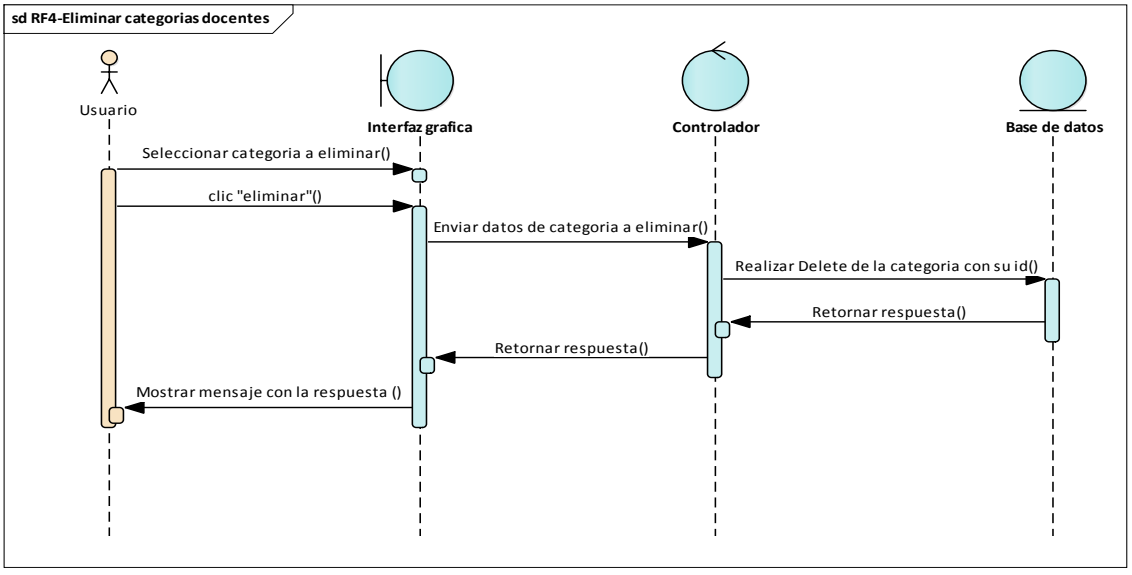


Figura 34 Diagrama de secuencia Eliminar categorías docentes, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: CAMBIAR ESTADO CATEGORIAS DOCENTES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada categorías docentes visualizará por pantalla una tabla con todas las categorías docente y sus datos, en la tabla encontrara una columna con un botón que dice cambiar estado el cual al ser pulsado el sistema mostrara un mensaje de éxito o error en el respectivo cambio de estado de habilitado a deshabilitado y viceversa.

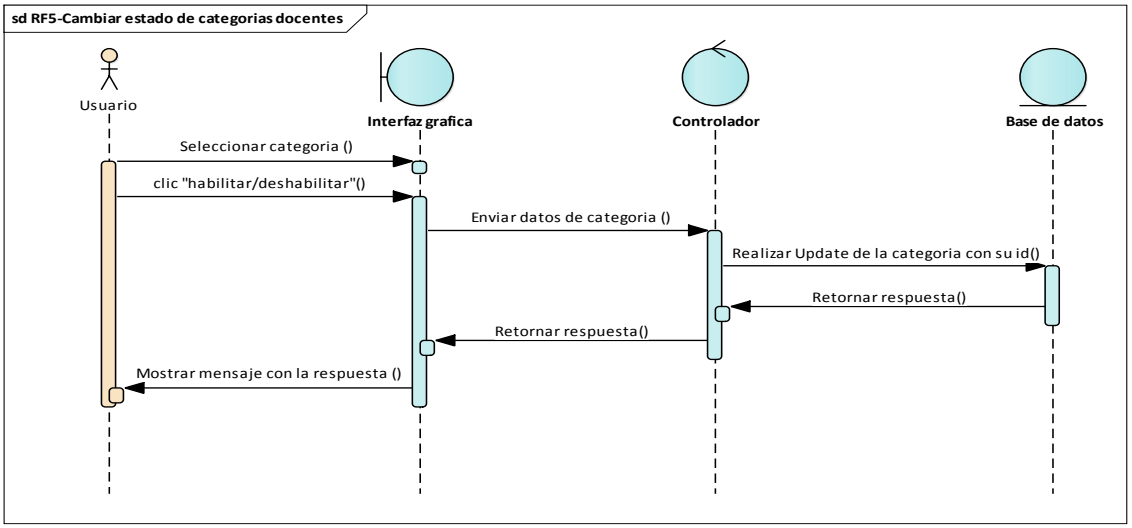


Figura 35 Diagrama de secuencia Cambiar estado categorías docentes, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: ASIGNAR CATEGORIA DOCENTE

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión docente visualizará por pantalla una tabla con todos los docentes y sus datos, al pulsar el botón de editar en la fila del docente se redirigirá a una página en la cual el usuario podrá seleccionar una categoría para el docente y después de seleccionar la categoría y al pulsar añadir, el sistema mostrara un mensaje de éxito o error en la asignación.

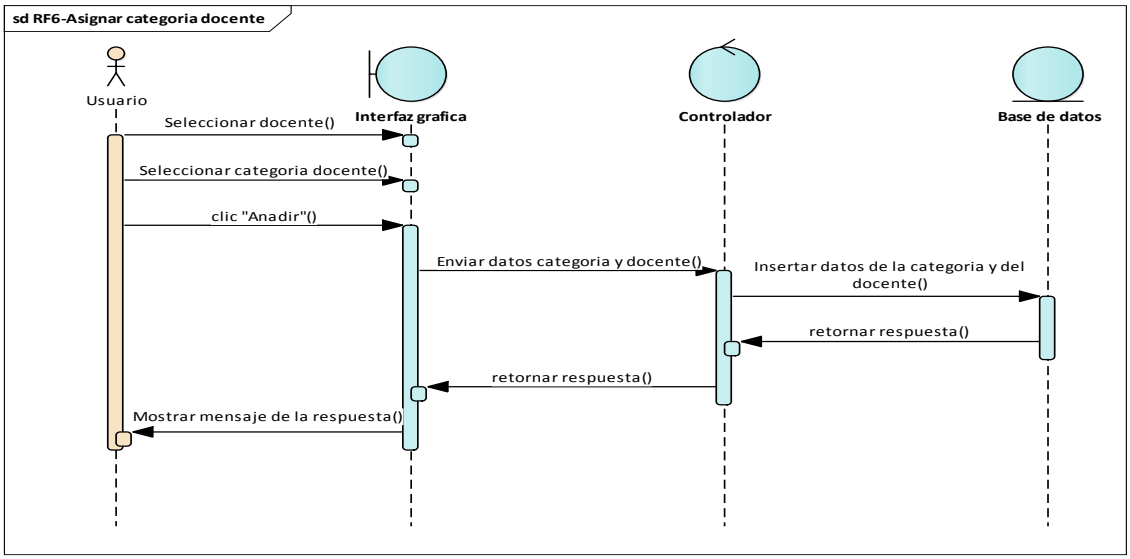


Figura 36 Diagrama de secuencia Asignar categoría docente, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: ASIGNAR Y MODIFICAR CATEGORIA DOCENTE

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión docente visualizará por pantalla una tabla con todos los docentes y sus datos, al pulsar el botón de editar en la fila del docente se redirigirá a una página en la cual el usuario podrá ver su categoría actual y podrá seleccionar una nueva categoría para el docente y después de seleccionar la categoría y pulsar añadir, el sistema mostrara un mensaje de éxito o error en la asignación.

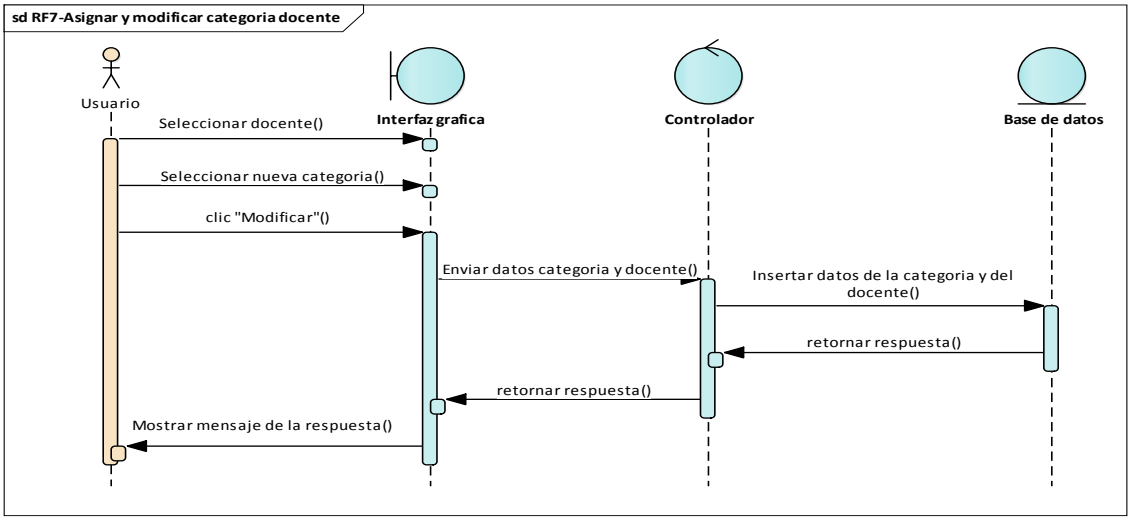


Figura 37 Diagrama de secuencia Asignar y modificar categoría docente, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: ASIGNAR DOCENTE A PROGRAMAS CURRICULARES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión docente visualizará por pantalla una tabla con todos los docentes y sus datos, al pulsar el botón de editar en la fila del docente se redirigirá a una página en la cual el usuario podrá seleccionar un programa para el docente y después de seleccionar el programa y pulsar añadir, el sistema mostrara un mensaje de éxito o error en la asignación.

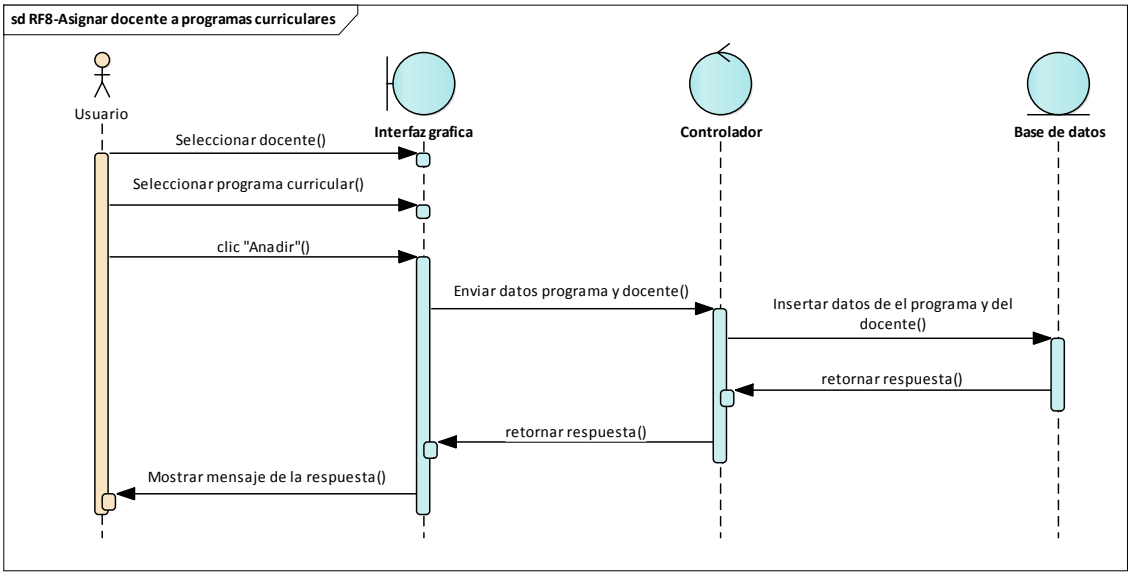


Figura 38 Diagrama de secuencia Asignar docente a programas curriculares, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: ARCHIVOS CERTIFICADOS DOCENTES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión docente visualizará por pantalla una tabla con todos los docentes y sus datos, al pulsar el botón de documentos en la fila del docente se redirigirá a una página en la cual el usuario podrá ver, subir, descargar, borrar documentos.

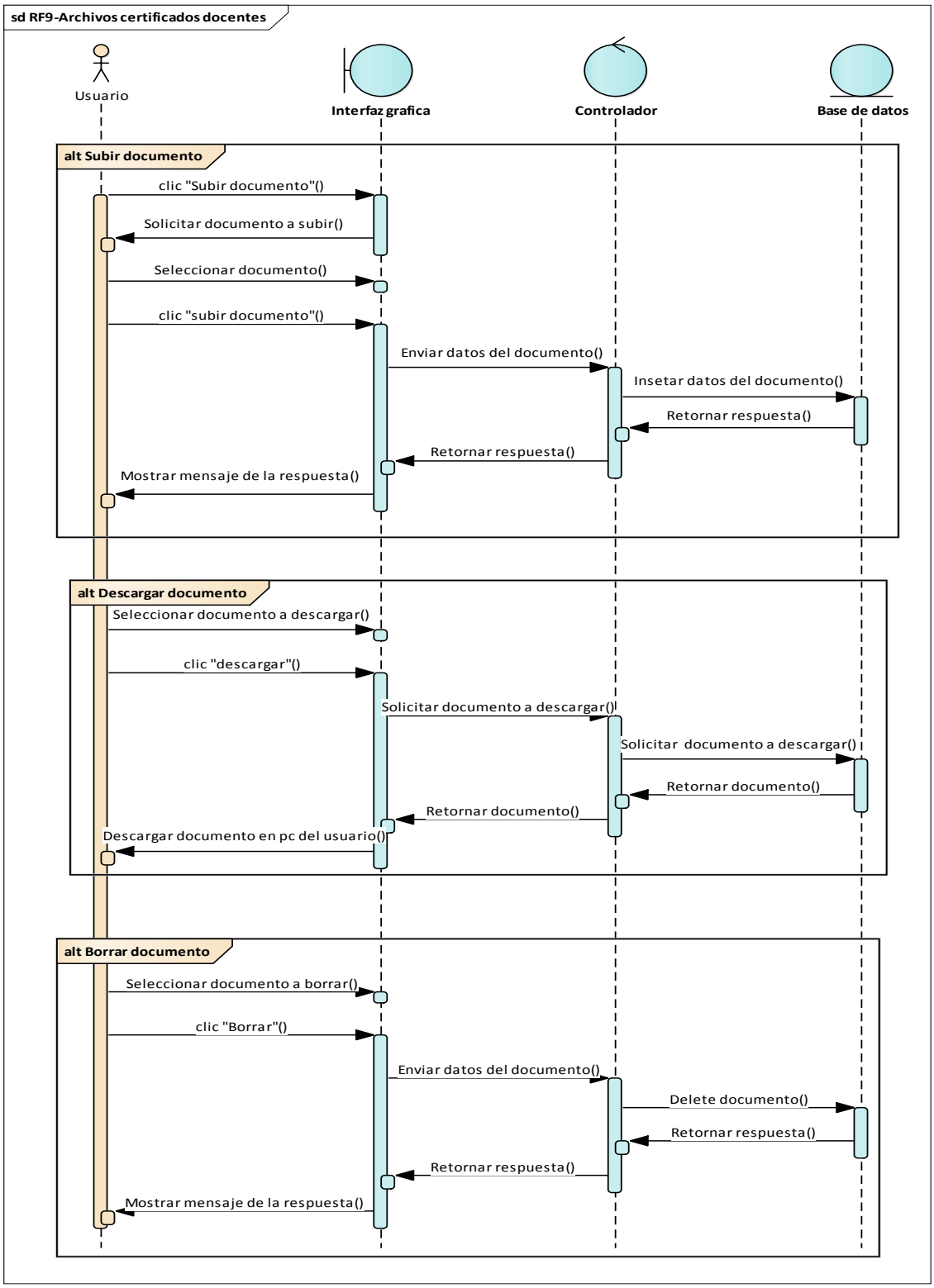


Figura 39 Diagrama de secuencia Archivos certificados docentes, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: ESTRUCTURACION DE PROGRAMAS

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada estructuración curricular visualizará por pantalla una tabla con todos los programas y sus datos, en esta página el usuario podrá ver, crear, modificar, borrar y cambiar estado a los programas.

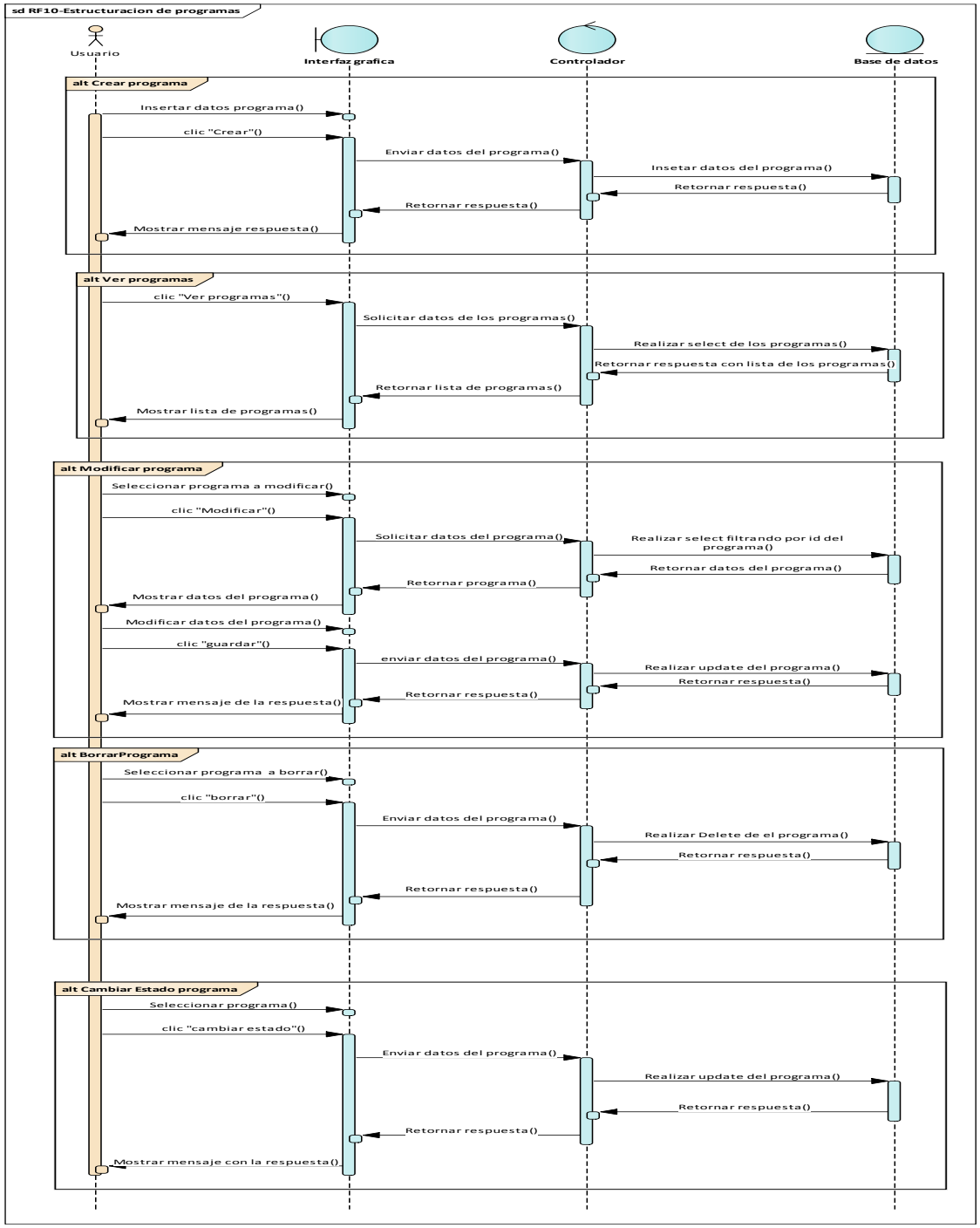


Figura 40 Diagrama de secuencia Estructuración de programas, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: ESTRUCTURACION MODULOS DE SABER

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada estructuración curricular y de clic en la opción módulos en la fila de un programa visualizará por pantalla una página con todos los módulos de ese programa, en esta página el usuario podrá ver, crear, modificar, borrar y cambiar estado a los módulos.

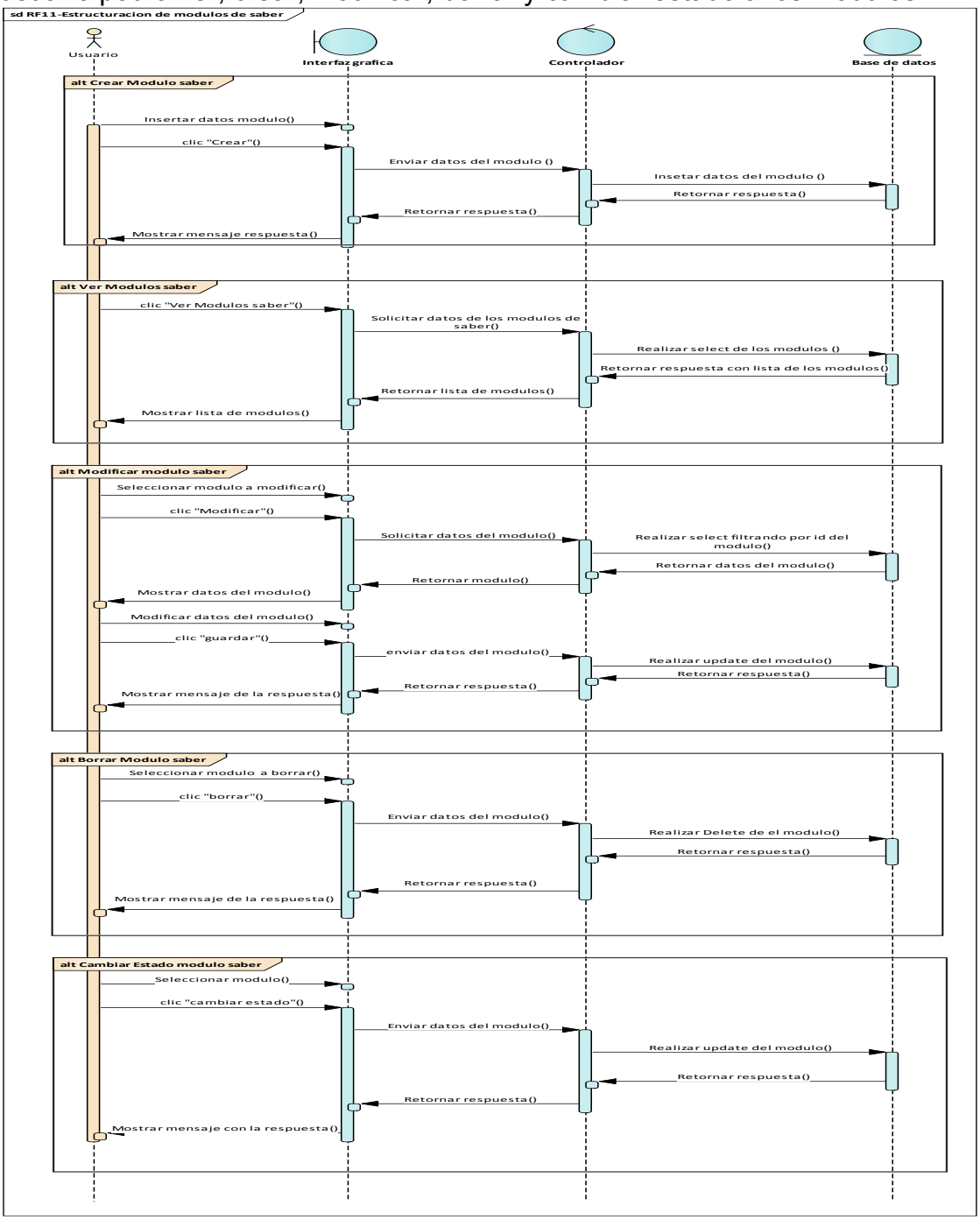


Figura 41 Diagrama de secuencia Estructuración Módulos de saber, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: ESTRUCTURACION DE ASIGNATURAS

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada estructuración curricular y de clic en la opción módulos en la fila de un programa visualizará por pantalla una página con todos los módulos de ese programa, posterior a esto al dar clic en asignaturas visualizara una página con las asignaturas en esta podrá ver, crear, modificar, borrar y cambiar estado a las asignaturas.

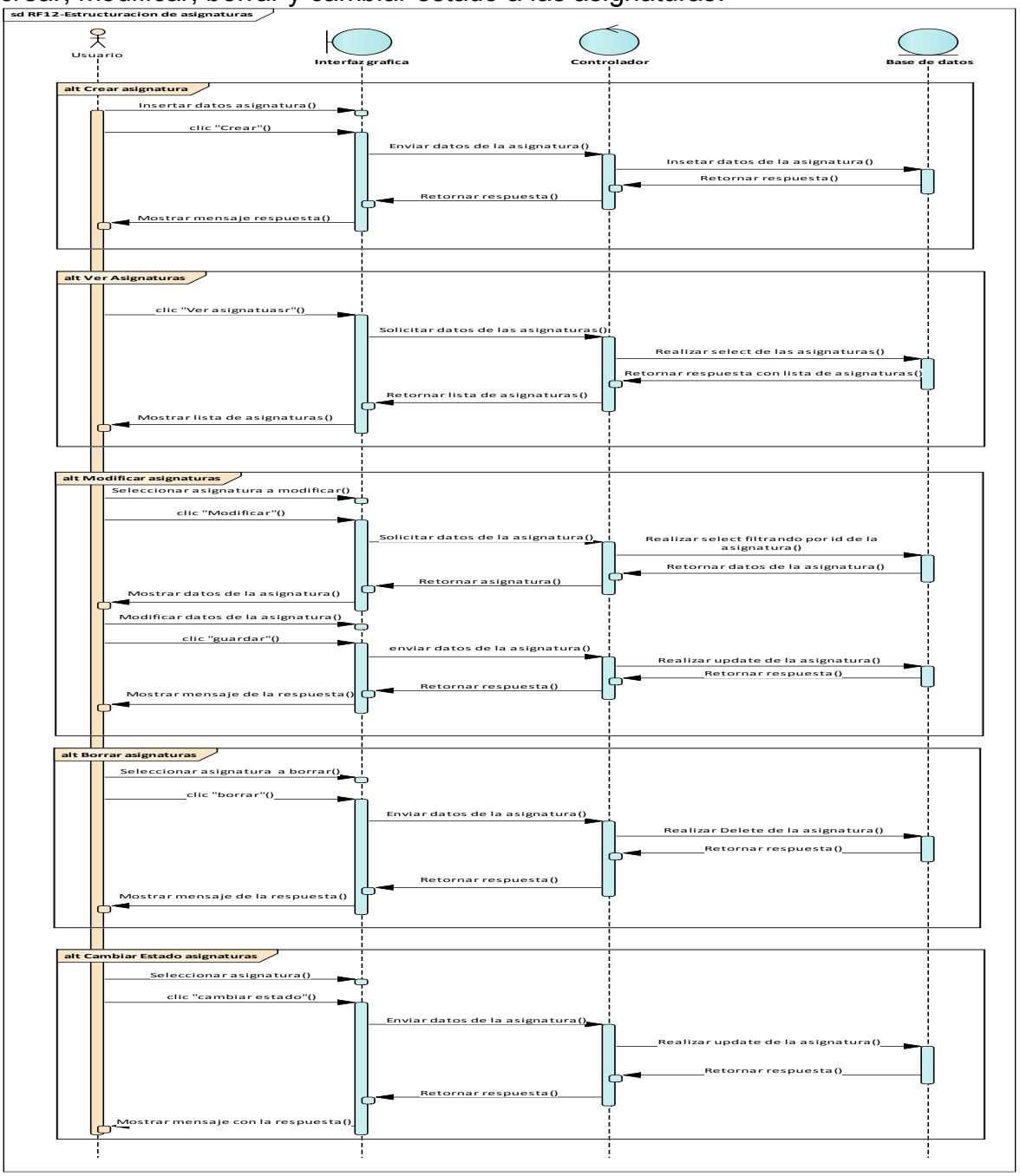


Figura 42 Diagrama de secuencia Estructuración de asignaturas, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: MANEJO DEL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear un nuevo presupuesto dando clic en crear, para la creación y posterior modificación el presupuesto deberá tener en cuenta la creación modificación y eliminación de los semestres.

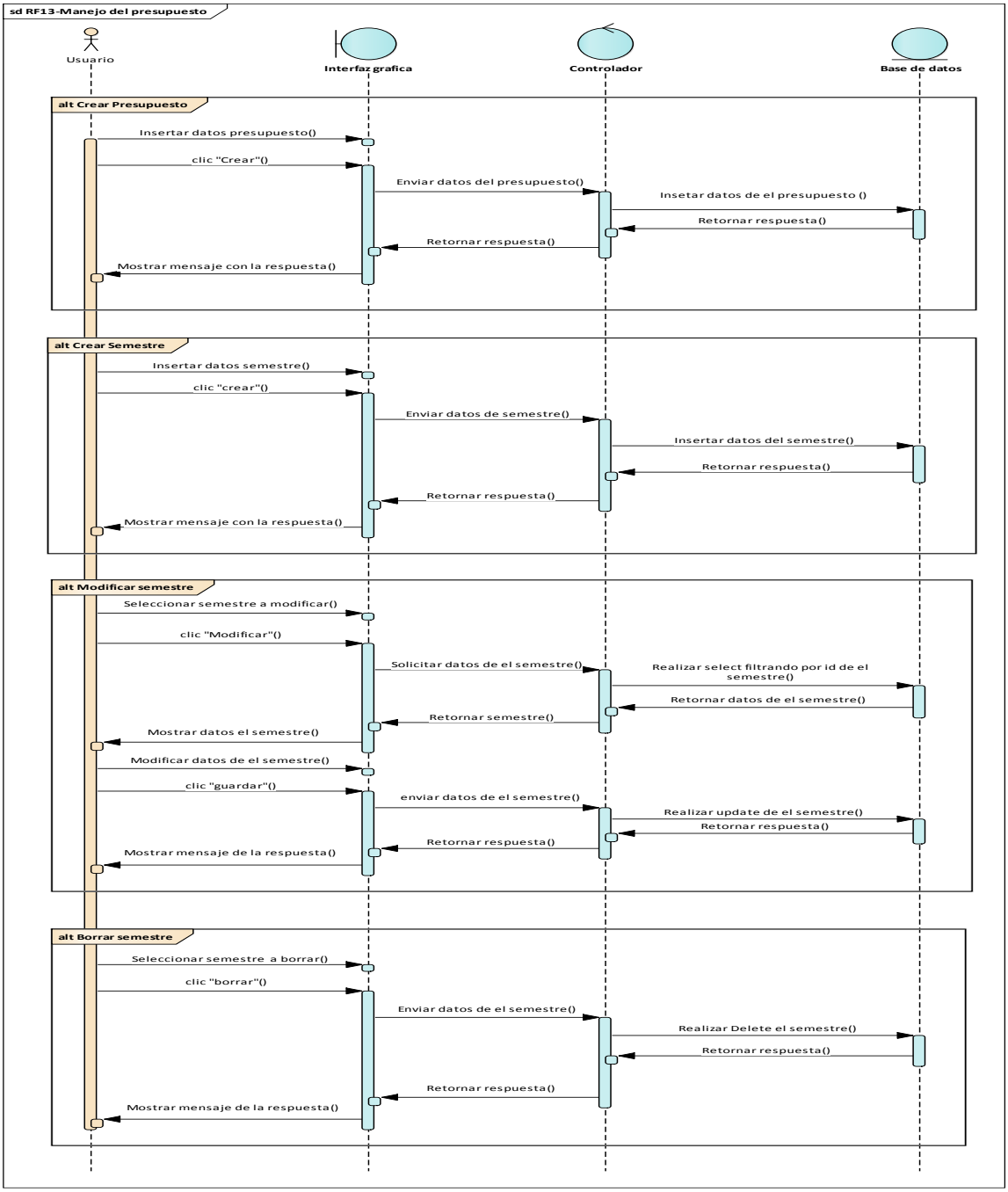


Figura 43 Diagrama de secuencia Manejo del presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: GESTION DE PROGRAMAS EN PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta el agregar y quitar programas.

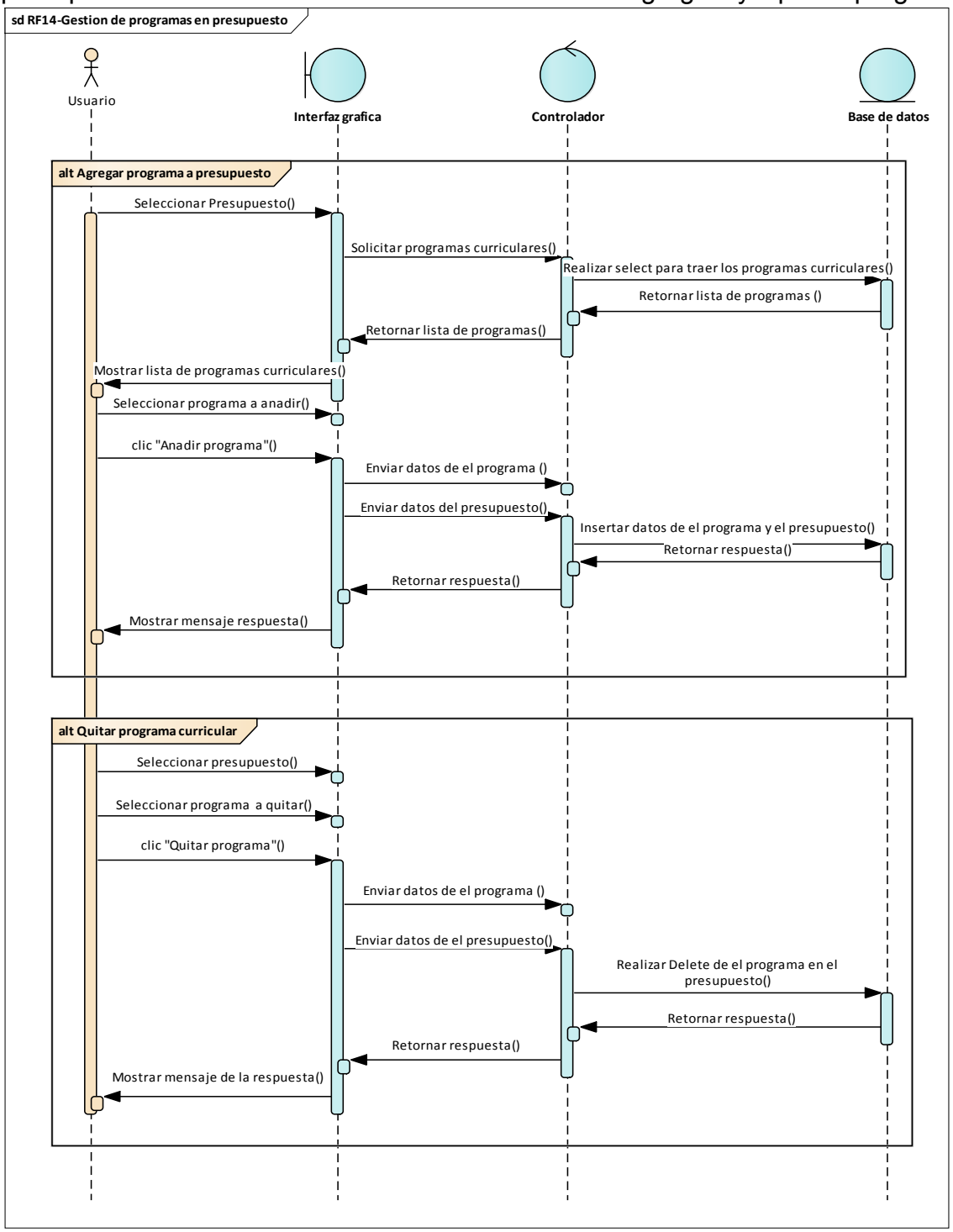


Figura 44 Diagrama de secuencia Gestión de programas en presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: GESTION DE ASIGNATURAS Y DOCENTES EN EL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta que puede modificar los programas y en ellos modificar las asignaturas y asignarles docentes a estas.

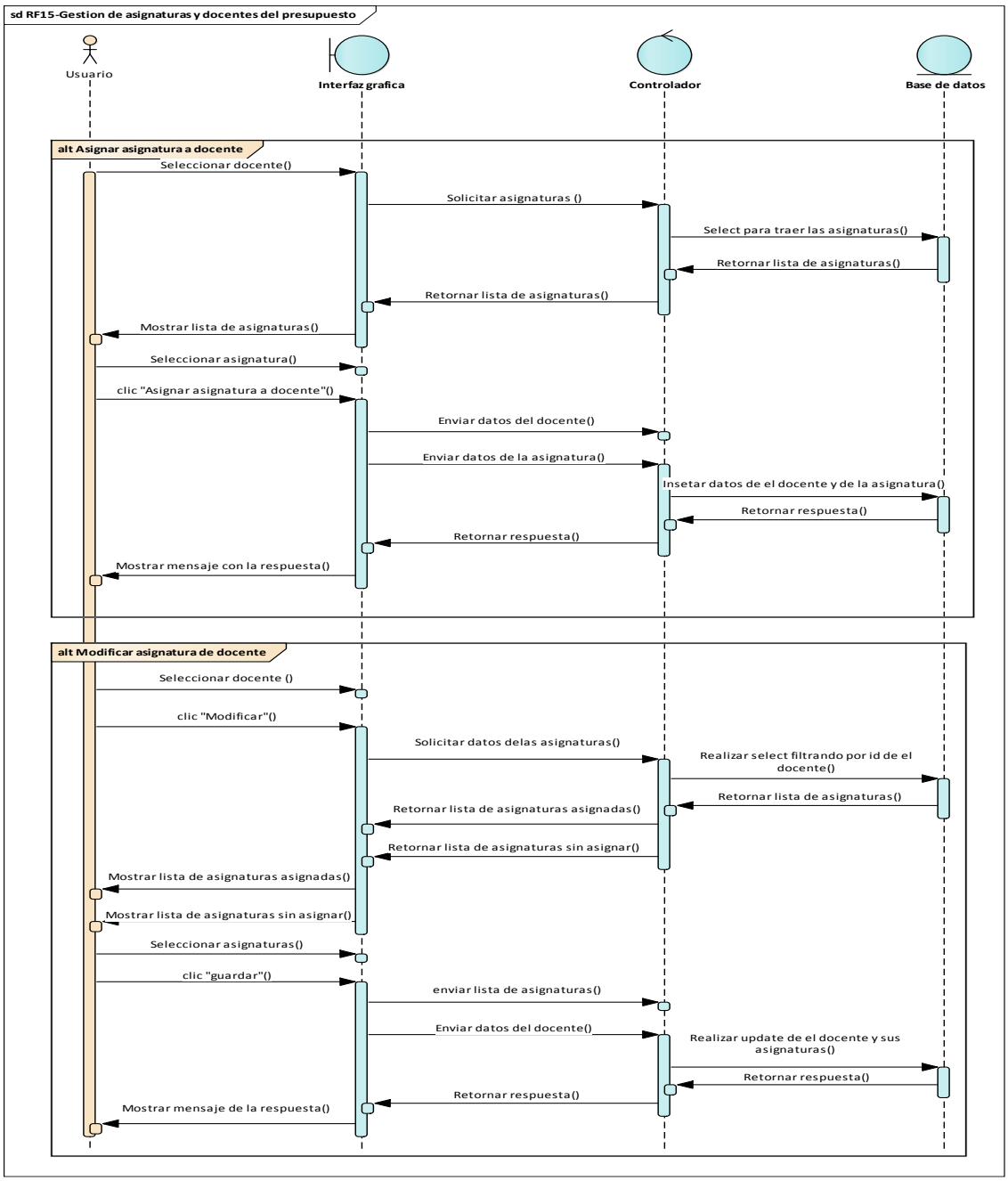


Figura 45 Diagrama de secuencia Gestión de asignaturas y docentes del presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: GESTION DE ASIGNATURAS EN EL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta que puede modificar los programas y a estos podrá agregar o quitar materias.

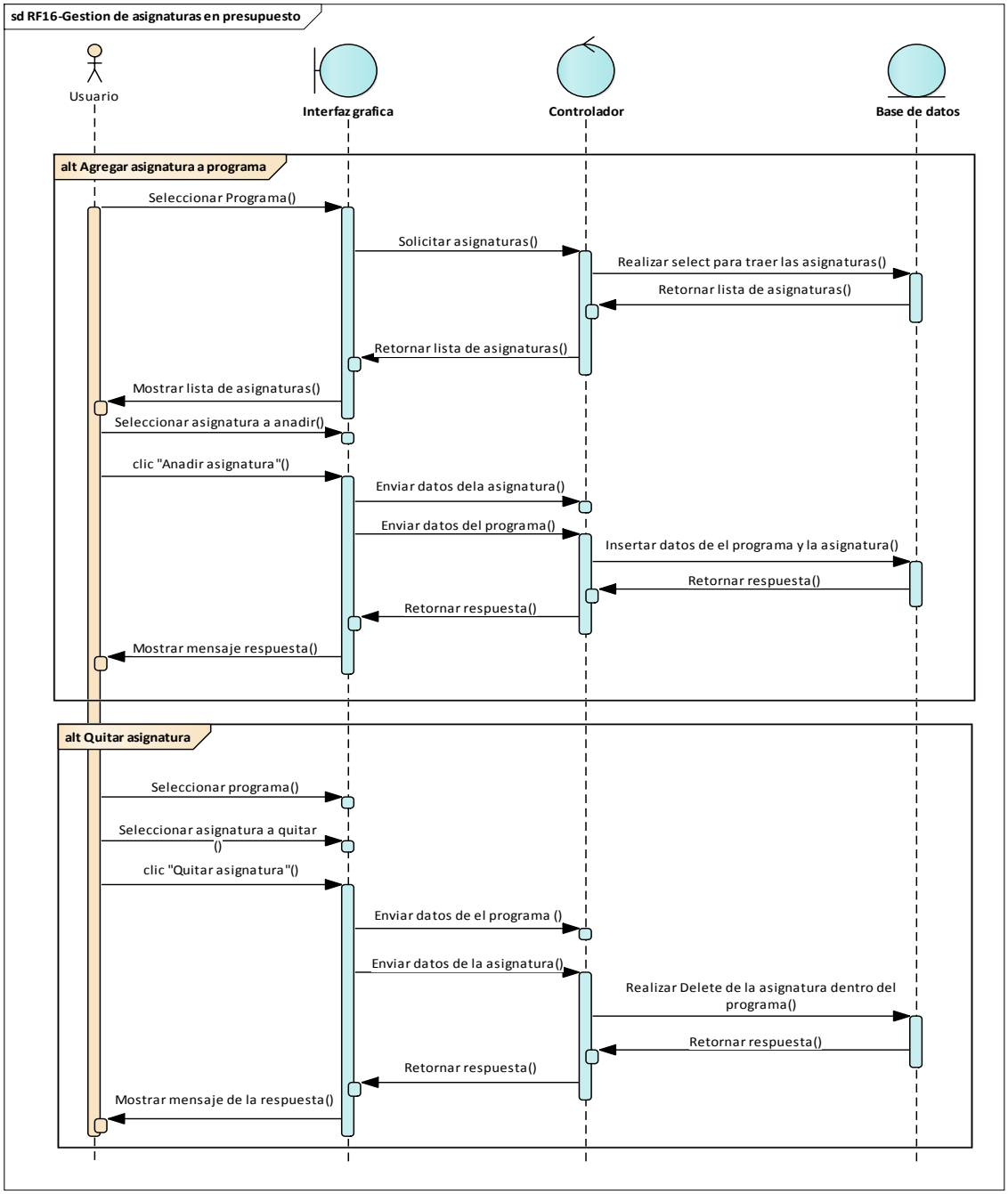


Figura 46 Diagrama de secuencia Gestión de asignaturas en el presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: AGREGAR ACTIVIDADES A PROGRAMAS DEL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta que puede modificar los programas y a estos podrá agregar actividades.

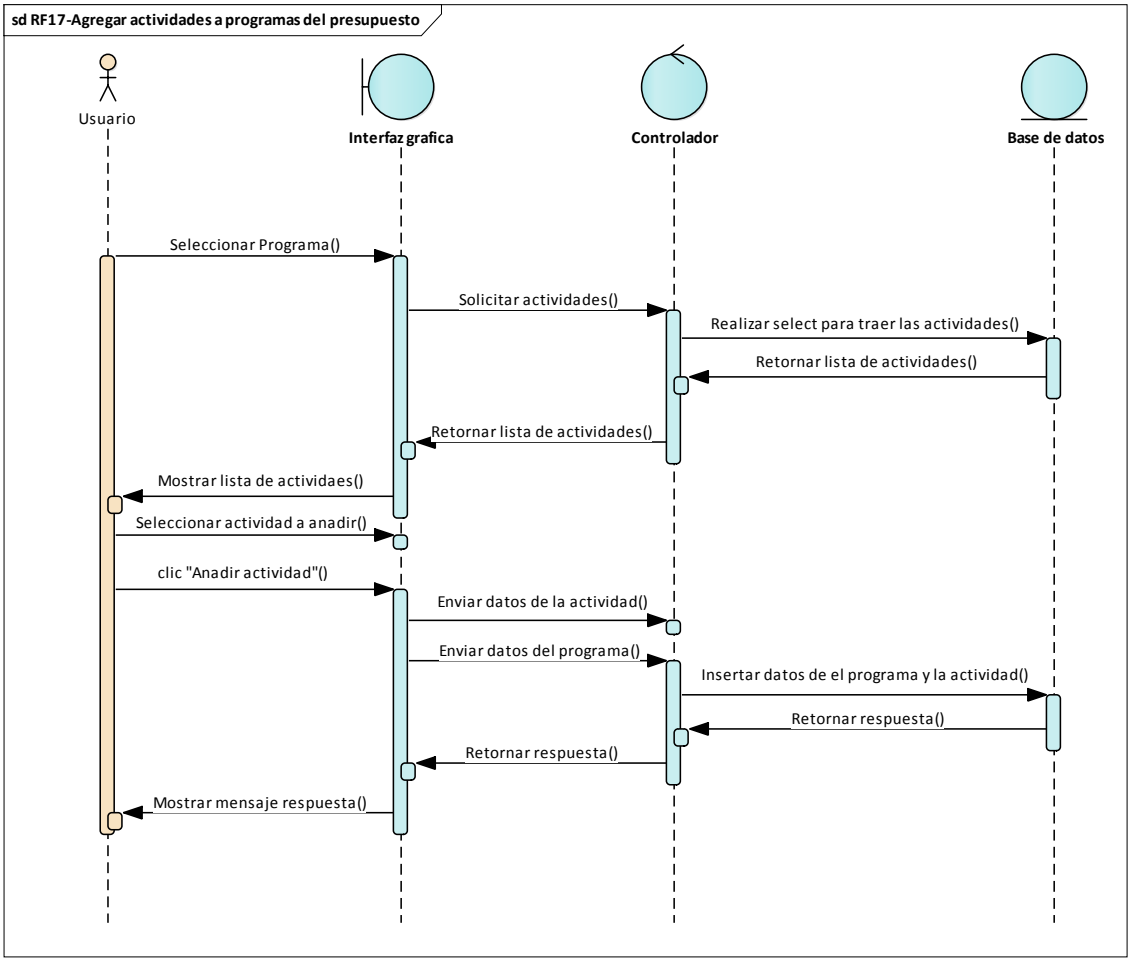


Figura 47 Diagrama de secuencia Agregar actividades a programas del presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: EDITAR Y ELIMINAR ACTIVIDADES DEL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta que puede modificar los programas y a estos podrá eliminar y modificar actividades.

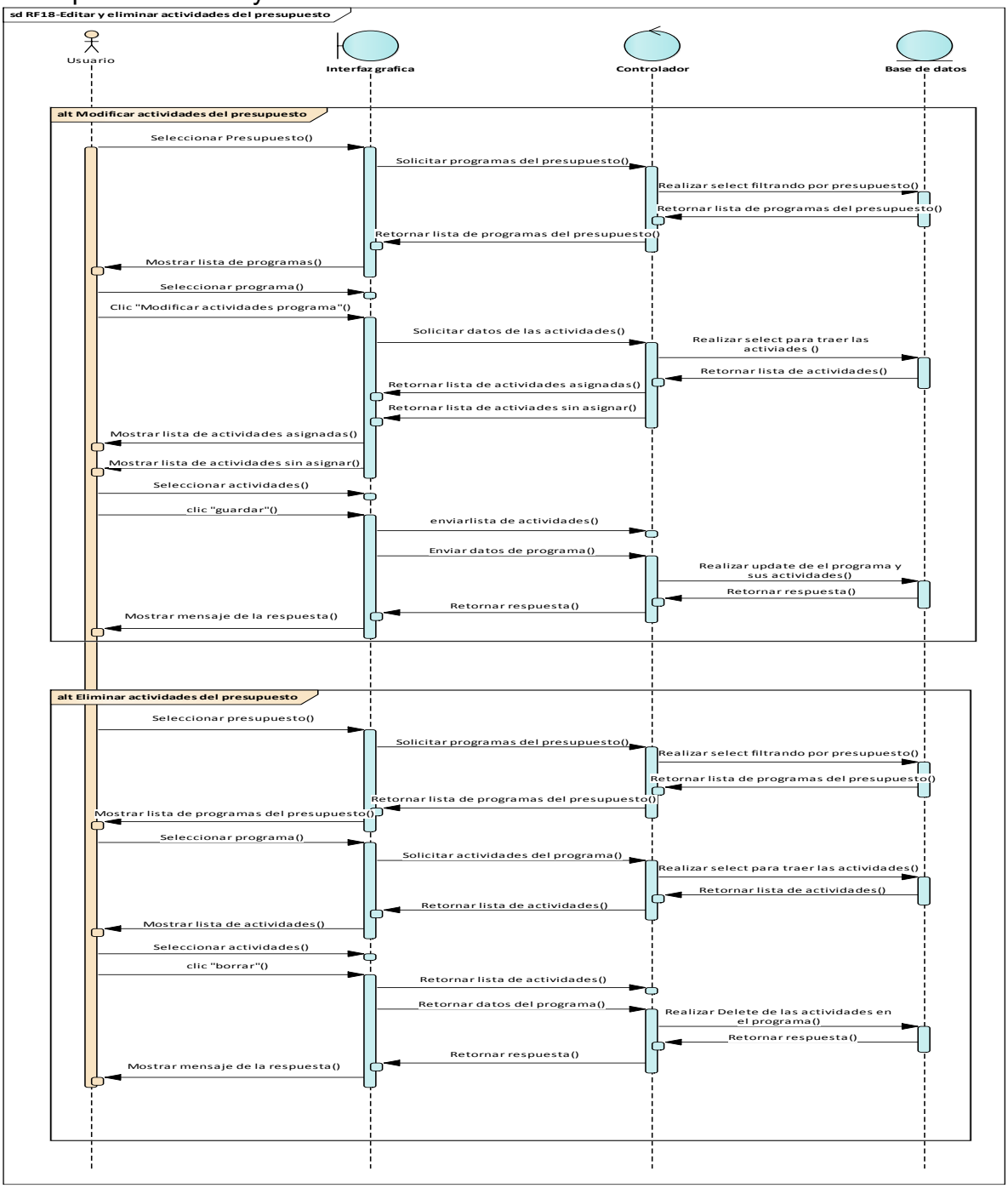


Figura 48 Diagrama de secuencia Editar y eliminar actividades del presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: AGREGAR DOCENTES A ACTIVIDADES DEL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta que puede modificar los programas y en ellos modificar las actividades y asignarles docentes a estas.

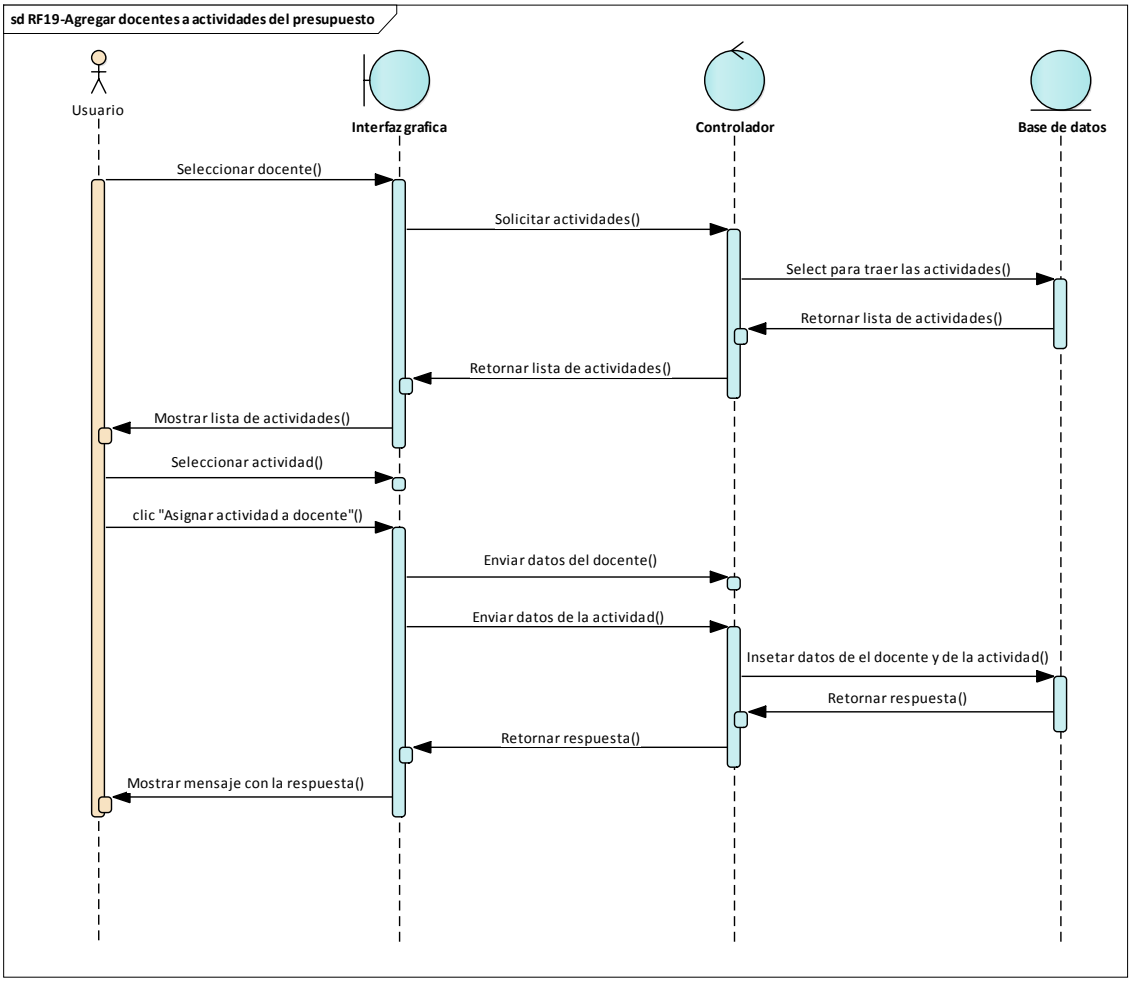


Figura 49 Diagrama de secuencia Agregar docentes a actividades del presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: GESTIONAR DOCENTES EN LAS ACTIVIDADES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta que puede modificar los programas y a estos podrá eliminar y modificar actividades asignadas a docentes.

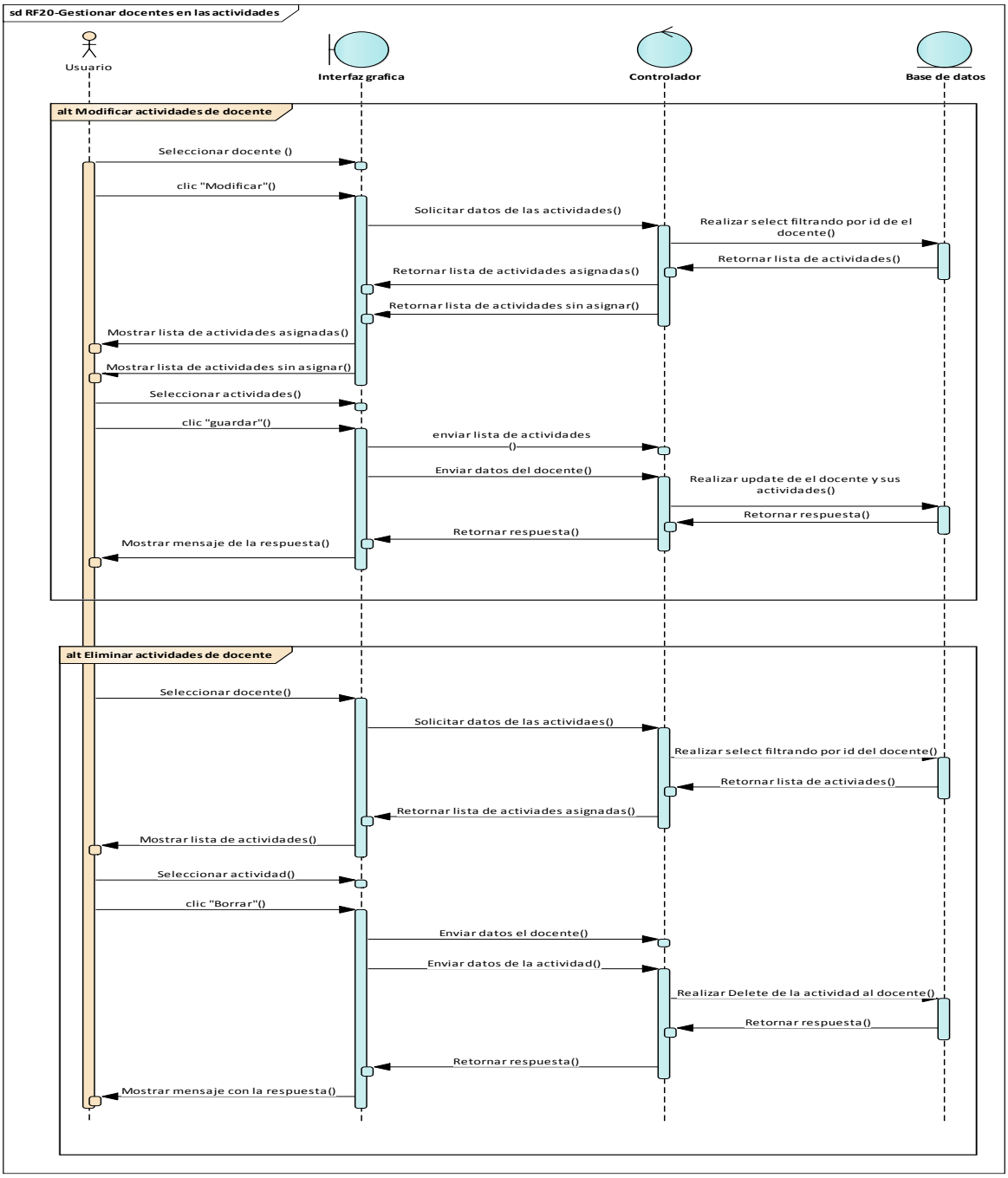


Figura 50 Diagrama de secuencia Gestionar docentes en las actividades, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: VISUALIZACION DEL PRESUPUESTO POR DOCENTES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual, al dar clic en la opción de ver, el usuario podrá realizar varios filtros para ver la información, uno de ellos es por docentes.

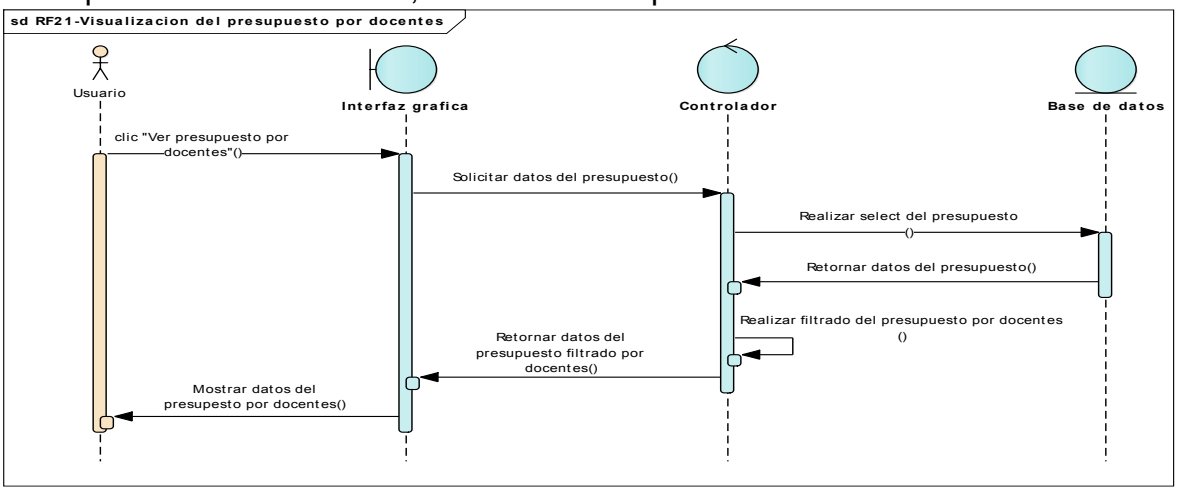


Figura 51 Diagrama de secuencia Visualización del presupuesto por docentes, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: VISUALIZACION DEL PRESUPUESTO POR TIPO DE PROGRAMA

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual, al dar clic en la opción de ver, el usuario podrá realizar varios filtros para ver la información, uno de ellos es por tipo de programa.

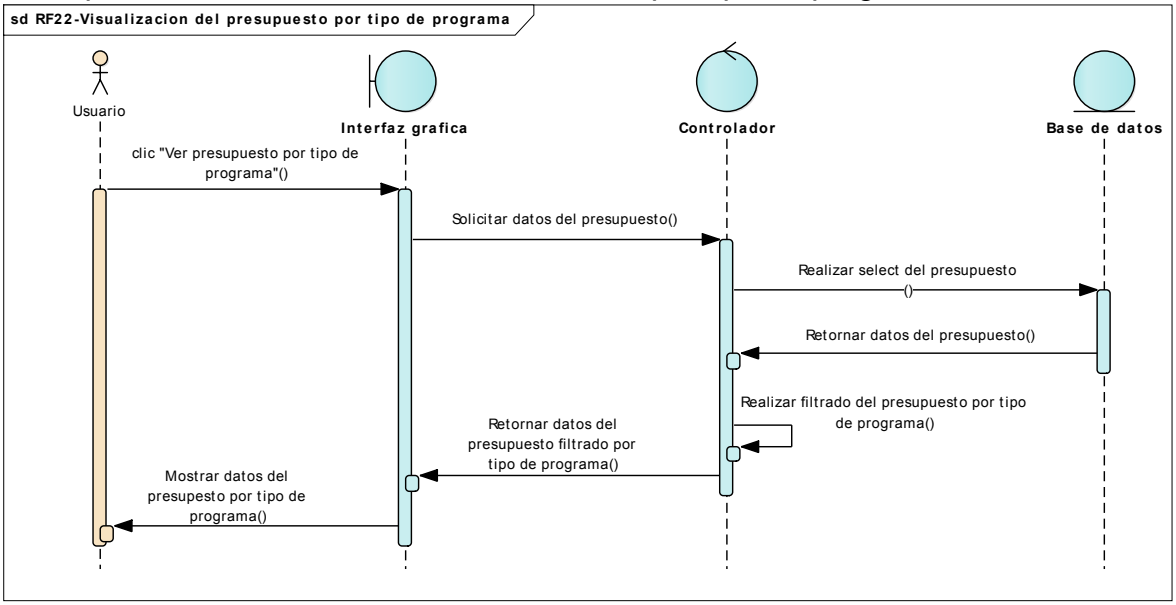


Figura 52 Diagrama de secuencia Visualización del presupuesto por tipo de programa, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: REPORTE EXCEL DEL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada reportes será redirigido a una página en la cual podrá descargar un archivo en Excel, del presupuesto vigente o un presupuesto de años anteriores, filtrado por: tipo de programa y por semestre.

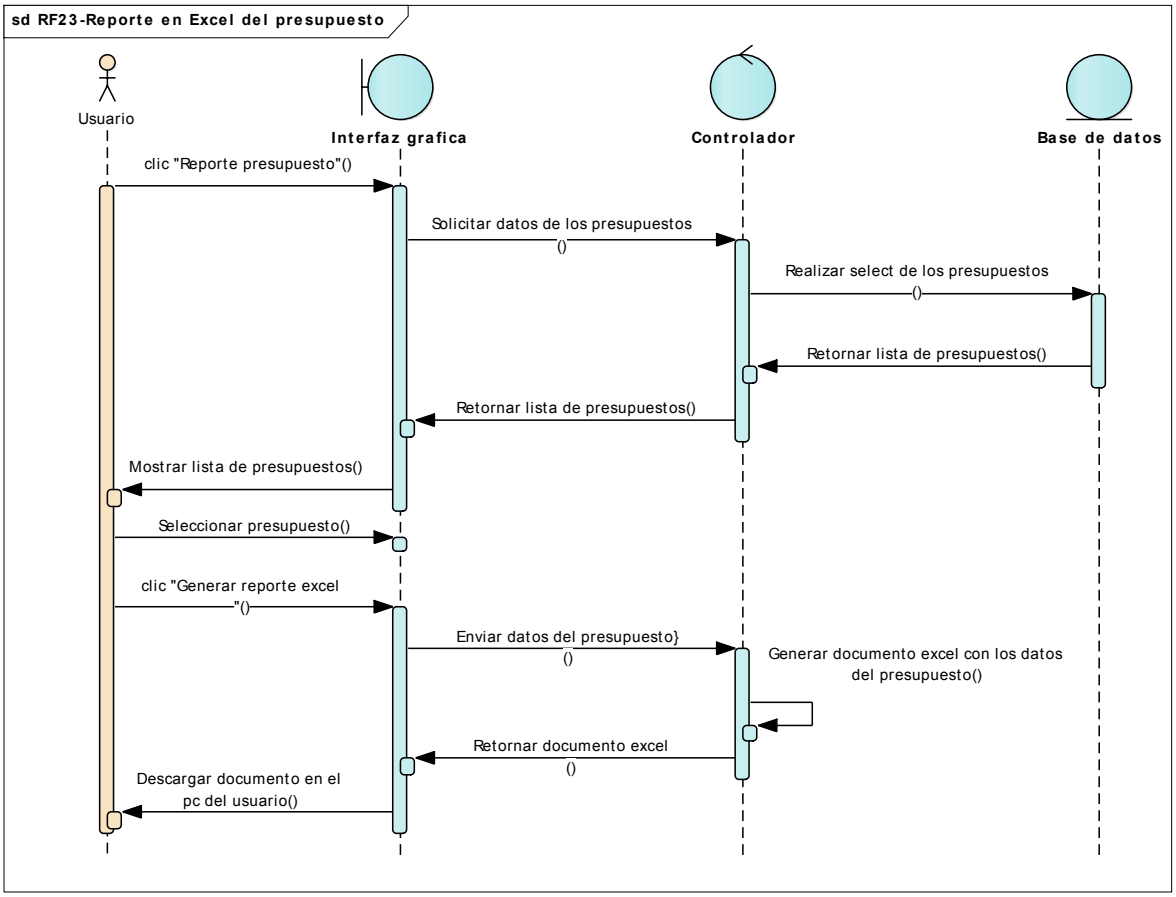


Figura 53 Diagrama de secuencia Reporte Excel del presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: REPORTE CARGA ACADEMICA DOCENTE

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada reportes será redirigido a una página en la cual podrá descargar un archivo, que indica la carga académica por semestre de un docente.

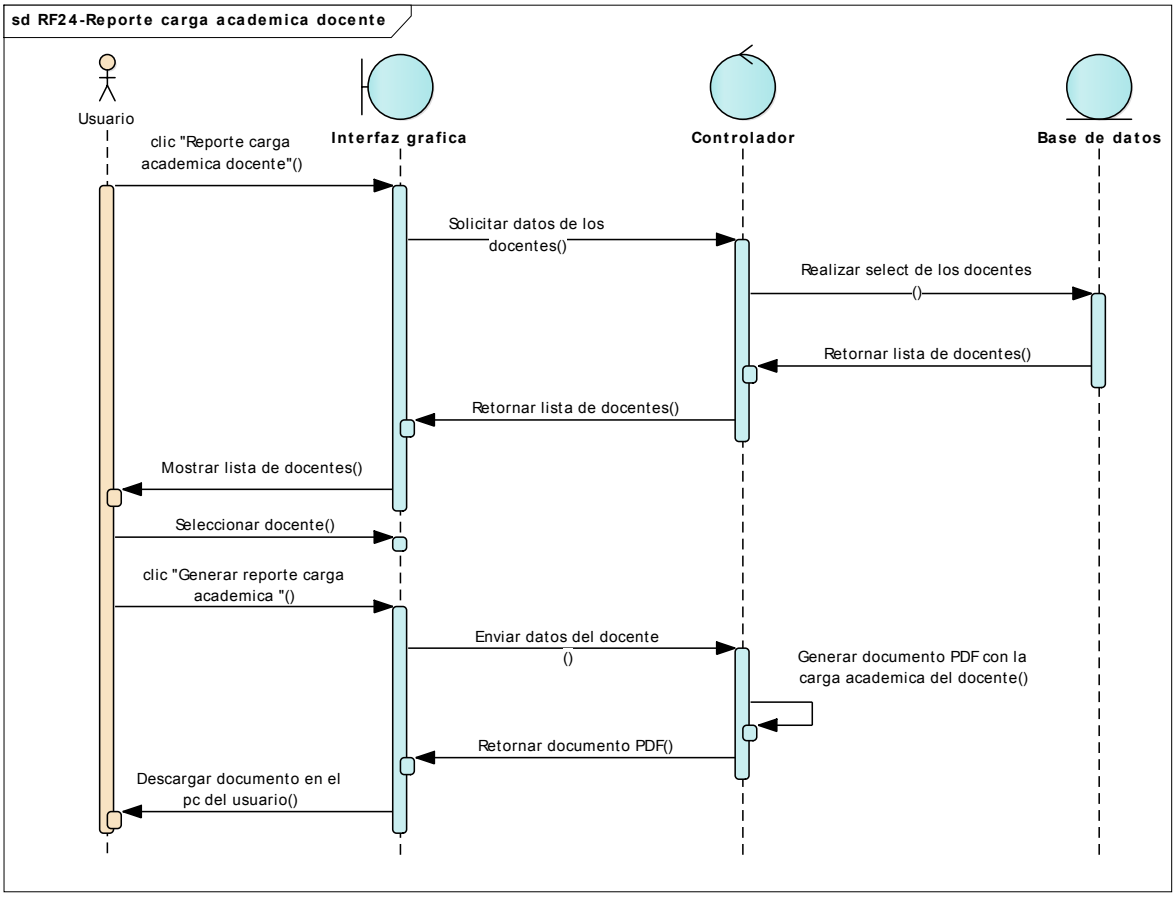


Figura 54 Diagrama de secuencia Reporte carga académica docente, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: HISTORICO DE PRESUPUESTOS

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual, al dar clic en ver, el usuario podrá visualizar sin posibilidad de edición, los presupuestos de años pasados.

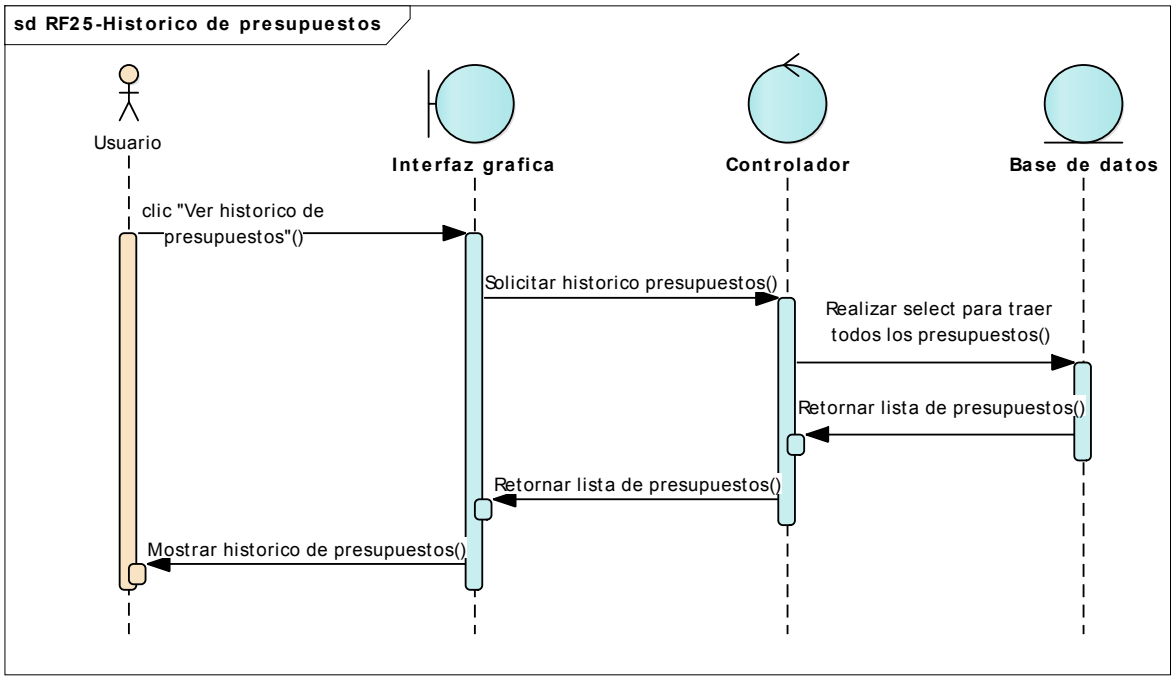


Figura 55 Diagrama de secuencia Histórico de presupuestos, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: REPORTES INFORMATIVOS

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada reportes será redirigido a una página en la cual podrá descargar un archivo o visualizar reportes gráficos entre presupuestos, al dar clic en reportes informativos mostrará graficas comparativas según los presupuestos que escoja el usuario y el ítem de comparación.

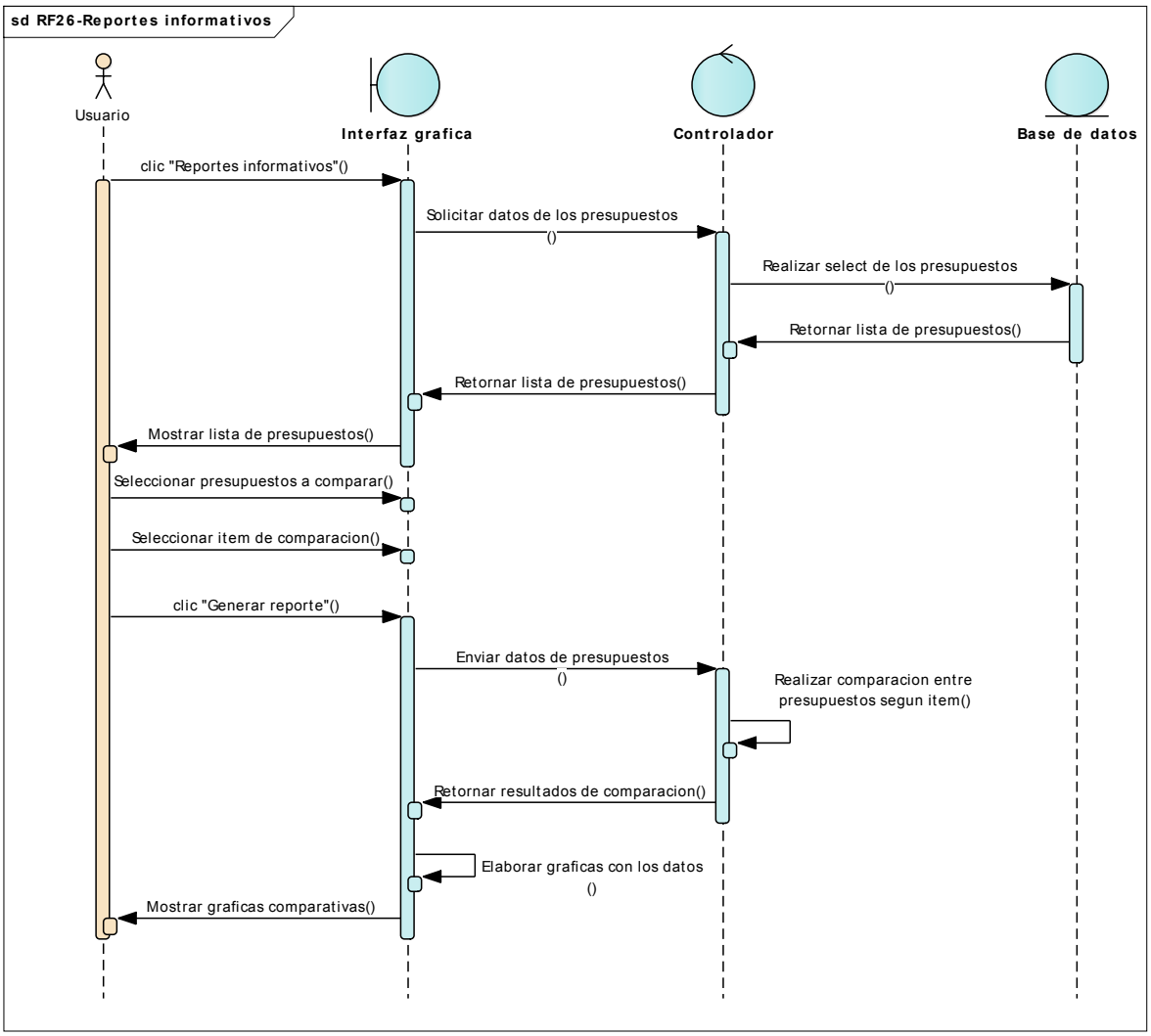


Figura 56 Diagrama de secuencia Reportes informativos, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE SECUENCIA: CERRAR EL PRESUPUESTO

El sistema cerrará el presupuesto del año en vigencia el primer día del año siguiente, por tanto, en cuanto el usuario intente modificar un presupuesto que ya no esté vigente el sistema no se lo permitirá.

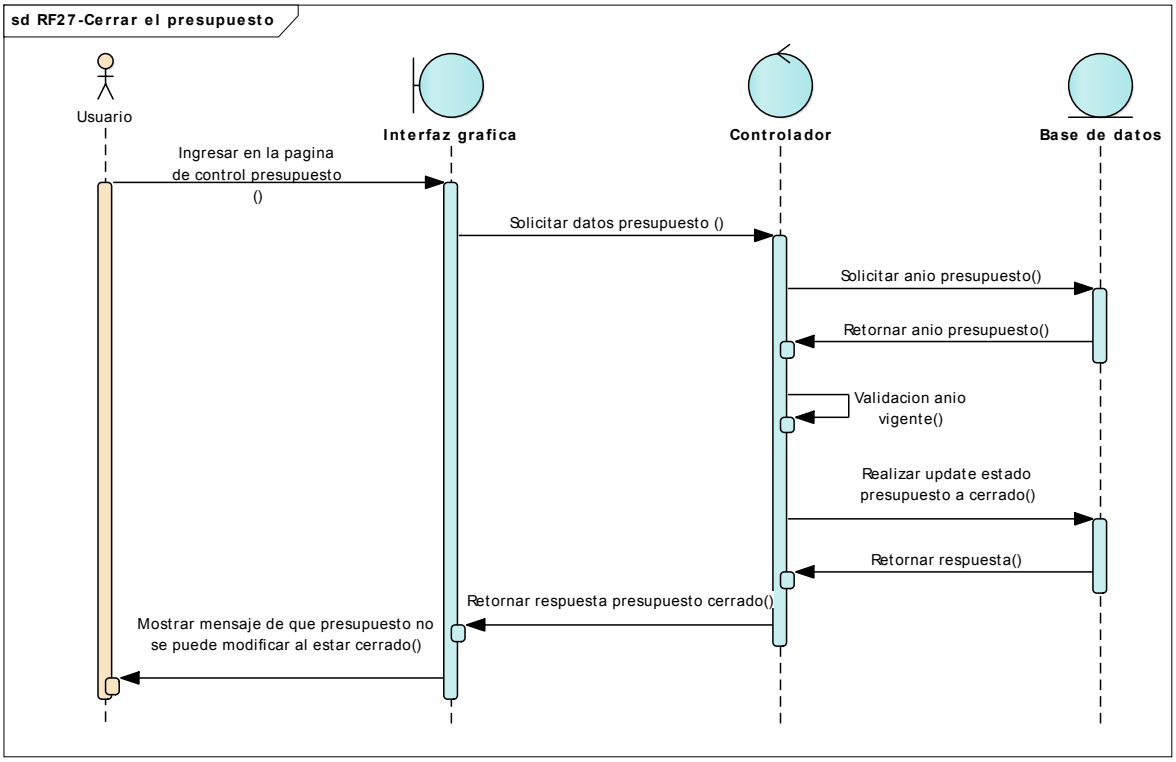


Figura 57 Diagrama de secuencia Cerrar el presupuesto, Fuente: Autores.

2.3.4 Diagramas de Actividades

Los diagramas de actividades son el flujo de trabajo desde un punto de inicio hasta un punto final, normalmente en estos diagramas se detallan las rutas y las decisiones posibles en cada uno de los eventos.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: CREAR CATEGORIAS DOCENTES
El usuario en la opción del menú principal llamada categorías docentes, encontrara la opción de crear nueva categoría, para ello deberá ingresar los datos que le sean solicitados y dar clic en crear, posterior a esto el sistema mostrará por pantalla un mensaje de éxito o error en la operación.

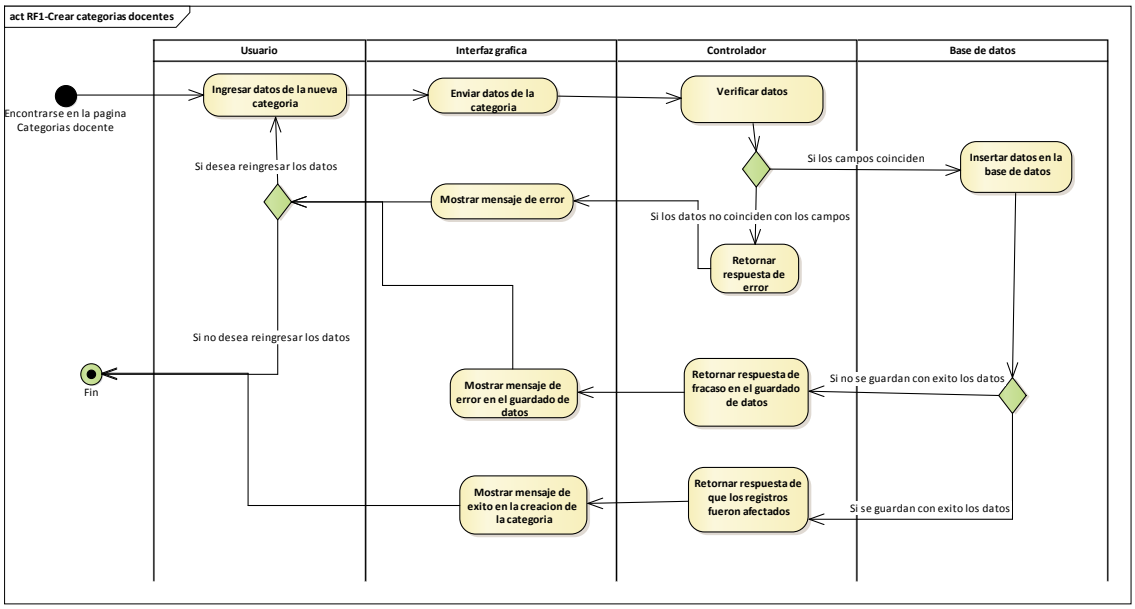


Figura 58 Diagrama de actividades Crear categorías docentes, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: VER CATEGORIAS DOCENTES
El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada categorías docentes visualizará por pantalla una tabla con todas las categorías docente y sus datos.

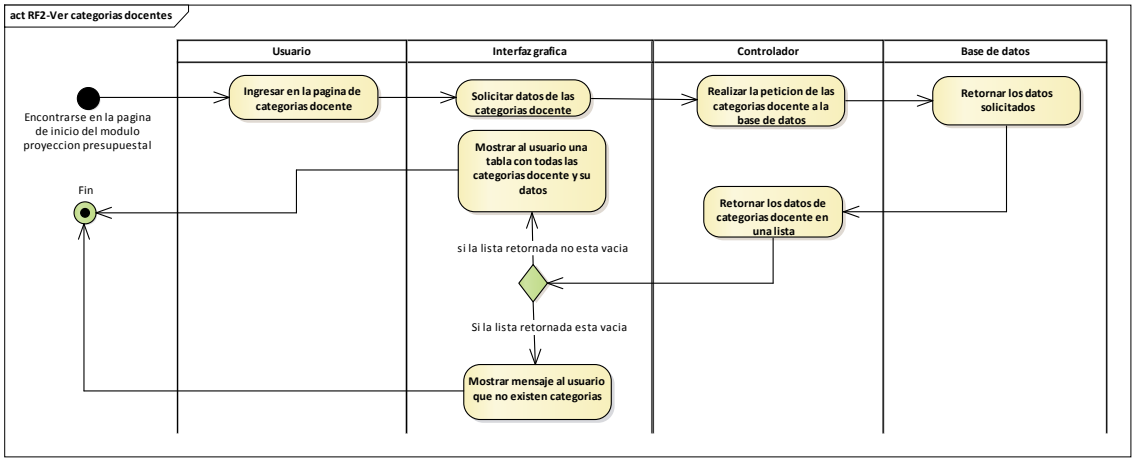


Figura 59 Diagrama de actividades Ver categorías docentes, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: MODIFICAR CATEGORIAS DOCENTES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada categorías docentes visualizará por pantalla una tabla con todas las categorías docente y sus datos, en la tabla encontrara una columna con un botón que dice editar el cual al dar clic desplegara los datos del usuario de esa columna y podrán ser modificados, luego de ser modificados y pulsar el botón guardar el sistema mostrara un mensaje de éxito o error de la modificación.

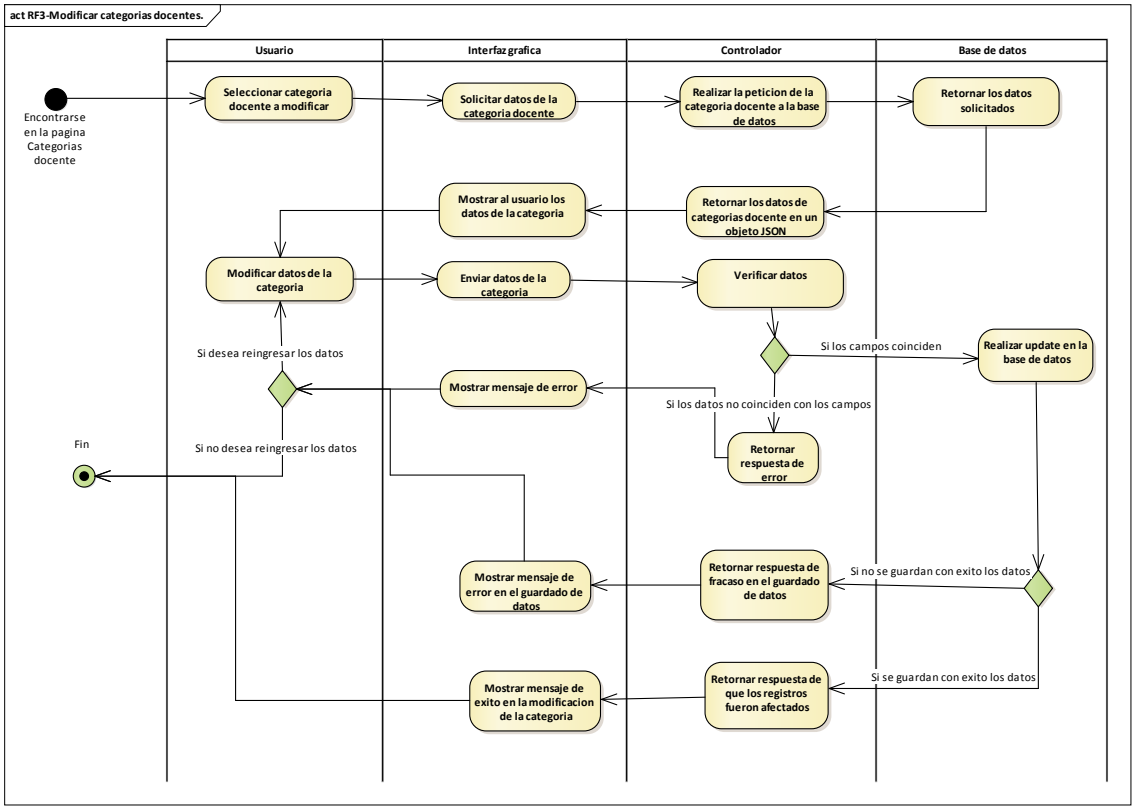


Figura 60 Diagrama de actividades Modificar categorías docentes, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: ELIMINAR CATEGORIAS DOCENTES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada categorías docentes visualizará por pantalla una tabla con todas las categorías docente y sus datos, en la tabla encontrara una columna con un botón que dice eliminar el cual al ser pulsado el sistema mostrara un mensaje de éxito o error en la eliminación.

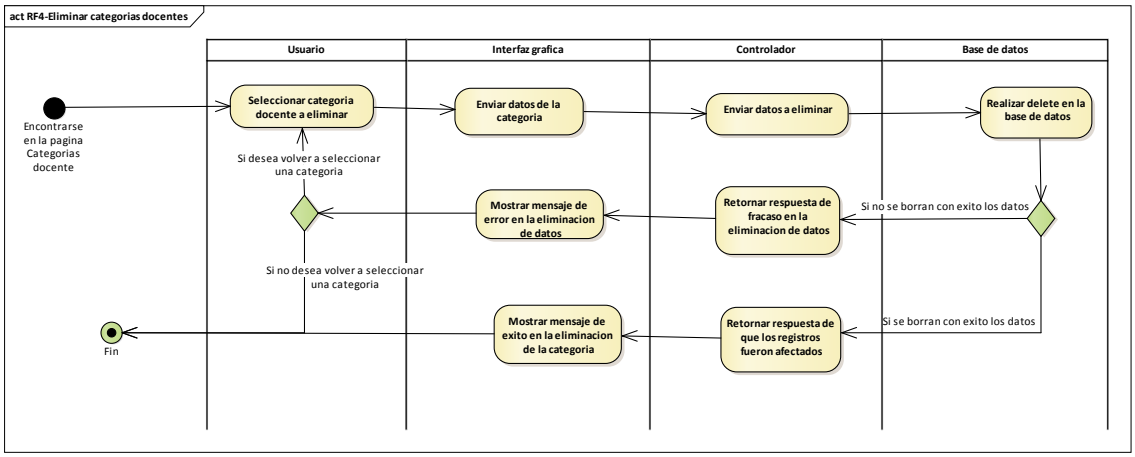


Figura 61 Diagrama de actividades Eliminar categorías docentes, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: CAMBIAR ESTADO CATEGORIAS DOCENTES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada categorías docentes visualizará por pantalla una tabla con todas las categorías docente y sus datos, en la tabla encontrara una columna con un botón que dice cambiar estado el cual al ser pulsado el sistema mostrara un mensaje de éxito o error en el respectivo cambio de estado de habilitado a deshabilitado y viceversa.

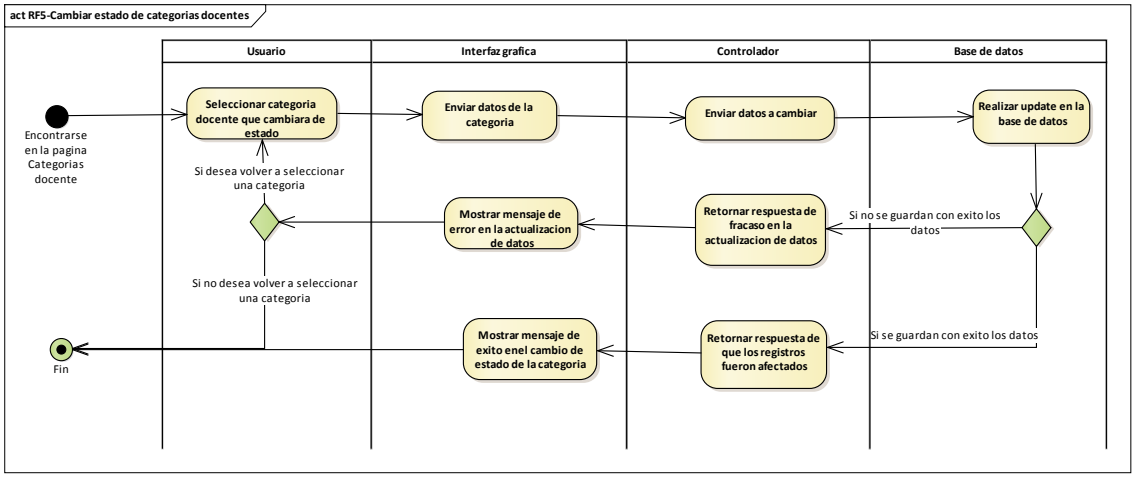


Figura 62 Diagrama de actividades Cambiar estado categorías docente, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: ASIGNAR CATEGORIA DOCENTE

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión docente visualizará por pantalla una tabla con todos los docentes y sus datos, al pulsar el botón de editar en la fila del docente se redirigirá a una página en la cual el usuario podrá seleccionar una categoría para el docente y después de seleccionar la categoría y al pulsar añadir, el sistema mostrara un mensaje de éxito o error en la asignación.

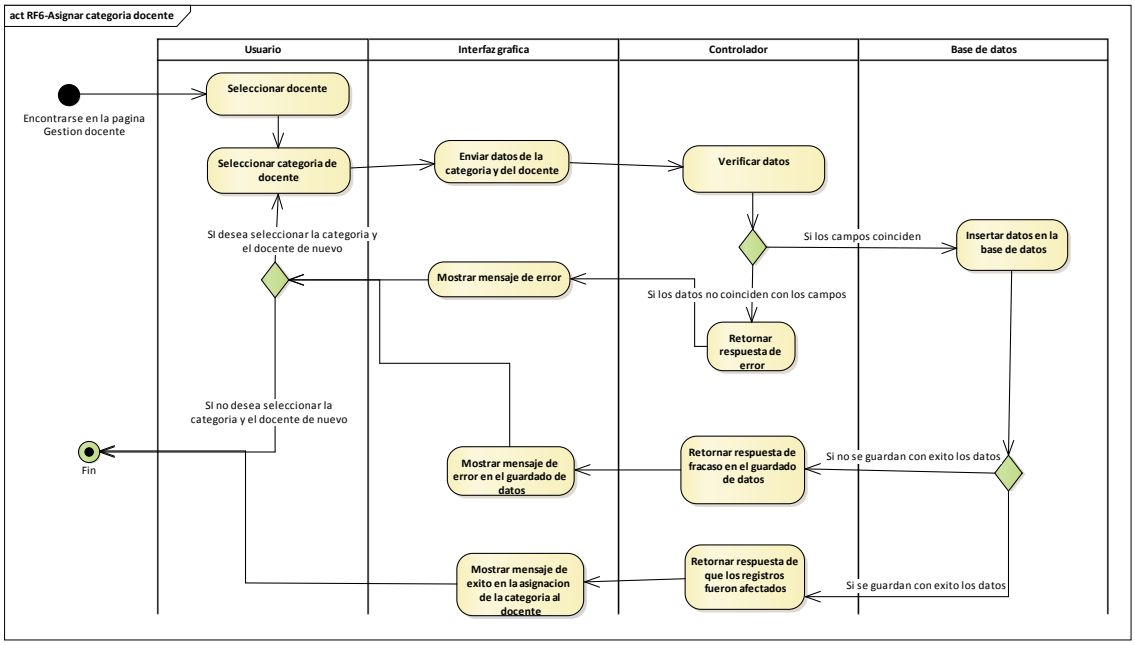


Figura 63 Diagrama de actividades Asignar categoría docente, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: ASIGNAR Y MODIFICAR CATEGORIA DOCENTE

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión docente visualizará por pantalla una tabla con todos los docentes y sus datos, al pulsar el botón de editar en la fila del docente se redirigirá a una página en la cual el usuario podrá ver su categoría actual y podrá seleccionar una nueva categoría para el docente y después de seleccionar la categoría y pulsar añadir, el sistema mostrara un mensaje de éxito o error en la asignación.

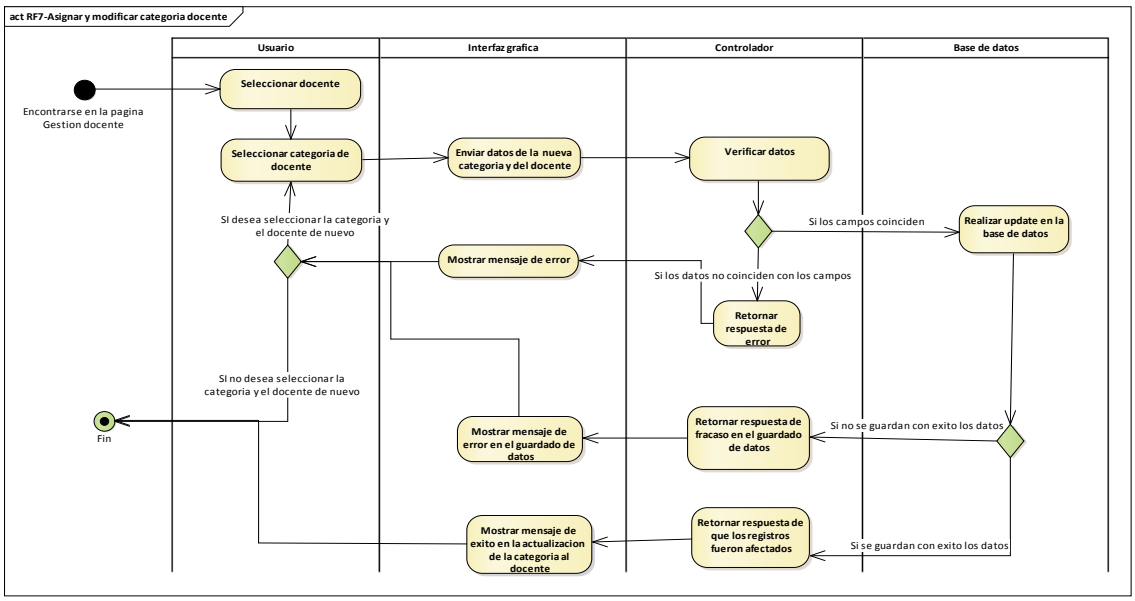


Figura 64 Diagrama de actividades Asignar y modificar categoría docente, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: ASIGNAR DOCENTE A PROGRAMAS CURRICULARES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión docente visualizará por pantalla una tabla con todos los docentes y sus datos, al pulsar el botón de editar en la fila del docente se redirigirá a una página en la cual el usuario podrá seleccionar un programa para el docente y después de seleccionar el programa y pulsar añadir, el sistema mostrara un mensaje de éxito o error en la asignación.

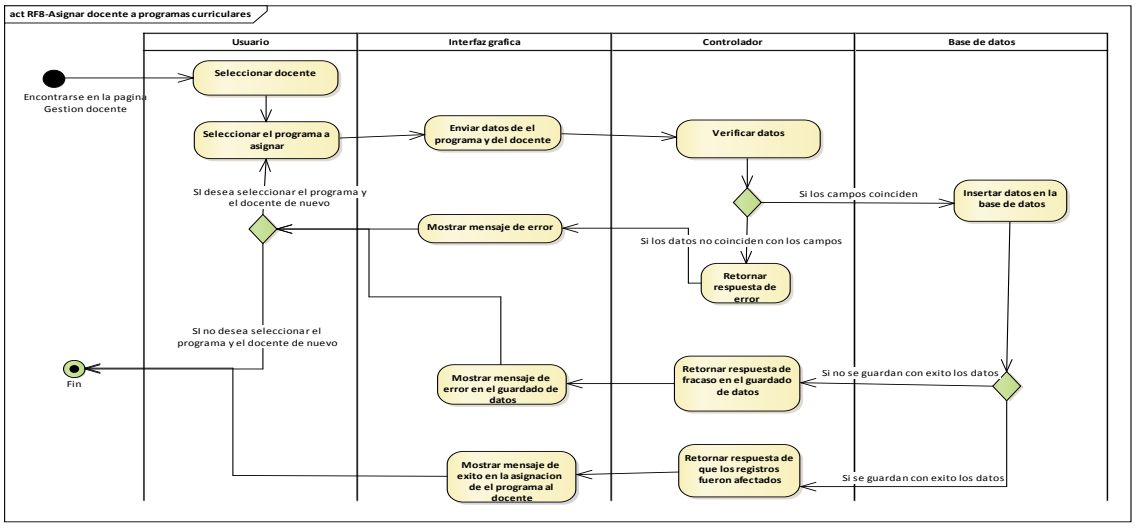


Figura 65 Diagrama de actividades Asignar docente a programas curriculares, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: ARCHIVOS CERTIFICADOS DOCENTES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión docente visualizará por pantalla una tabla con todos los docentes y sus datos, al pulsar el botón de documentos en la fila del docente se redirigirá a una página en la cual el usuario podrá ver, subir, descargar, borrar documentos.

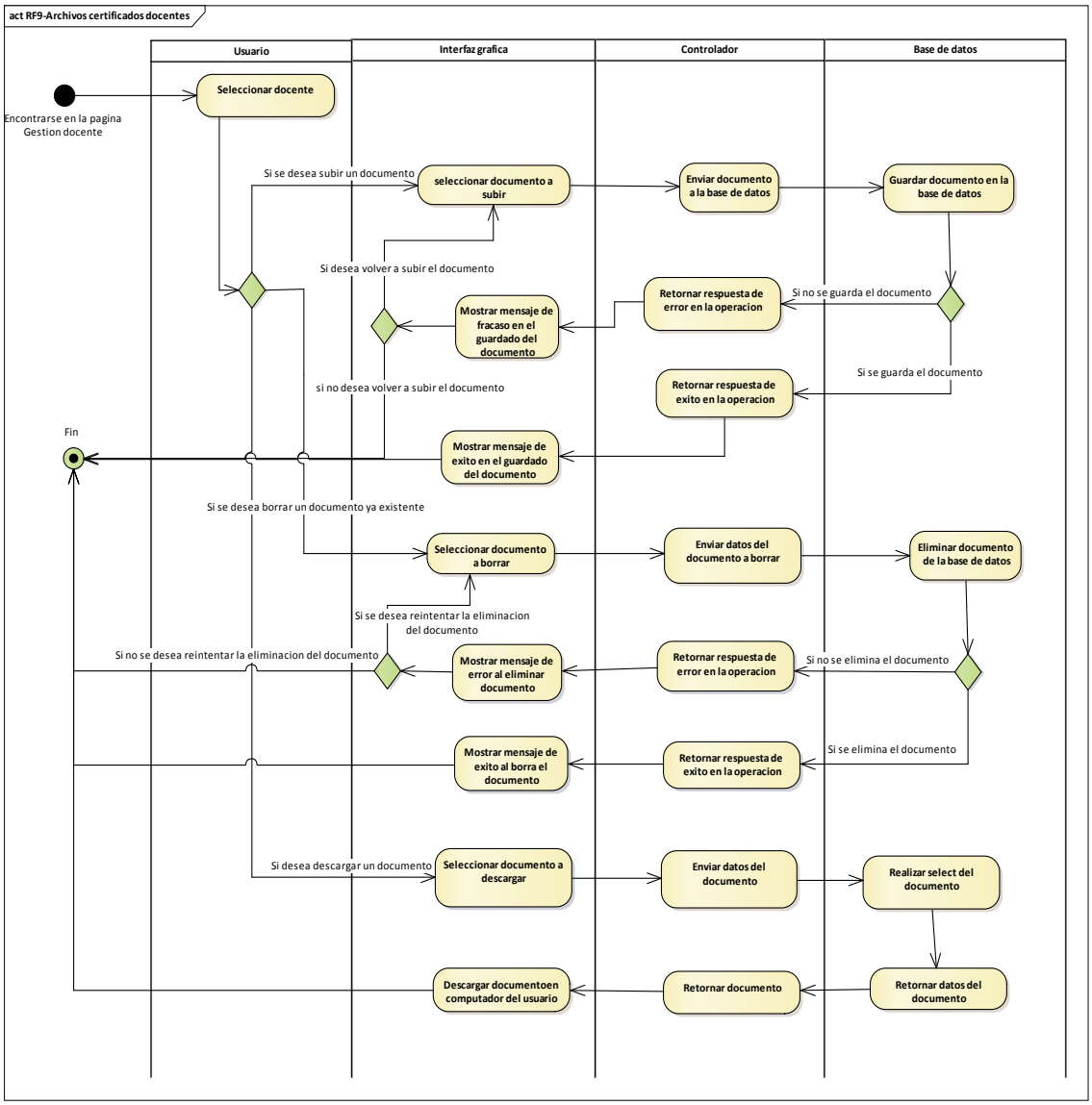


Figura 66 Diagrama de actividades Archivos certificados docentes, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: ESTRUCTURACION DE PROGRAMAS

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada estructuración curricular visualizará por pantalla una tabla con todos los programas y sus datos, en esta página el usuario podrá ver, crear, modificar, borrar y cambiar estado a los programas.

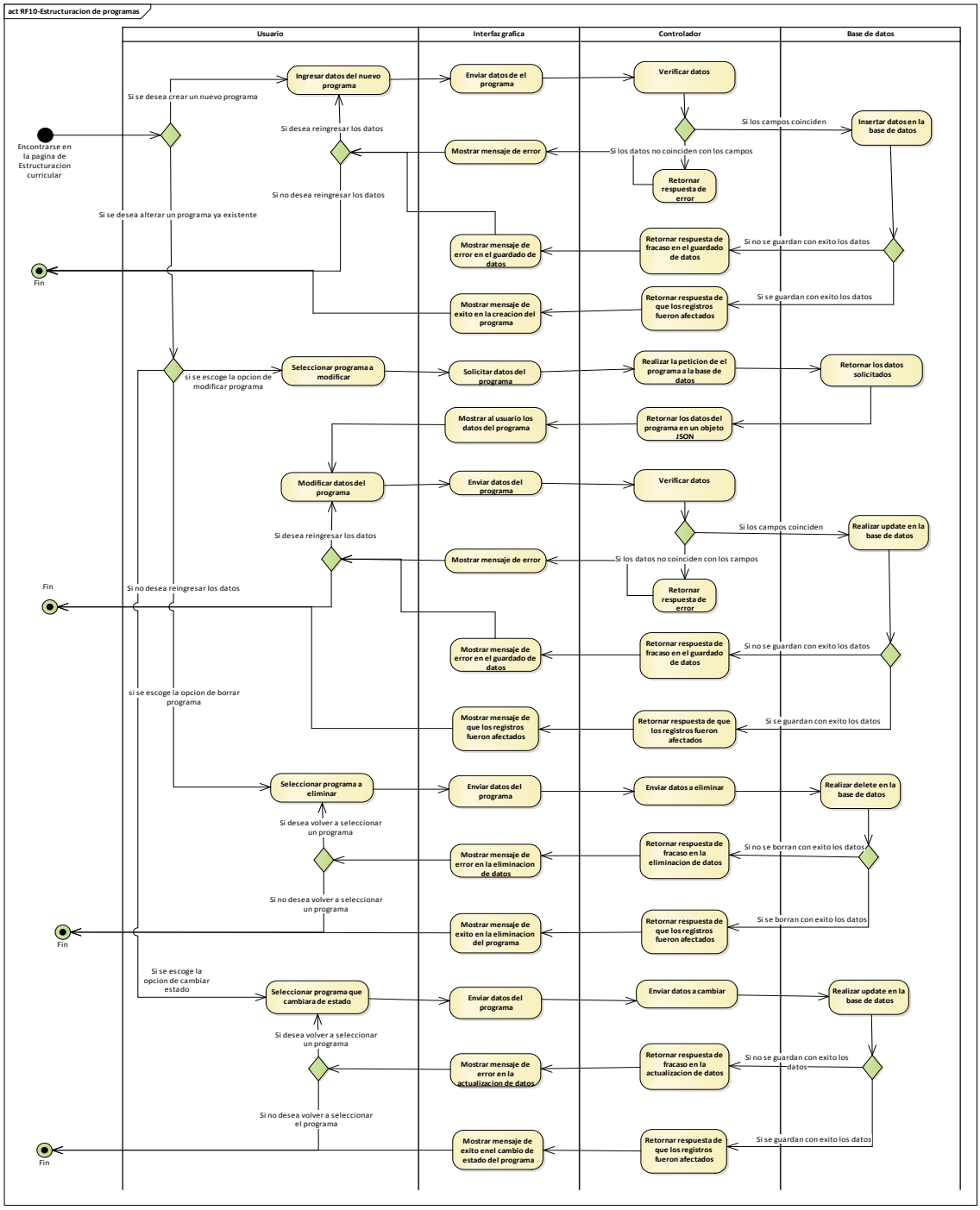


Figura 67 Diagrama de actividades Estructuración de programas, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: ESTRUCTURACION MODULOS DE SABER

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada estructuración curricular y de clic en la opción módulos en la fila de un programa visualizará por pantalla una página con todos los módulos de ese programa, en esta página el usuario podrá ver, crear, modificar, borrar y cambiar estado a los módulos.

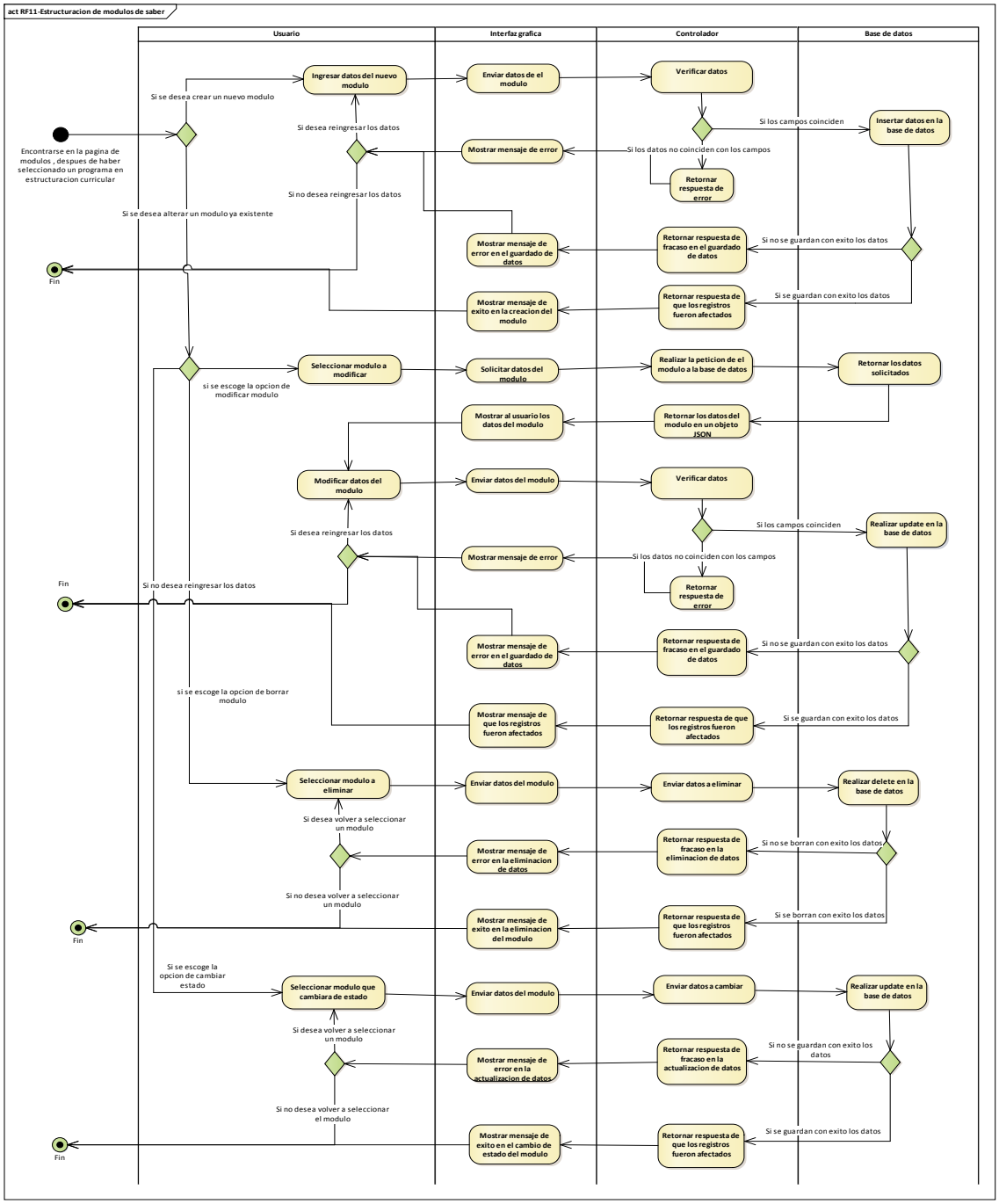


Figura 68 Diagrama de actividades Estructuración de módulos saber, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: ESTRUCTURACION DE ASIGNATURAS

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada estructuración curricular y de clic en la opción módulos en la fila de un programa visualizará por pantalla una página con todos los módulos de ese programa, posterior a esto al dar clic en asignaturas visualizara una página con las asignaturas en esta podrá ver, crear, modificar, borrar y cambiar estado a las asignaturas.

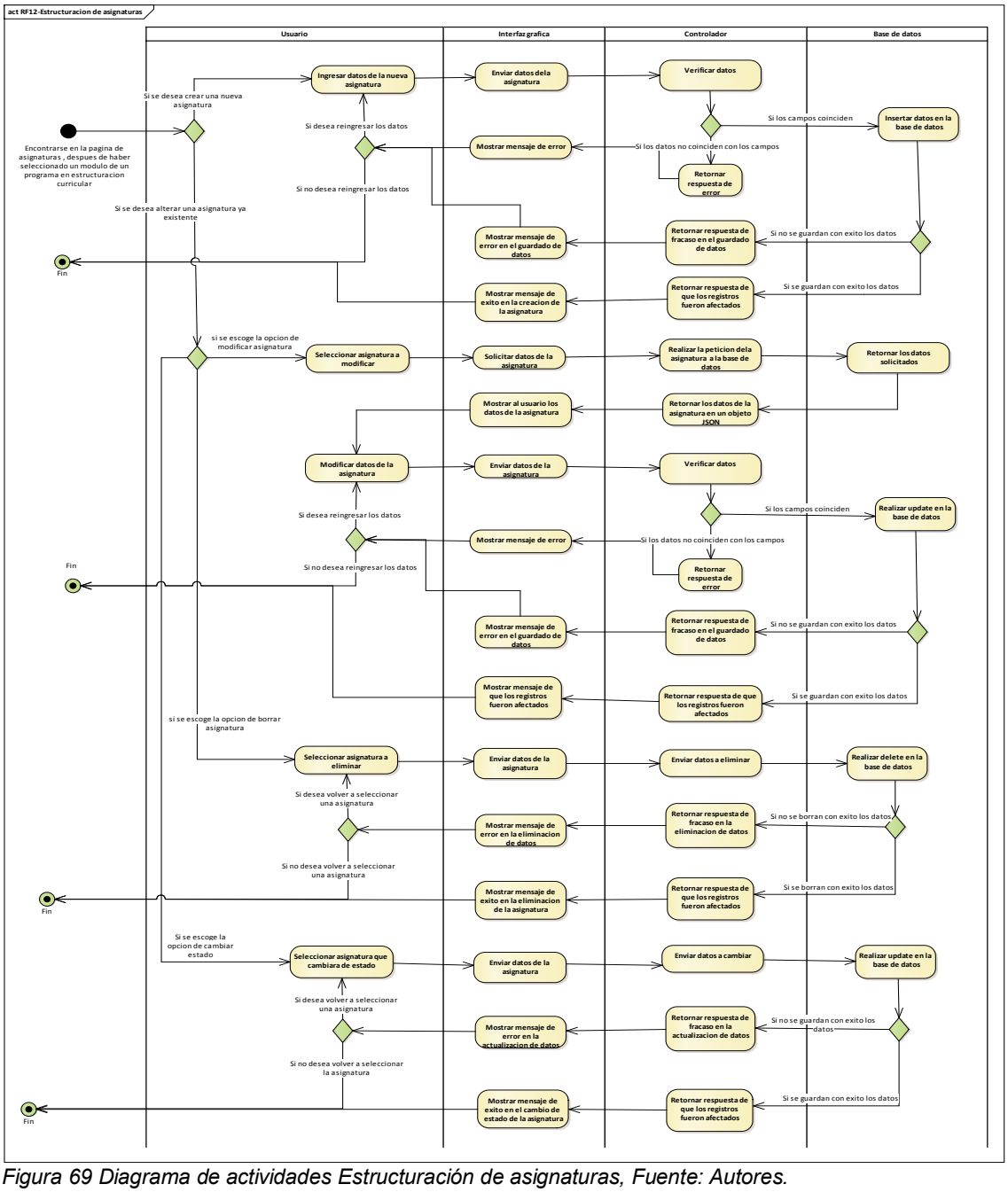


Figura 69 Diagrama de actividades Estructuración de asignaturas, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: MANEJO DEL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear un nuevo presupuesto dando clic en crear, para la creación y posterior modificación el presupuesto deberá tener en cuenta la creación modificación y eliminación de los semestres.

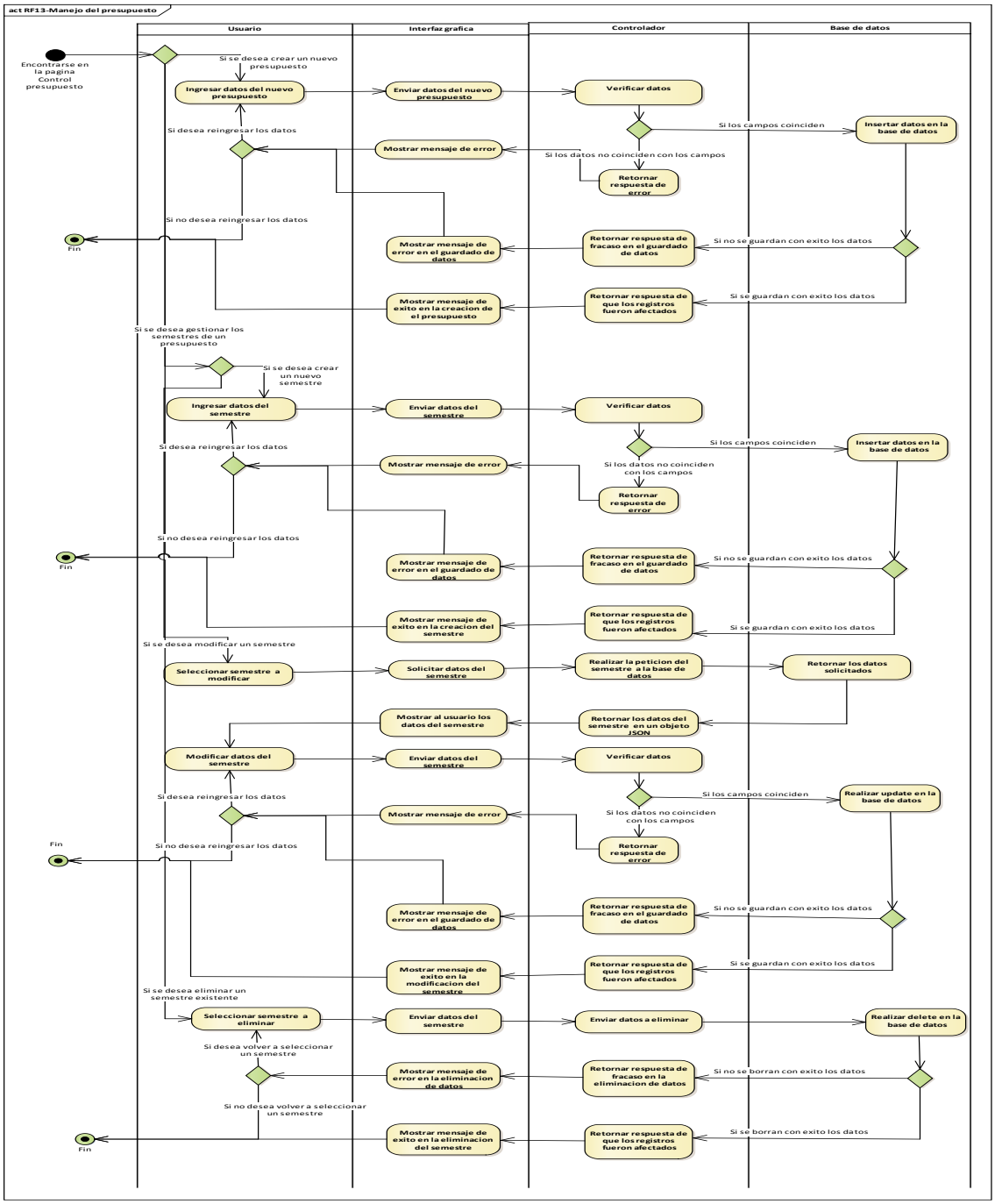


Figura 70 Diagrama de actividades Manejo del presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: GESTION DE PROGRAMAS EN PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta el agregar y quitar programas.

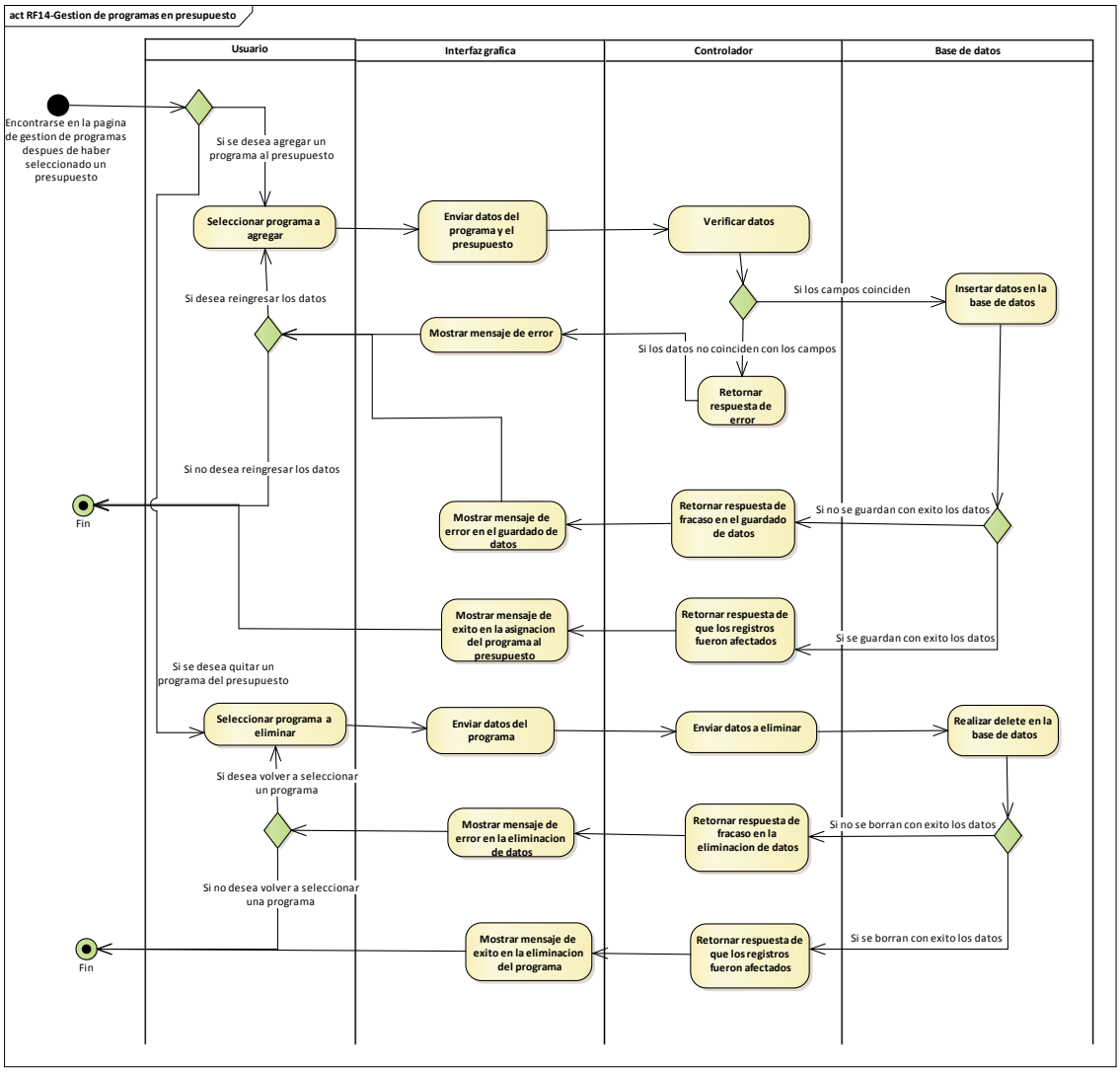


Figura 71 Diagrama de actividades Gestión de programas en presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: GESTION DE ASIGNATURAS Y DOCENTES EN EL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta que puede modificar los programas y en ellos modificar las asignaturas y asignarles docentes a estas.

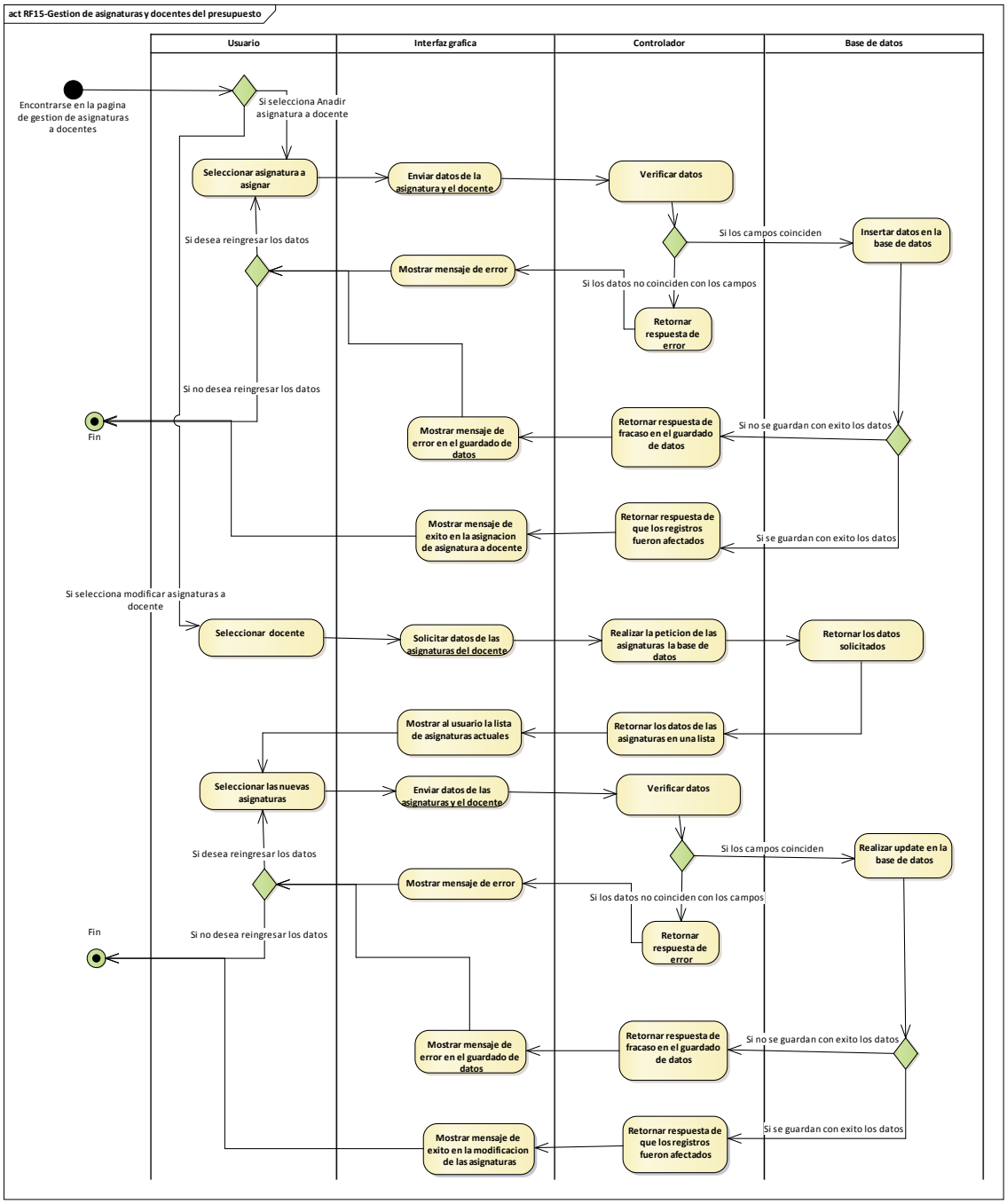


Figura 72 Diagrama de actividades Gestión de asignaturas y docentes en el presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: GESTION DE ASIGNATURAS EN EL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta que puede modificar los programas y a estos podrá agregar o quitar materias.

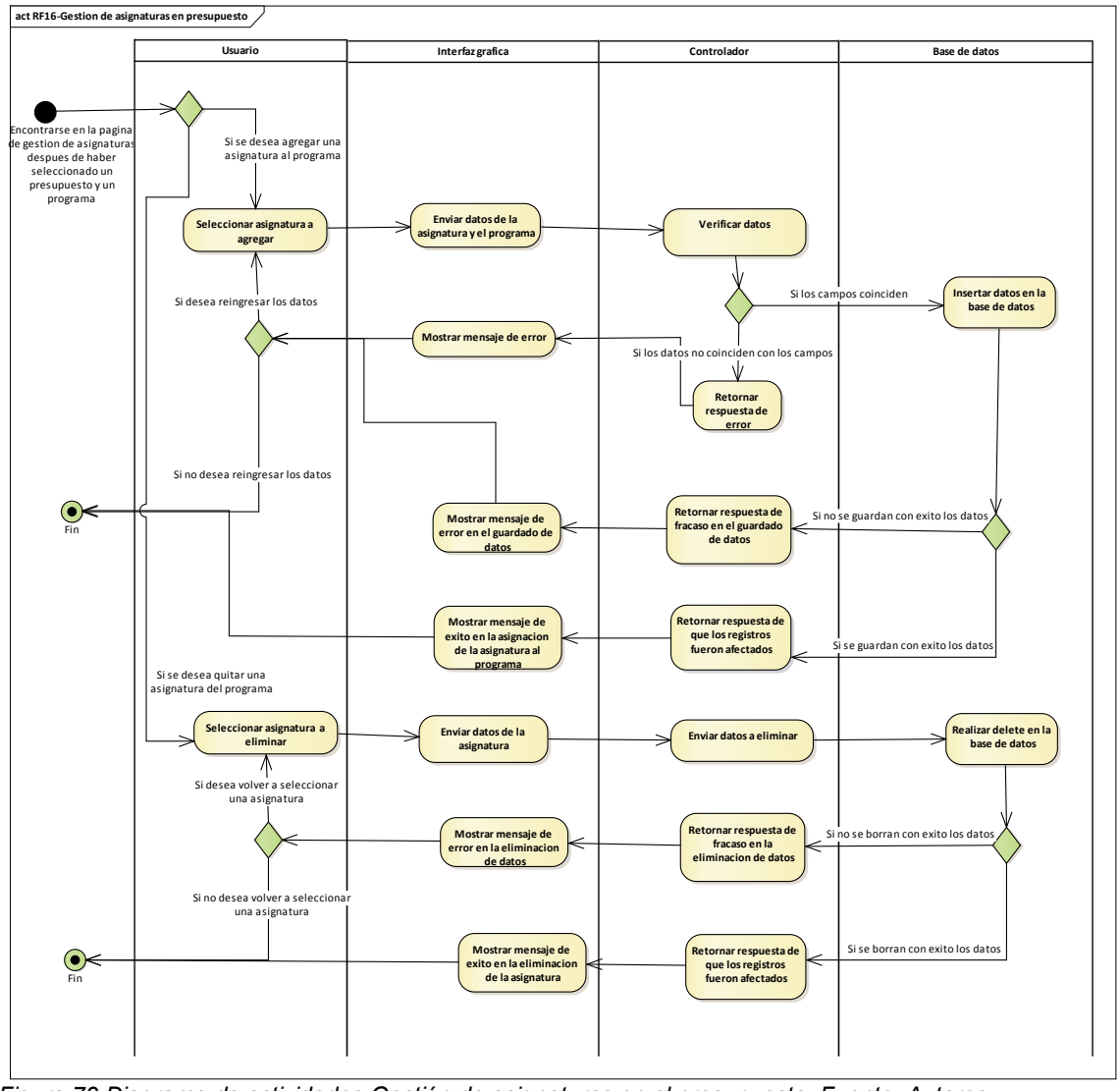


Figura 73 Diagrama de actividades Gestión de asignaturas en el presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: AGREGAR ACTIVIDADES A PROGRAMAS DEL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta que puede modificar los programas y a estos podrá agregar actividades.

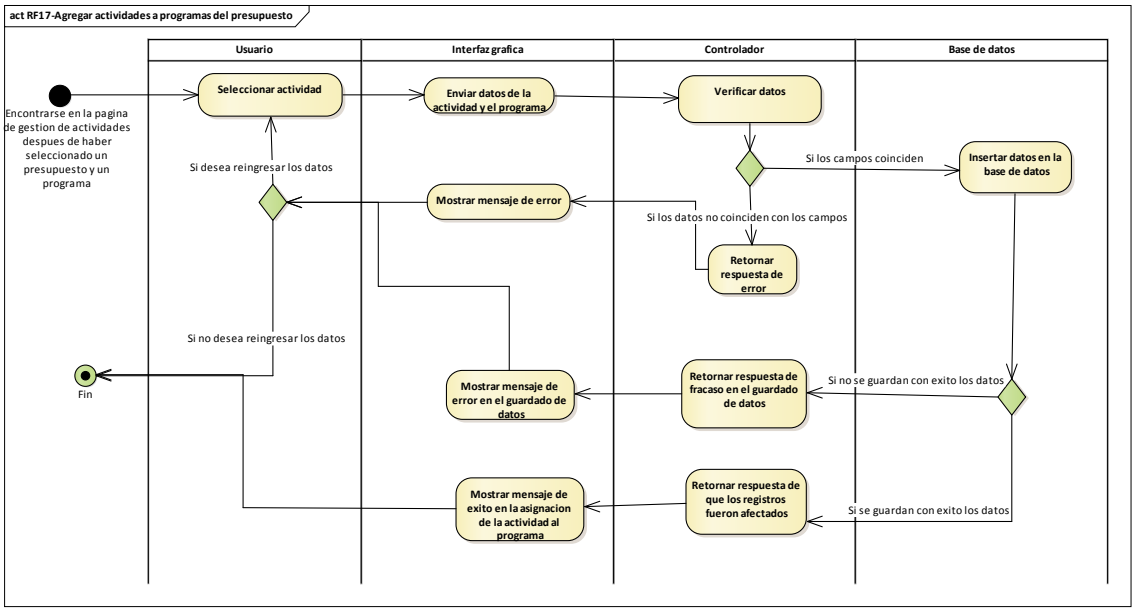


Figura 74 Diagrama de actividades Agregar actividades a programas del presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: EDITAR Y ELIMINAR ACTIVIDADES DEL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta que puede modificar los programas y a estos podrá eliminar y modificar actividades.

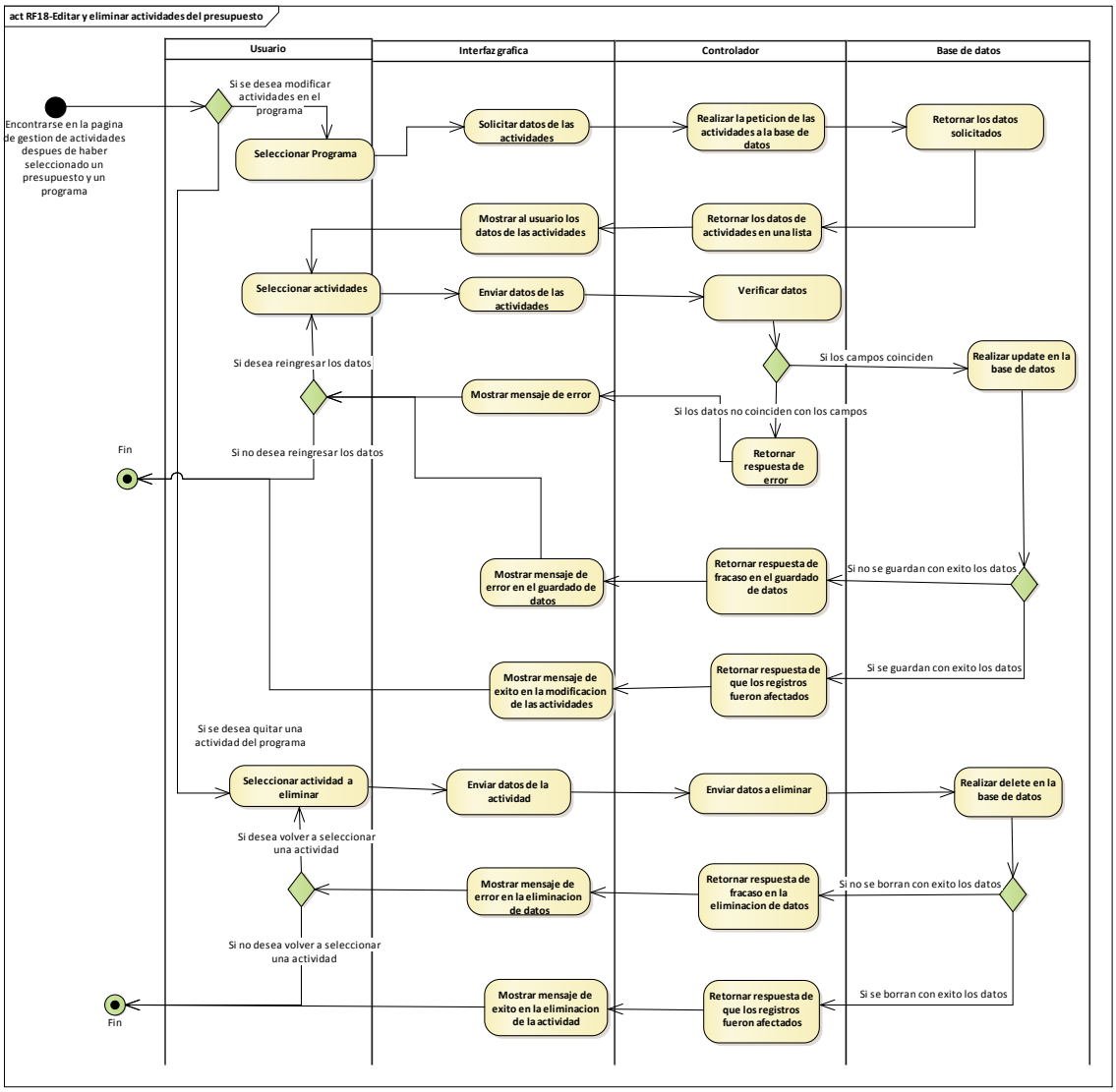


Figura 75 Diagrama de actividades Editar y eliminar actividades del presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: AGREGAR DOCENTES A ACTIVIDADES DEL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta que puede modificar los programas y en ellos modificar las actividades y asignarles docentes a estas.

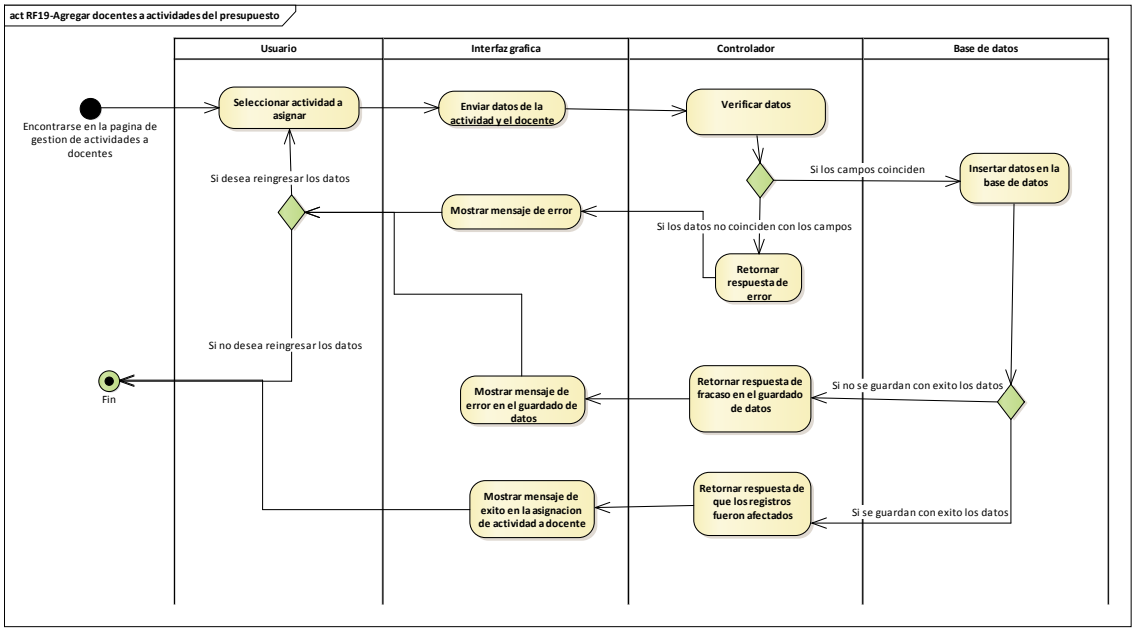


Figura 76 Diagrama de actividades Agregar docentes a actividades del presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: GESTIONAR DOCENTES EN LAS ACTIVIDADES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual deberá tener en cuenta que puede modificar los programas y a estos podrá eliminar y modificar actividades asignadas a docentes.

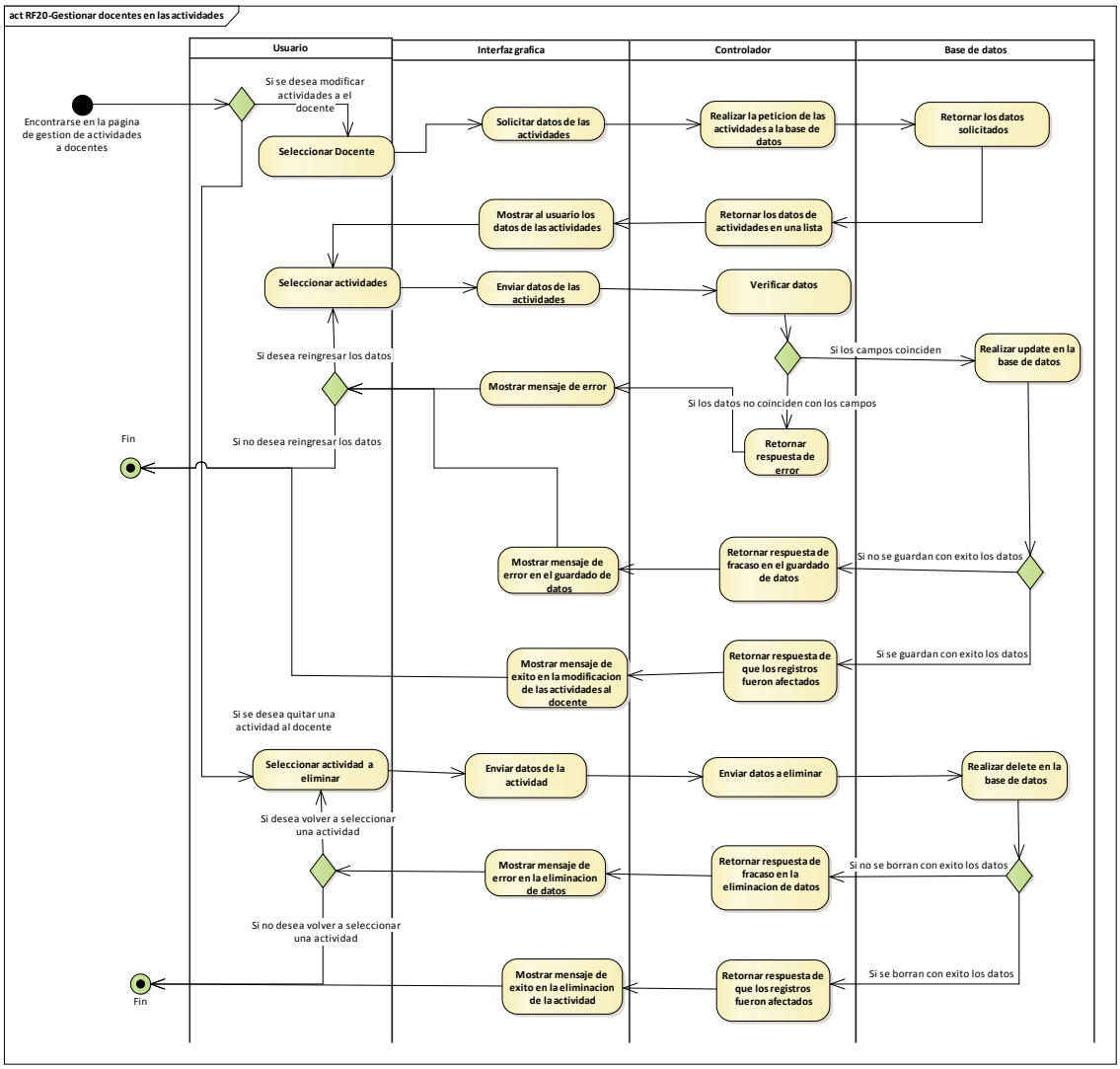


Figura 77 Diagrama de actividades Gestionar docentes en las actividades, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: VISUALIZACION DEL PRESUPUESTO POR DOCENTES

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual, al dar clic en la opción de ver, el usuario podrá realizar varios filtros para ver la información, uno de ellos es por docentes.

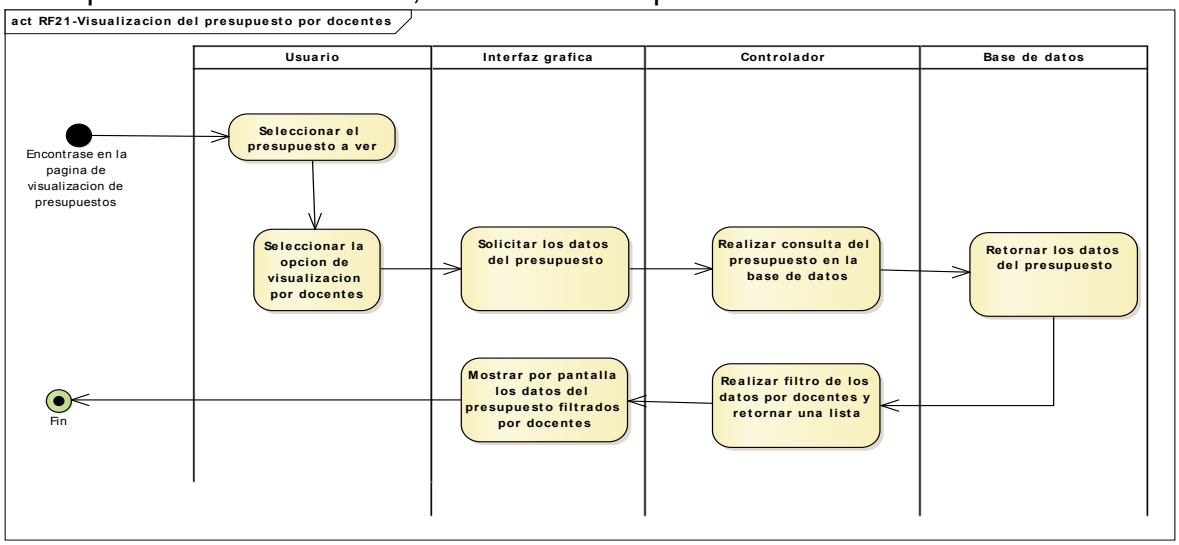


Figura 78 Diagrama de actividades Visualización del presupuesto por docentes, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: VISUALIZACION DEL PRESUPUESTO POR TIPO DE PROGRAMA

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual, al dar clic en la opción de ver, el usuario podrá realizar varios filtros para ver la información, uno de ellos es por tipo de programa.

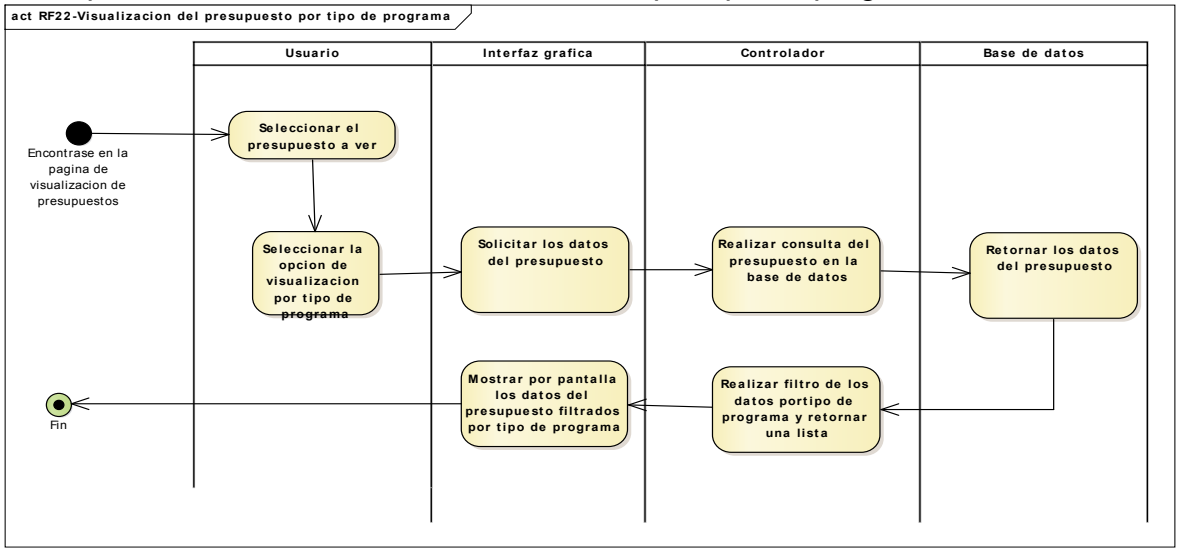


Figura 79 Diagrama de actividades Visualización del presupuesto por tipo de programa, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: REPORTE EXCEL DEL PRESUPUESTO

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada reportes será redirigido a una página en la cual podrá descargar un archivo en Excel, del presupuesto vigente o un presupuesto de años anteriores, filtrado por: tipo de programa y por semestre.

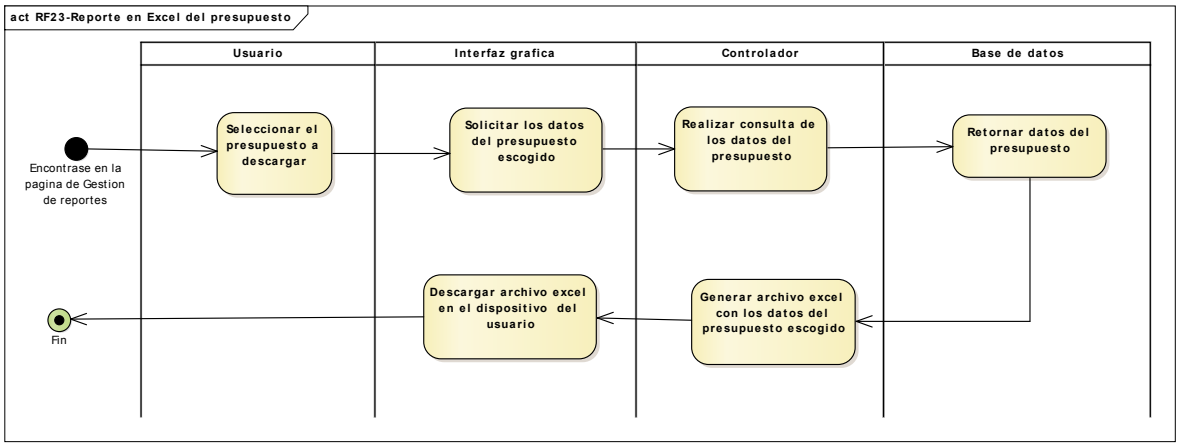


Figura 80 Diagrama de actividades Reportes en Excel del presupuesto, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: REPORTE CARGA ACADEMICA DOCENTE

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada reportes será redirigido a una página en la cual podrá descargar un archivo, que indica la carga académica por semestre de un docente.

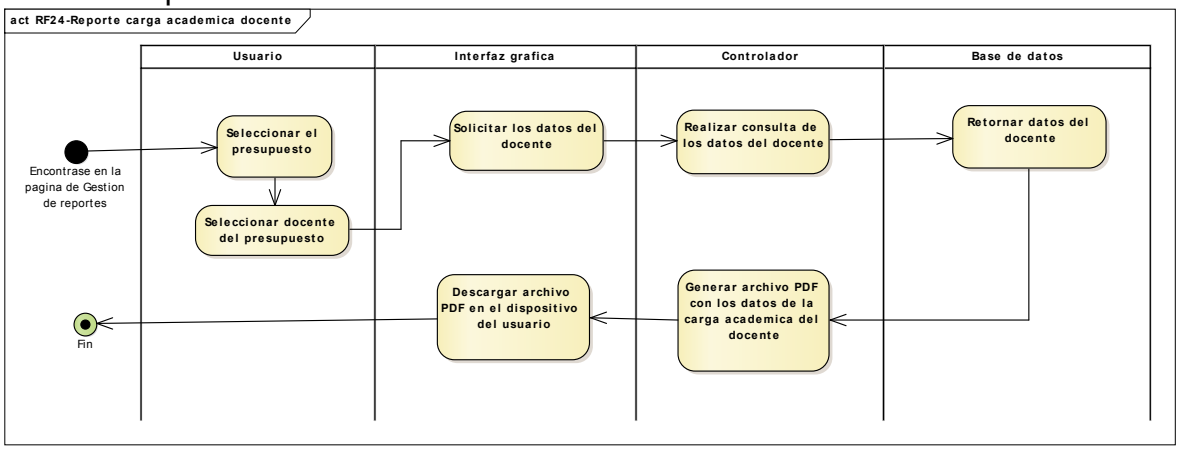


Figura 81 Diagrama de actividades Reporte carga académica docente, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: HISTORICO DE PRESUPUESTOS

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada gestión presupuesto será redirigido a una página en la cual podrá crear, ver y modificar el presupuesto actual, al dar clic en ver, el usuario podrá visualizar sin posibilidad de edición, los presupuestos de años pasados.

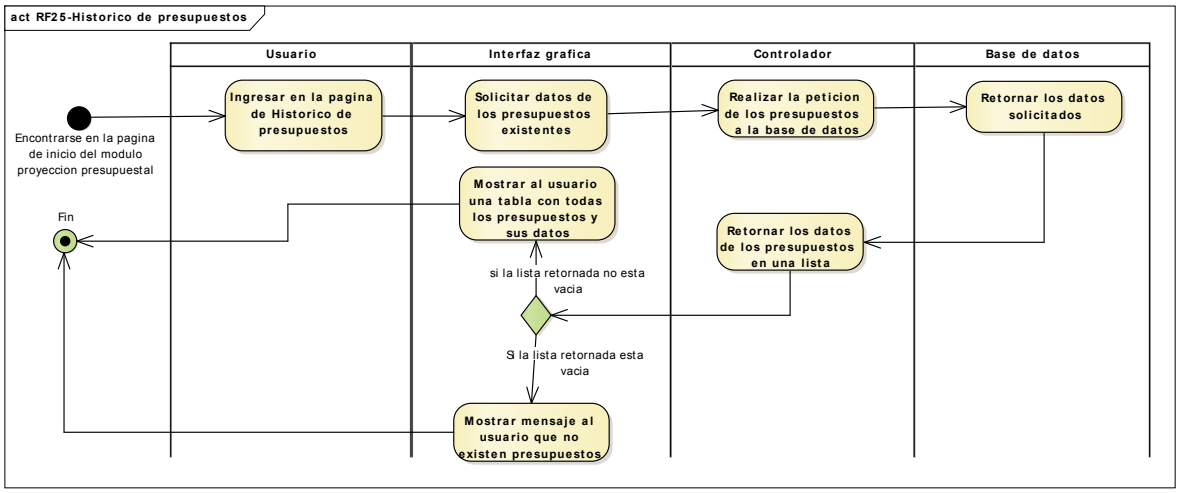


Figura 82 Diagrama de actividades Histórico de presupuestos, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: REPORTES INFORMATIVOS

El usuario en cuanto ingrese en la opción del menú principal llamada reportes será redirigido a una página en la cual podrá descargar un archivo o visualizar reportes gráficos entre presupuestos, al dar clic en reportes informativos mostrará graficas comparativas según los presupuestos que escoja el usuario y el ítem de comparación.

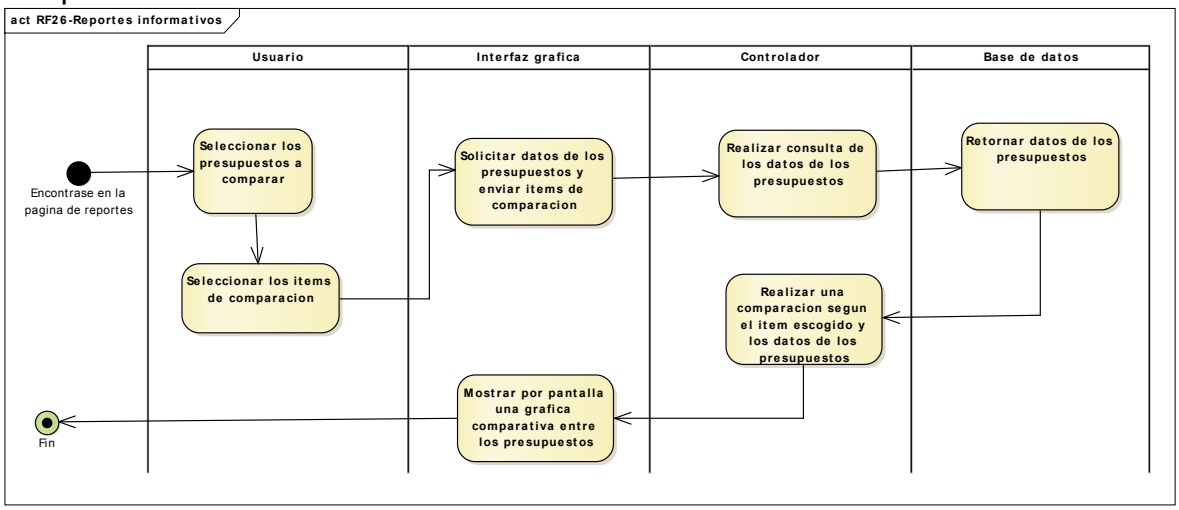


Figura 83 Diagrama de actividades Reportes informativos, Fuente: Autores.

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES: CERRAR EL PRESUPUESTO

El sistema cerrará el presupuesto del año en vigencia el primer día del año siguiente, por tanto, en cuanto el usuario intente modificar un presupuesto que ya no esté vigente el sistema no se lo permitirá.

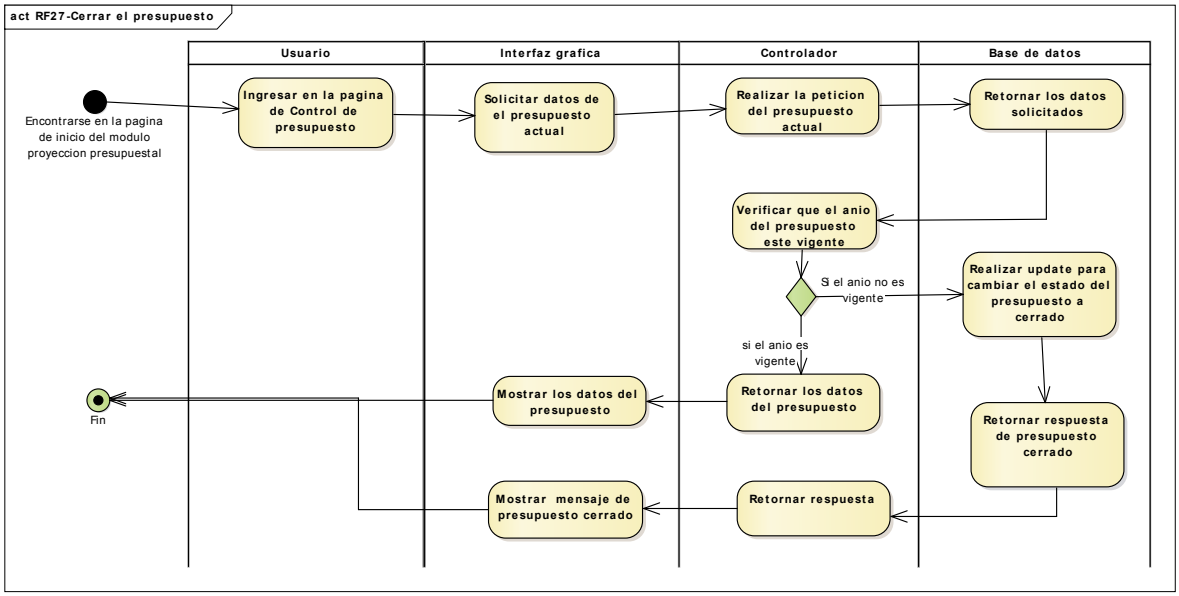


Figura 84 Diagrama de actividades Cerrar el presupuesto, Fuente: Autores.

2.3.5 Diagrama de Clases

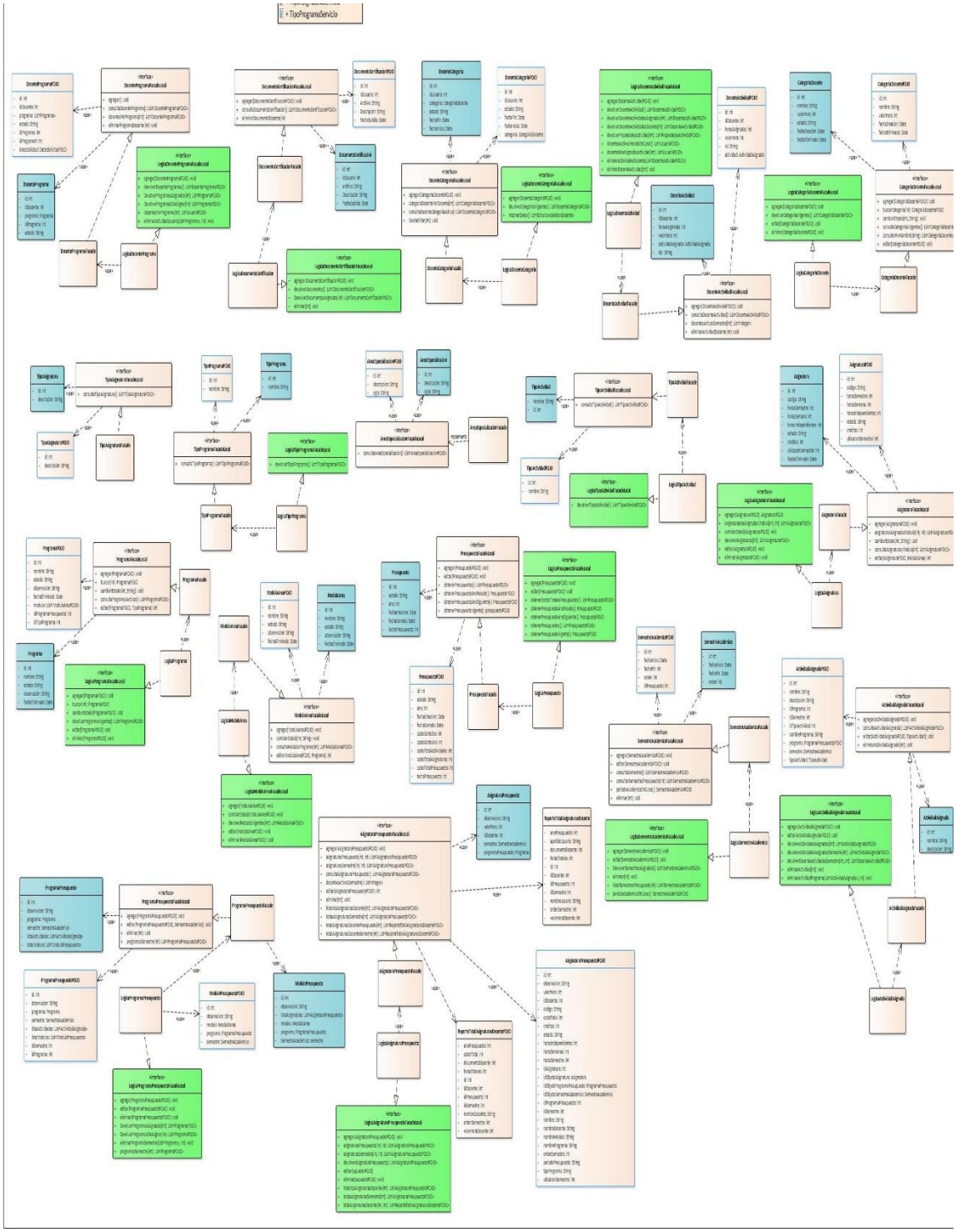


Figura 85 Diagrama de clases. Fuente: autores

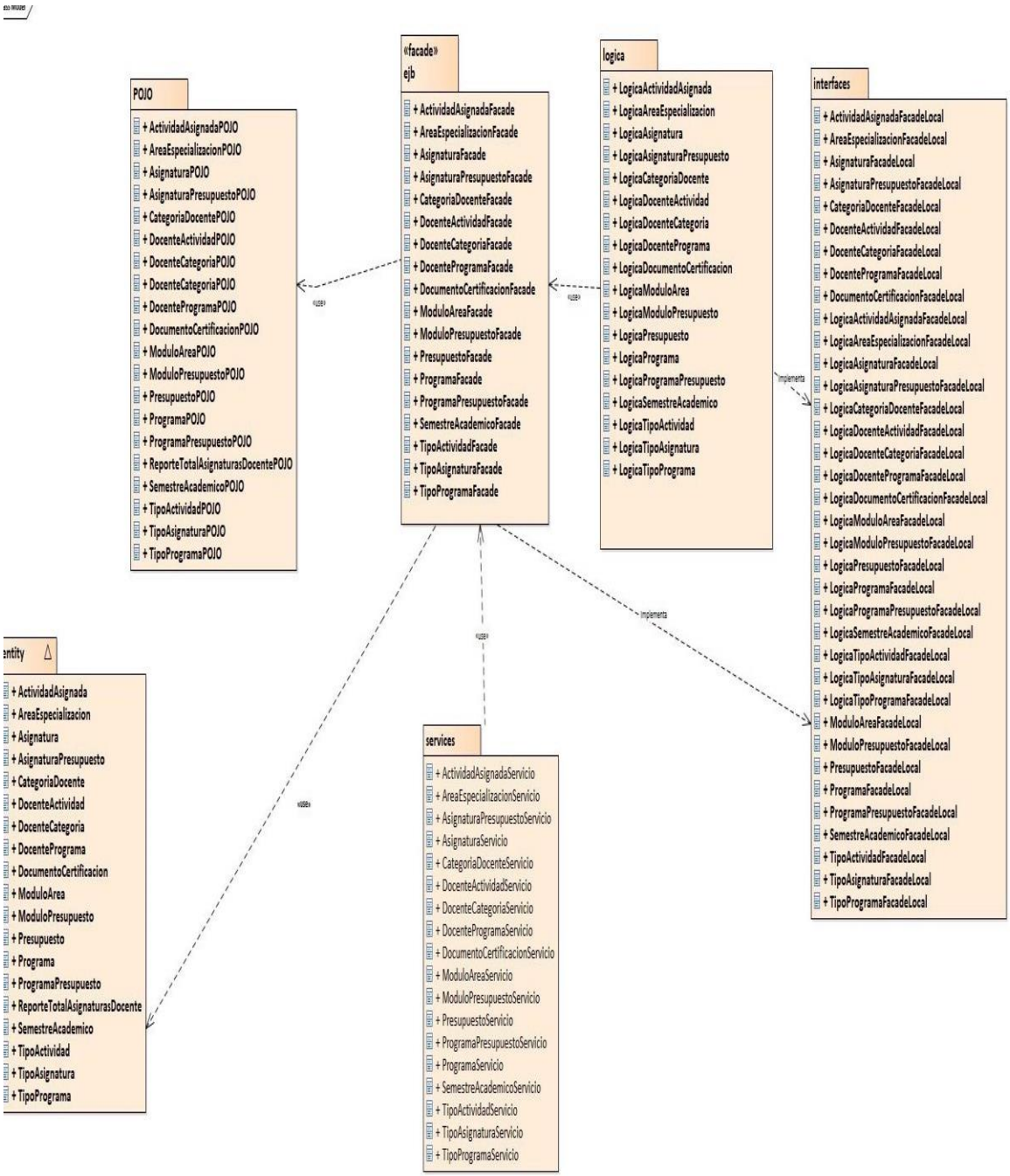


Figura 86 Diagrama de paquetes de clases. Fuente: Autores.

Tabla 35 Descripción de clases paquete facade.

Clase	Descripción
ActividadAsignadaFacade	Acceso a datos de la tabla Actividad Asignada
AsignaturaFacade	Acceso a datos de la tabla Asignatura
AreaEspecializaciónFacade	Acceso a datos de la tabla Área Especialización
CategoriaDocenteFacade	EJB con métodos de base de datos categorías docente
DocenteActividadFacade	Maneja los métodos de base de datos de la entidad docente actividad
DocenteCategoriaFacade	Maneja los métodos de base de datos de la entidad docente categoría
DocentePrograma Facade	Maneja los métodos de base de datos de la entidad docente programa
DocumentoCertificadoFacade	Maneja los métodos de base de datos de la entidad documento certificación
ModuloAreaFacade	Acceso a datos de la tabla de datos del módulo Área
ModuloPresupuestoFacade	acceso a datos de la tabla de datos del módulo Presupuesto
PresupuestoFacade	Acceso a datos de la tabla presupuestos
ProgramaFacade	Acceso a datos de la tabla programa
ProgramaPresupuestalFacade	Acceso a datos de la tabla Programa Presupuestal
SemestreAcademicoFacade	Acceso a datos de la tabla semestre académico
TipoActividadFacade	Contiene todos los métodos para persistencia y consultas a la base de datos de los tipos de actividades.
TipoAsignaturaFacade	Este es el bean de la entidad tipo de Asignatura contiene todos los métodos para persistencia y consultas a la base de datos
TipoProgramaFacade	Contiene todos los métodos para persistencia y consultas a la base de datos de los tipos de programa.

Fuente: Autores.

Tabla 36 Descripción de clases paquete entity.

ActividadAsignada	Clase que representa la tabla Actividad Asignada para persistencia
AreaEspecialización	Clase que representa la tabla Área Especialización para persistencia
Asignatura	Clase que representa la tabla Asignatura para persistencia
AsignaturaPresupuesto	Clase que representa la tabla Asignatura Presupuesto para persistencia
CategoriaDocente	Clase que representa la tabla Categoría Docente para persistencia
DocenteActividad	Clase que representa la tabla Docente Actividad para persistencia
DocenteCategoria	Clase que representa la tabla Docente categoría para persistencia
DocentePrograma	Clase que representa la tabla Docente Programa para persistencia
DocumentoCertificacion	Representa tabla Documento Certificación para persistencia
ModuloArea	Clase que representa la tabla Modulo Área para persistencia
ModuloPresupuesto	Clase que representa la tabla Modulo presupuesto para persistencia
Presupuesto	Clase que representa la tabla Presupuesto General
Programa	Clase que representa la tabla Programa Curricular para persistencia
ProgramaPresupuesto	Clase que representa la tabla Programa presupuesto para persistencia
SemestreAcademico	Clase que representa la tabla Semestre académico
TipoActividad	Clase que representa la tabla Tipo Actividad para la persistencia
TipoAsignatura	Clase que representa la tabla Tipo Asignatura para la persistencia
TipoPrograma	clase que representa la tabla Tipo Programa para la persistencia
ReporteTotalAsignaturasDocente	Mapeo de la vista reporte total asignaturas docentes

Fuente: Autores.

Tabla 37 Descripción de clases paquete interfaces.

ActividadAsignadaFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Actividad Asignada
AreaEspecializacionFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad área Especialización
AsignaturaFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Asignatura
CategoriaDocenteFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad categoría Docente
DocenteActividadFacadeLocal	Contiene todos los métodos para la entidad Docente Actividad
DocenteCategoriaFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Docente categoría
DocentePrograma FacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Docente Programa
DocumentoCertificacionFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Documento Certificación
LogicaActividadAsignadaFacadeLocal	Contiene tolos los métodos requeridos para la entidad Lógica Actividad Asignada
LogicaAreaEspecificacionFacadeLocal	Contiene tolos los métodos requeridos para la entidad Lógica Área Especificación
LogicaAsignaturaFacadeLocal	Contiene tolos los métodos requeridos para la entidad Lógica Asignatura
LogicaAsignaturaPresupuestoFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Lógica Asignatura y manejar la lógica
LogicaCategoriaDocenteFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Lógica categoría y manejar la lógica

LogicaDocenteActividadFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Lógica docente Actividad y manejar la lógica
LogicaDocenteCategoriaFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Lógica docente Actividad y manejar la lógica
LogicaDocentePrograma FacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Lógica docente Programa y manejar la lógica
LogicaDocumentoCertificacionFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Lógica documento Certificación y manejar la lógica
LogicaModuloAreaFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Lógica modulo Área y manejar la lógica
LogicaModuloPresupuestoFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Lógica modulo Presupuesto y manejar la lógica
LogicaPresupuestoFacadeLocal	Contiene toaos los métodos requeridos para la entidad lógica Presupuesto y manejar la lógica
LogicaProgramaFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la entidad Lógica Programa y manejar la lógica
ModuloAreaFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la lógica de la entidad modulo area
ModuloPresupuestoFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la lógica de la entidad Modulo presupuesto
PresupuestoFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la lógica de la entidad presupuesto
ProgramaFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la lógica de la entidad programa

ProgramaPresupuestoFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la lógica de la entidad programa presupuesto
TipoActividadFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la lógica cade la entidad tipo actividad
TipoAsignaturaFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para la lógica de la entidad tipo asignatura
TipoProgramaFacadeLocal	Contiene todos los métodos requeridos para manejar la lógica de los tipos de programa

Fuente: Autores.

Tabla 38 Descripción de clases paquete lógica.

LogicaActividadAsignada	Contiene los métodos lógicos para la gestión de Actividades asignadas
LogicaAreaEspecializacion	Contiene Los métodos lógicos pata gestión de Asignaturas
LogicaAsignatura	Contiene lo métodos lógicos para la gestión de asignaturas
LogicaAsignaturaPresupuesto	Lógica para el control de la tabla presupuesto asignatura
LogicaCategoriaDocente	Lógica para el control de la tabla Categorías docentes
LogicaDocenteActividad	Contiene lo métodos lógicos para la gestión de Actividades docentes
LogicaDocenteCategoria	Contiene los métodos lógicos para la gestión categorías de los docentes
LogicaDocentePrograma	Contiene los métodos lógicos para la gestión de docentes en los programas
LogicaDocumentoCertificacion	Contiene los métodos lógicos para la gestión de documentos de los docentes
LogicaModuloArea	Lógica para la gestión de módulos de saber
LogicaModuloPresupuesto	Lógica para el manejo de los módulos en presupuesto.
LogicaPresupuesto	Lógica para la gestión de módulos de presupuesto
LogicaPrograma	Lógica Para la gestión de programas curriculares

LogicaProgramaPresupuesto	Lógica Para la gestión de programas curriculares
LogicaSemestreAcademico	Lógica para la gestión de semestres académicos
LogicaTipoActividad	Contiene los métodos lógicos para la gestión de tipos de actividad
LogicaTipoAsignatura	Contiene los métodos lógicos para la gestión de tipos de asignatura
LogicaTipoPrograma	Contiene los métodos lógicos para la gestión de tipos de programas académicos

Fuente: Autores.

Tabla 39 Descripción de clases paquete pojo.

ActividadAsignadaPOJO	Clase POJO de la entidad Actividad Asignada
AreaEspecializaciónPOJO	Clase POJO de la entidad Área Especialización
AsignaturaPOJO	Clase POJO de la entidad Asignatura
AsignaturaPresupuestoPOJO	Clase POJO de la entidad Asignatura Presupuesto
CategoriaDocentePOJO	Clase POJO de la entidad Categoría Docente
DocenteActividadPOJO	Clase POJO de la entidad Docente Actividad
DocenteCategoriaPOJO	Clase POJO de la entidad Docente categoría
DocentePrograma POJO	Clase POJO de la entidad Docente Programa
DocumentoCertificacionPOJO	Clase POJO de la entidad Documento Certificación
ModuloAreaPOJO	Clase POJO de la entidad Modulo Área
ModuloPresupuestoPOJO	Clase POJO de la entidad Modulo Presupuesto
PresupuestoPOJO	Clase POJO de la entidad Presupuesto
ProgramaPOJO	Clase POJO de la entidad Programa
ProgramaPresupuestoPOJO	Clase POJO de la entidad Programa Presupuesto

SemestreAcademicoPOJO	Clase POJO de la entidad Semestre Académico
TipoActividadPOJO	Clase POJO de la entidad Tipo Actividad
TipoAsignaturaPOJO	Clase POJO de la entidad Tipo Asignatura
TipoProgramaPOJO	Clase POJO de la entidad Tipo Programa
ReporteTotalAsignaturasDocentePOJO	Clase POJO de la entidad Reporte Total Asignaturas Docente

Fuente: Autores.

Tabla 40 Descripción clases paquete services.

ActividadAsignadaServicio	Servicios asociados a la actividad asignada
AreaEspecializacionServicio	Servicios asociados al Área Especialización
AsignaturaPresupuestoServicio	Servicios asociados a la asignatura presupuestal
AsignaturaServicio	Servicios asociados a las asignaturas
CategoriaDocenteServicio	Servicios asociados a las categorías docentes
DocenteActividadServicio	Servicios asociados a gestionar las actividades de un docente
DocentePrograma Servicio	Servicios asociados a la gestión docente
DocumentoCertificacionServicio	Servicios asociados a la gestión de los documentos de los docentes
ModuloAreaServicio	Servicios asociados a la gestión de módulos de saber
ModuloPresupuestoServicio	Servicios asociados a la gestión de los módulos presupuesto
PresupuestoServicio	Servicios asociados a la gestión de Presupuesto
ProgramaServicio	Servicios asociados a la gestión de Programas curriculares

SemestreAcademicoServicio	Servicios asociados a la gestión de Semestres
TipoActividadServicio	Servicios asociados a la gestión de Tipo Actividad
TipoAsignaturaServicio	Servicios asociados a la gestión de Tipo Asignatura
TipoProgramaServicio	Servicios asociados a la gestión de Tipo Programa

Fuente: Autores.

2.4 Diseño de los casos de prueba (SonarQube)

La evaluación del código fuente para determinar la calidad del software se hizo mediante la herramienta de software libre SonarQube, con la que se realizó un análisis estático del código a los tres componentes que conforman el sistema de información misional de la Escom que son: proyecto EJB (Enterprise Java Beans) que contiene la lógica de negocio, proyecto WEB de java que contiene los servicios Rest del aplicativo y por último el Frontend en React.

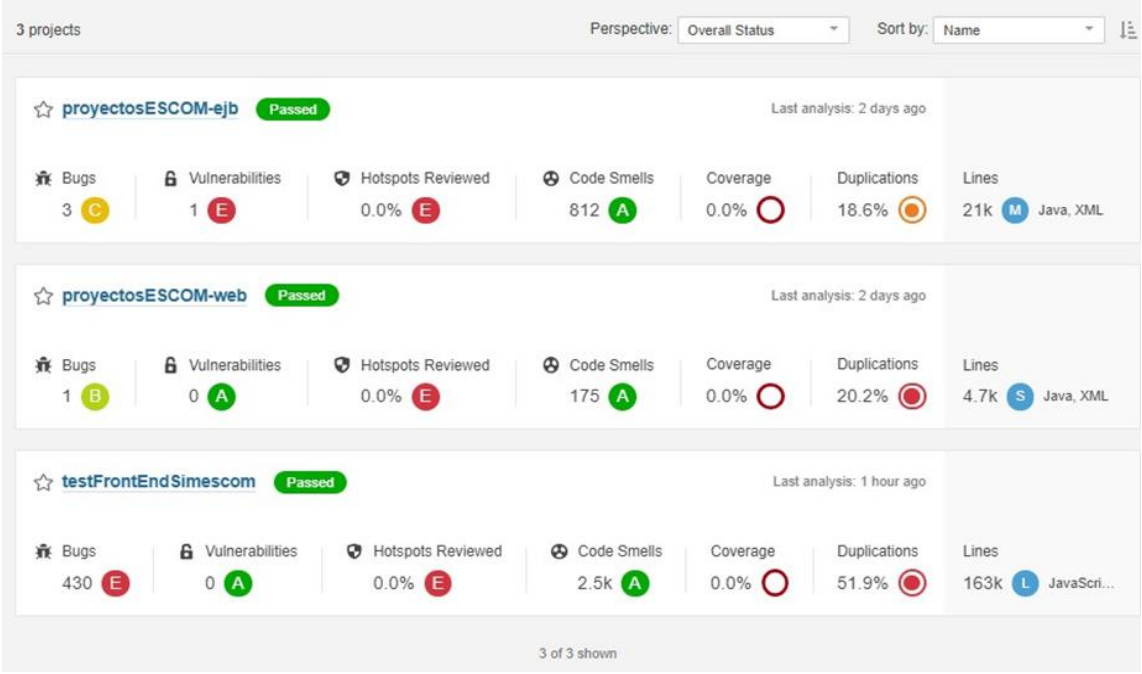


Figura 87 Resultados de pruebas de SonarQube. Fuente: Autores.

La revisión del código se hizo de manera general y no solamente al módulo de proyección presupuestal debido a que el plugin de SonarQube llamado SonarScanner para garantizar la integridad del análisis exige ejecutar las pruebas desde el directorio raíz del proyecto, se puede observar que todos los componentes del sistema de información pasaron las pruebas de calidad. Posteriormente se analizarán en específico los resultados del módulo de proyección presupuestal.

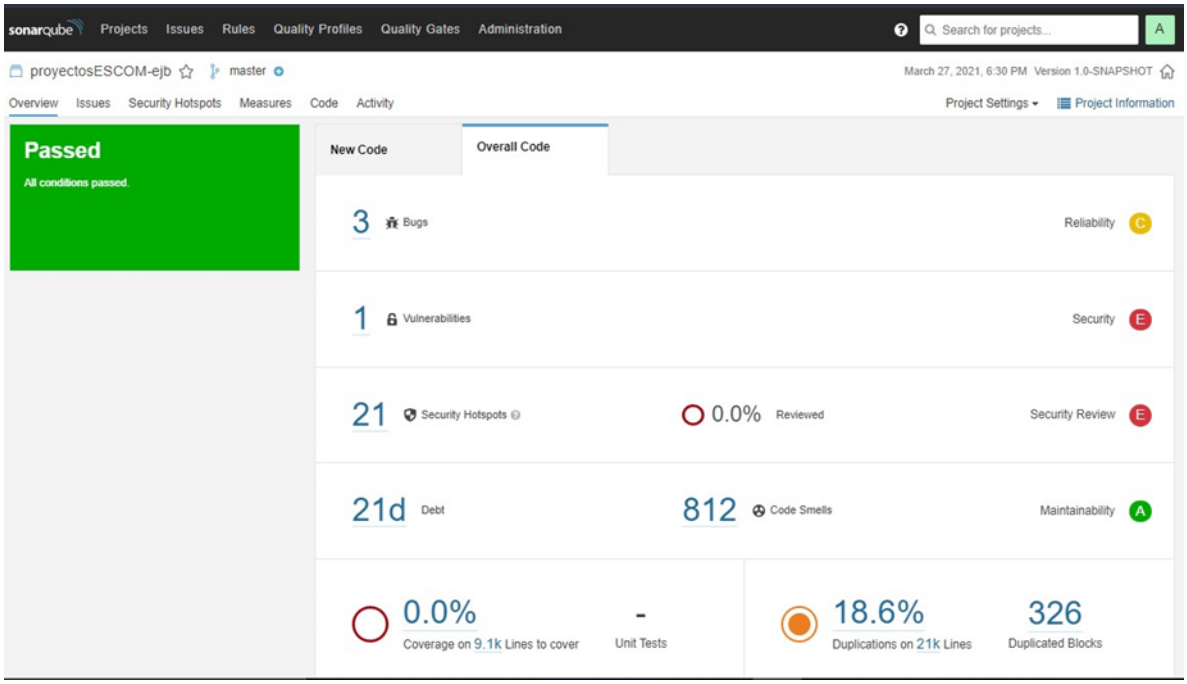


Figura 88 Resultados de pruebas de SonarQube al proyecto EJB de Java. Fuente: Autores.

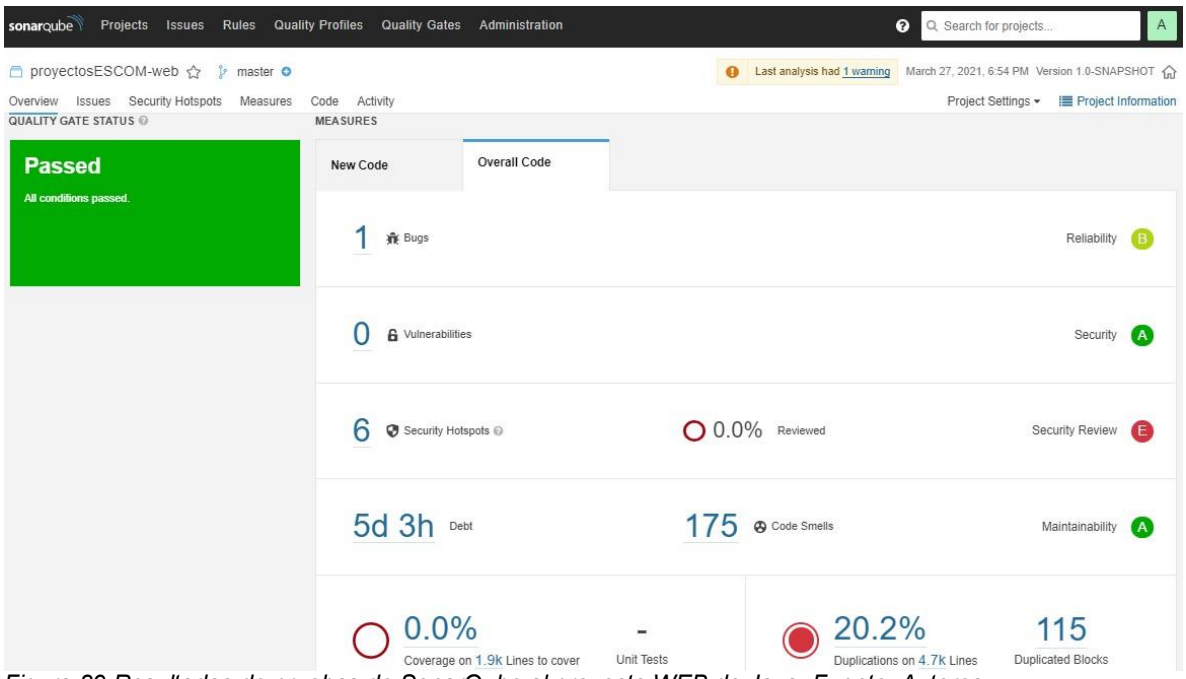


Figura 89 Resultados de pruebas de SonarQube al proyecto WEB de Java. Fuente: Autores

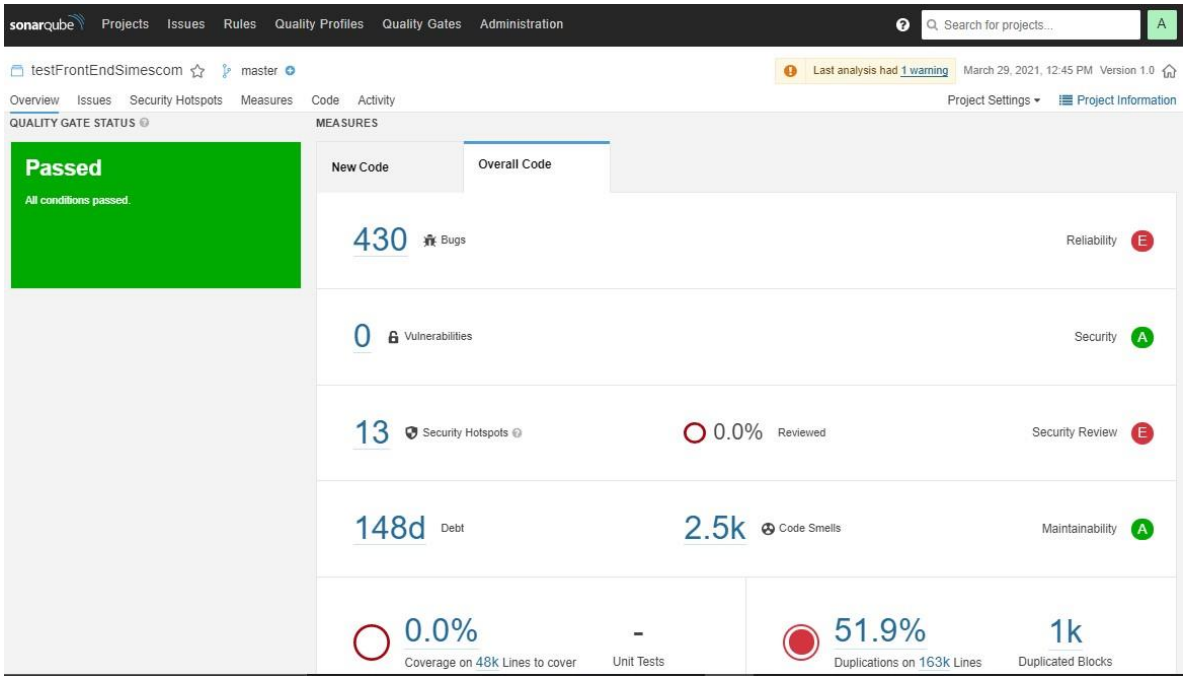


Figura 90 Resultados de pruebas de SonarQube al frontend (proyecto en React). Fuente:Autores

Las pruebas arrojaron como resultado general que el proyecto funciona correctamente y pasó satisfactoriamente la evaluación con algunas pequeñas sugerencias en referencia a buenas prácticas de programación y mantenibilidad.

2.4.1. Bugs

Para el módulo de proyección presupuestal para contratación docente no se presentan bugs, este se encuentra bien estructurado y sin problemas graves.

2.4.2. Vulnerabilidades

SonarQube analizó la seguridad buscando vulnerabilidades, referentes a inyección SQL, secuencias de comandos entre sitios, validación incorrecta del certificado con discrepancia de host y el uso de un algoritmo roto o arriesgado, donde se encontraron 0 vulnerabilidades asociadas al módulo.

2.4.3. Security Hostpost

En este apartado se sugieren posibles fallos de seguridad que deben ser revisados a mano, al verificarlos se evidencia que no están relacionados con el módulo de proyección presupuestal, estos se encuentran referenciados al módulo super administrador.

2.4.4. Mantenibilidad

SonarQube en esta sección analizó las líneas de código que pueden llegar a ser confusas para otros desarrolladores, o que no cumplen ninguna función en específico, al hacer la revisión en la mayoría de los casos, son llamados a librerias que no se usan y por ello se tienen en cuenta como sugerencias a la mejora en la mantenibilidad.

2.4.5. Código duplicado

Los resultados de código duplicado de manera general arrojaron un aproximado del 30% porciento de bloques de código fuente repetido, en su mayoría operaciones

relacionadas con CRUDs en el Backend, en el Frontend la repetición de código esta asociada a la configuración de las plantillas para cada módulo.

2.5 Estimación de esfuerzo por puntos de casos de uso

Para estimar y cuantificar los recursos necesarios para el desarrollo del módulo de proyección presupuestal para contratación docente, se opto por la estimación por puntos de casos de uso.

El objetivo de este método es estimar las horas necesarias para ejecutar un conjunto de casos de uso. Es decir, necesitamos predecir cuánto tiempo llevará el desarrollo de software y cuántas personas se requieren para realizarlo. Para ello, es necesario cuantificar la complejidad del sistema y el tiempo necesario para producir una unidad de complejidad. Al inicio, el método depende de casos de uso bien estructurados y escritos, con un nivel conveniente de detalle textual. Al final, se pretende obtener un número único que caracterice completamente al sistema y que se correlacione con la productividad observada del ingeniero (Valero Orea, 2009).

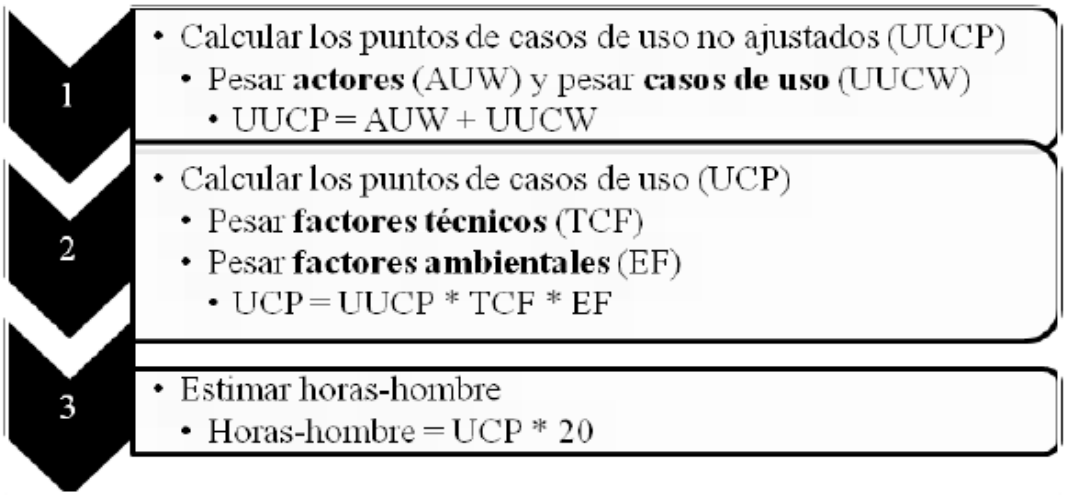


Figura 91 Pasos para el desarrollo de la técnica de puntos de casos de uso, Fuente:(Valero Orea, 2009).

El método establece como primera fase calcular los puntos de casos de uso no ajustados (UUCP). Para esto primero se deben obtener los pesos de los casos de uso (UUCW) y los pesos de los actores (AUW) y posteriormente sumarlos.
A partir de lo anterior primero se procede a determinar los pesos de cada caso de uso, el método establece un factor peso para cada caso de uso según el número de transacciones que tenga, los pesos están establecidos como lo muestra la siguiente tabla.

Tabla 41 Factor peso de los casos de uso según su número de transacciones.

Tipo de caso de uso	Descripción	Factor
Simple	3 transacciones o menos	5
Medio	4 a 7 transacciones	10
Complejo	Más de 7 transacciones	15

Fuente:(Valero Orea, 2009).

A partir de los diagramas de casos de uso, se determinó la complejidad de los casos de uso según su número de transacciones, como se puede observar de manera organizada en la siguiente tabla.

Tabla 42 Conteo de la complejidad de los casos de uso.

Diagrama de casos de uso	N° de tipos de caso de uso		
	Simple	Medio	Complejo
Crear categorías docentes	1	0	0
Ver categorías docentes	1	0	0
Modificar categorías docentes	2	0	0
Eliminar categorías docentes	1	0	0
Cambia estado de categorías docente	1	0	0
Asignar categoría docente	1	0	0
Asignar y modificar categoría docente	1	0	0
Asignar docente a programas curriculares	1	0	0
Archivos certificados docente	3	0	0
Estructuración de programas	5	0	0
Estructuración de módulos saber	5	0	0
Estructuración de asignaturas	5	0	0
Manejo del presupuesto	3	0	0
Gestión de programas en presupuesto	2	0	0
Gestión de asignaturas y docentes del presupuesto	4	0	0
Gestión de asignaturas en presupuesto	4	0	0
Agregar actividades a programas del presupuesto	4	0	0
Editar y eliminar actividades a programas del presupuesto.	4	0	0
Agregar docentes a actividades del presupuesto	4	0	0
Gestionar docentes en las actividades	4	0	0
Visualización del presupuesto por docentes	1	0	0
Visualización del presupuesto por tipo de programa	1	0	0
Reporte en Excel del presupuesto	1	1	0
Reporte carga académica docente	2	0	0
Histórico de presupuestos	2	0	0
Reportes informativos	4	0	0
Cerrar el presupuesto	1	0	0
TOTAL	**68**	**1**	**0**

Fuente: Autores.

Para el cálculo del total del peso de los casos de uso sin ajustar (UUCW) se utiliza la siguiente ecuación:
UUCW = Σ (N° de casos de uso * su respectivo factor de peso).
Lo que produce los resultados observados en la siguiente tabla.

Tabla 43 Cálculo total de peso por caso de uso según su complejidad.

Caso de uso	Peso	Número de casos de uso	Resultado
Simple	5	68	340
Medio	10	1	10
Complejo	15	0	0
		69	**350**

Fuente: Autores.

El siguiente paso es calcular los pesos de los actores, el método nos provee de unos pesos predeterminados según las características de cada actor.

Tabla 44 Factor peso de los actores según su complejidad.

Tipo de actor	Descripción	Factor
Simple	Otro sistema con una API definida	1
Medio	Otro sistema interactuando con algún protocolo (TCP) o una persona interactuando a través de una interfaz en modo texto	2
Complejo	Una persona interactuando a través de una interfaz gráfica de usuario	3

Fuente:(Valero Orea, 2009).

Puesto que el funcionamiento del software es mediante la interacción por interfaz gráfica los dos actores establecidos del módulo se determinaron de tipo complejo.
Adicionalmente se calculó el peso de los actores usando la siguiente expresión AUW = Σ (N° de actores * su respectivo factor de peso).

Tabla 45 Cálculo total de peso de los actores.

Tipo de actor	Peso	Número de actores	Resultado
Simple	1	0	0
Medio	2	0	0
Complejo	3	2	6
		2	6

Fuente: Autores.

Luego de obtener los puntos de casos de uso no ajustados (UUCP) = 350 + 6 = 356, procedemos a calcular los puntos de casos de uso (UCP). Para lo cual, hay que realizar el producto del peso de los puntos de casos de uso no ajustados (UUCP), el peso de los factores técnicos (TCF) y el peso de los factores ambientales (EF) (Valero Orea, 2009).
El factor técnico define la complejidad tecnológica del desarrollo, para obtenerlo se hace un juicio de 13 puntos establecidos según una escala de relevancia de 0 a 5, la escala y posteriormente el cálculo se evidenciarán en las siguientes dos tablas.

Tabla 46 Escala de estimación del factor técnico.

Descripción	Valor
Irrelevante	De 0 a 2
Medio	De 3 a 4
Esencial	5

Fuente:(Valero Orea, 2009).

Tabla 47 Estimación del factor técnico.

Factor	Descripción	Peso	Relevancia	Impacto
1	Sistema distribuido	2	2	4
2	Objetivos de rendimiento	2	4	8
3	Eficiencia respecto al usuario final	1	5	5
4	Procesamiento complejo	1	3	3
5	Código reutilizable	1	5	5
6	Instalación Sencilla	0,5	0	0
7	Fácil uso	0,5	5	2,5
8	Portabilidad	2	0	0
9	Fácil de cambiar	1	4	4
10	Uso concurrente	1	3	3
11	Características de seguridad	1	5	5
12	Accesible por terceros	1	0	0
13	Se requiere formación especial	1	1	1
				40,5

Fuente: Autores.

En el paso anterior se multiplicó la estimación de cada factor por su peso y se sumó para obtener el total. Finalmente, para obtener el peso de los factores técnicos (TCF) hay que multiplicar el total obtenido por la fórmula constante propuesta por el creador de la técnica de la siguiente forma: TCF = 0.6 + (0.01 * 40,5) = 1.005
Por último, para determinar el peso de los factores ambientales, se tienen establecidos 8 criterios los cuales nos indican aspectos relacionados con la habilidades y experiencias del equipo de desarrollo, utilizando igualmente una escala de 0 a 5 según la experiencia.

Tabla 48 Estimación del factor técnico.

Factor	Descripción	Peso	Relevancia	Impacto
1	Familiaridad con el proceso de desarrollo	1,5	5	7,5
2	Experiencia en la aplicación	0,5	3	1,5
3	Experiencia en POO	1	5	5
4	Capacidades de analista líder	0,5	3	1,5
5	Motivación	1	3	3
6	Requisitos estables	2	0	0
7	Trabajadores a tiempo parcial	-1	0	0
8	Lenguaje de programación complejo	-1	0	0
				18,5

Fuente: Autores.

El total se obtuvo como se hizo anteriormente multiplicando el peso por la relevancia y sumando los impactos, para obtener el peso de los factores ambientales hay que

multiplicar el total por la fórmula propuesta por el creador de la técnica de la siguiente forma:

EF = 1.4 + (-0.03 * 18.5*18.5*) = 0.845

Tabla 49 Resultados estimación de esfuerzos por puntos de casos de uso.

Puntos de casos de uso (UCP)	
UUCP	356
TCF	1,005
EF	0,845
UCP	**302,3241**
Horas	20
Total Horas	6046,482
Personas	2
Horas/Persona	3023,241
Dias/Persona	340
Valor promedio dia desarrollador Junior en Colombia	$ 103.600
Costo total del desarrollo	$ 70.448.000

Fuente: Autores.

Para terminar, se aplica la formula correspondiente para el cálculo del (UCP), se obtiene que las horas por persona para realizar el proyecto son 3023 equivalentes a 340 días calculados a partir de una jornada de 8 horas laborales. Cabe resaltar que el tiempo en días resultante es bastante cercano al tiempo invertido en la elaboración del módulo de proyección presupuestal para contratación docente. Se realizo adicionalmente una estimación del costo total del desarrollo del proyecto, teniendo como base que el valor promedio del día de un desarrollador junior en Colombia es de $103.600, dando un valor de $ 35.224.000 por desarrollador, el costo total del proyecto contando a los dos desarrolladores implicados es de $ 70.448.000.

2.6 Resultados

2.6.1 Integración con el módulo súper administrador

Se logró integrar exitosamente el módulo de proyección presupuestal para contratación docente al ya existente sistema de información misional de la Escom, adaptando el desarrollo a las estructuras y parámetros establecidos para el buen funcionamiento conjunto, se realizaron pruebas de integración en compañía del líder del módulo super administrador en donde por mutuo acuerdo se integró definitivamente al software para producción.

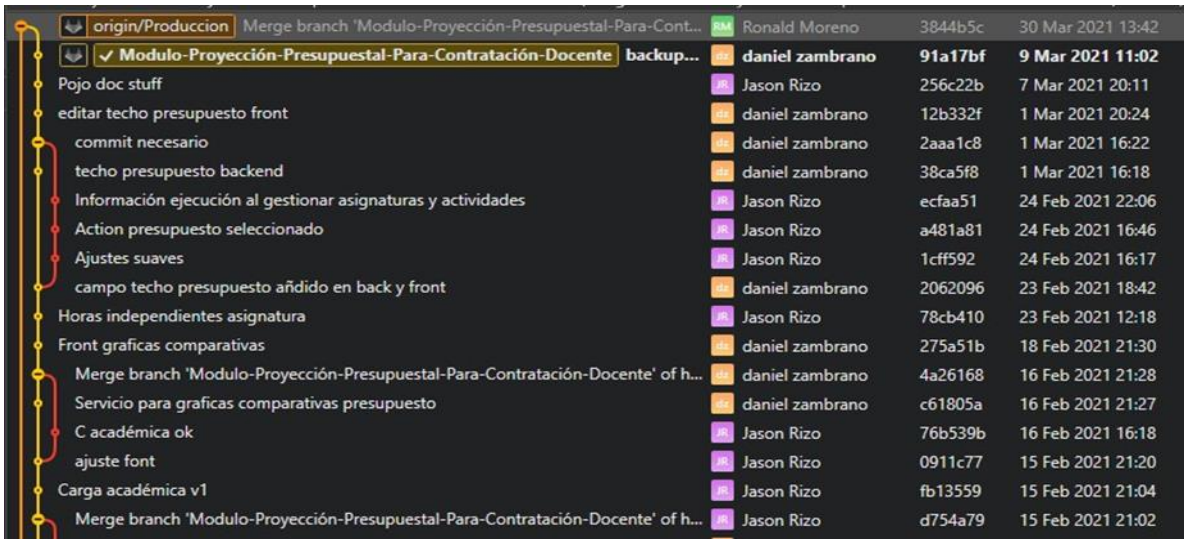


Figura 92 Merge del módulo a la rama de producción del repositorio. Fuente: Autores.

2.6.2 Impacto social mediante NVIVO

En la semana del 15 al 21 de marzo del año 2021 , se le solicito a un grupo de 13 personas entre estudiantes y docentes de la Universidad de Cundinamarca de la facultad de Ingeniería de Sistemas, responder a una encuesta diseñada a través de Google Forms. Para todos los participantes las preguntas son 7 estableciendo que las primeras 4 preguntas tenían como objetivo la funcionalidad del software, las siguientes 3 preguntas buscaban preguntar al usuario acerca del propósito y de la utilidad como software. En el caso de los docentes las preguntas fueron abiertas para así poder conocer mejor el punto de vista que tenían y lograr con esto algo cercano a una entrevista y para los estudiantes las encuestas fueron de preguntas cerradas. Antes de realizar la encuesta se les pide a ambos grupos ver un video ilustrativo del software, en el cual se explican las funcionalidades de este y además se da una breve descripción del contexto del software, estas encuestas se realizan con el fin de determinar cómo fue la experiencia de los usuarios, ver el comportamiento y darles seguimiento a posibles errores no contemplados en la etapa de desarrollo .

Para el análisis de las respuestas de los encuestados, se utilizaron 2 herramientas principalmente: Excel para la extracción y consolidación de los datos obtenidos , y la herramienta Nvivo con una licencia gratuita de 14 días, que permite el análisis de datos cualitativos para dar una respuesta al impacto social.

ANALISIS DE LOS RESULTADOS

Las respuestas fueron recopiladas a través de una hoja de cálculo en Excel y fueron analizadas por codificación de las respuestas más repetidas. El análisis de las entrevistas realizadas a docentes arrojó un gráfico de palabras y un gráfico de barras, mientras que las encuestas realizadas a los estudiantes brindaron como resultado graficas comparando los resultados por cada pregunta realizada. A continuación, se ven estos resultados.

- **Entrevistas realizadas a docentes:**

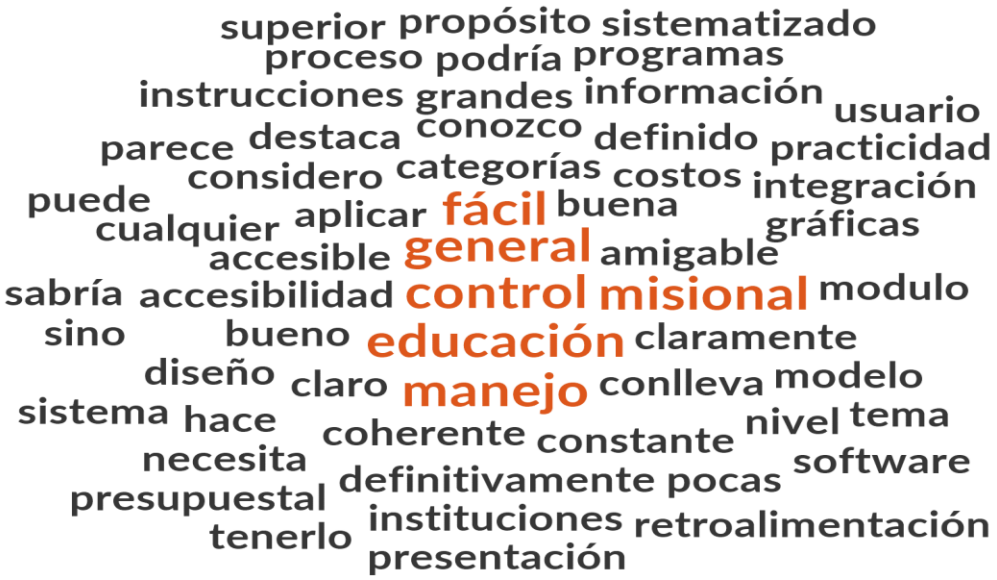


Figura 93 Nube de palabras entrevistas docentes. Fuente: Nvivo versión release 1.

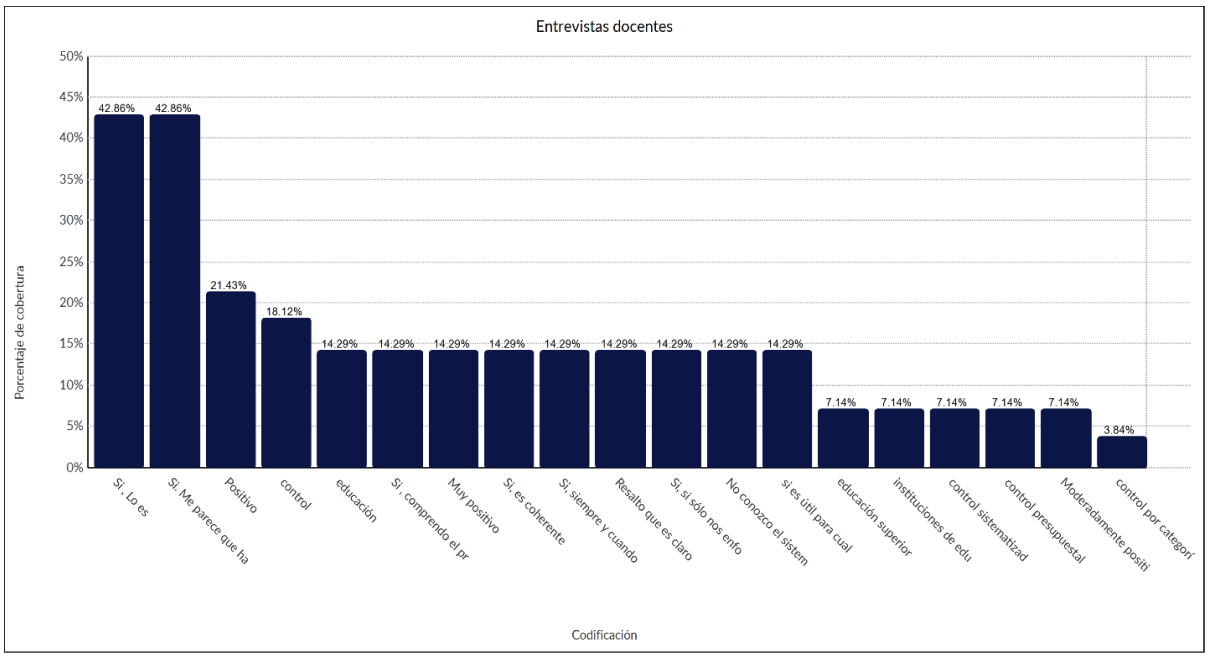


Figura 94 Gráfico de barras entrevistas docentes. Fuente: Nvivo versión release 1.4

De acuerdo con las respuestas proporcionadas por las docentes relacionadas con la funcionalidad, utilidad y versatilidad del software. Se obtuvieron respuestas repetidas con palabras como: fácil, general, control, amigable, claro, accesibilidad, coherente entre otros, dando una aceptación al funcionamiento del módulo y a su utilidad y aplicación en general.

- **Encuestas realizadas a estudiantes:**

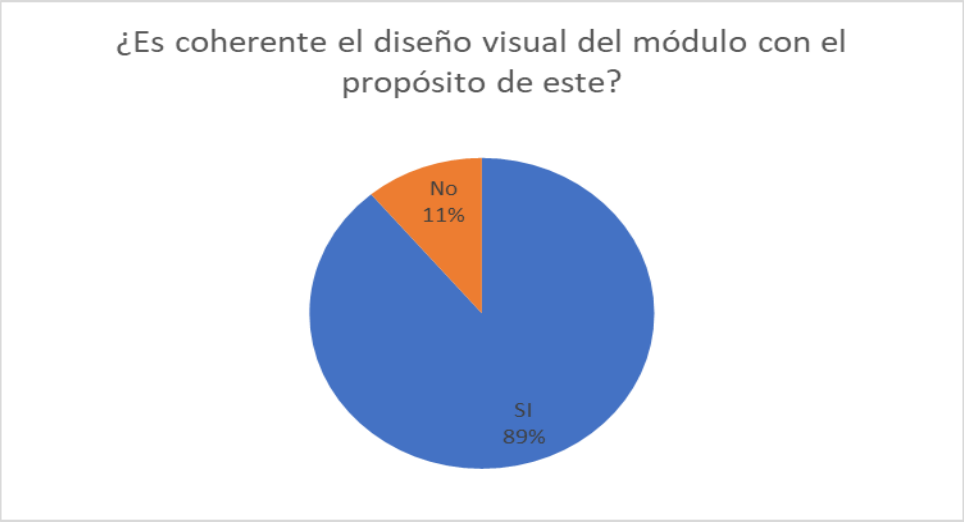


Figura 95 Grafico de resultados a pregunta ¿Es coherente el diseño visual del módulo con el propósito de este? Fuente: Autores.

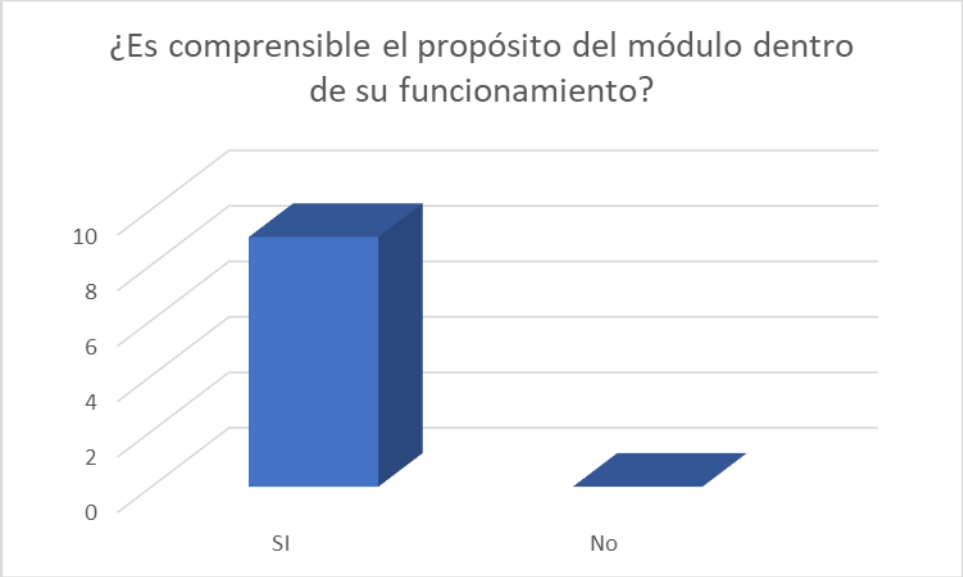


Figura 96 Grafico de resultados a pregunta ¿Es comprensible el propósito del módulo dentro de su funcionamiento? Fuente: Autores.

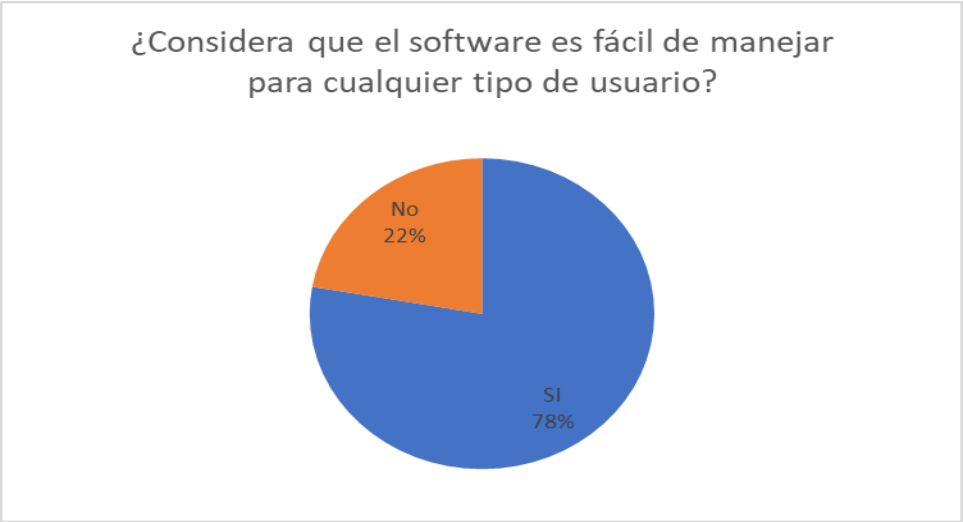


Figura 97 Grafico de resultados a pregunta ¿Considera que el software es fácil de manejar para cualquier tipo de usuario? Fuente: Autores.

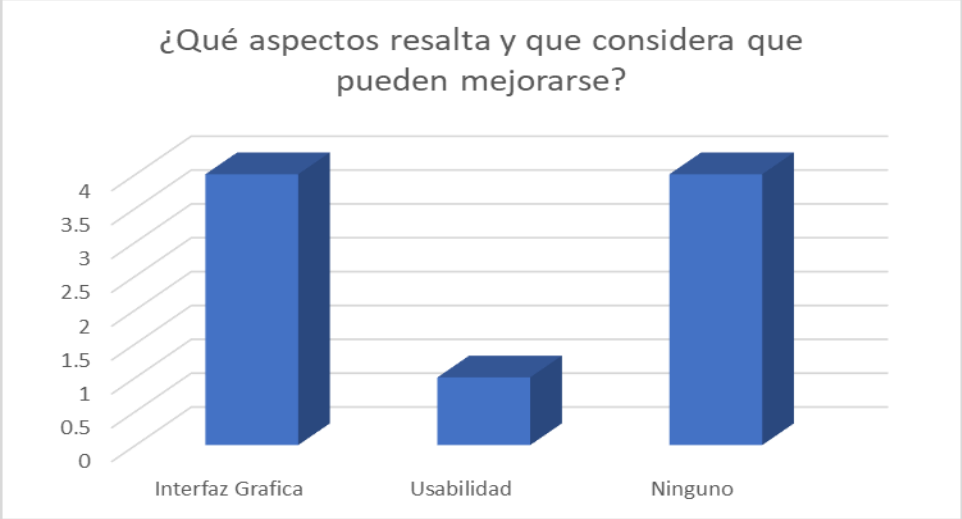


Figura 98 Grafico de resultados a pregunta ¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? Fuente: Autores.

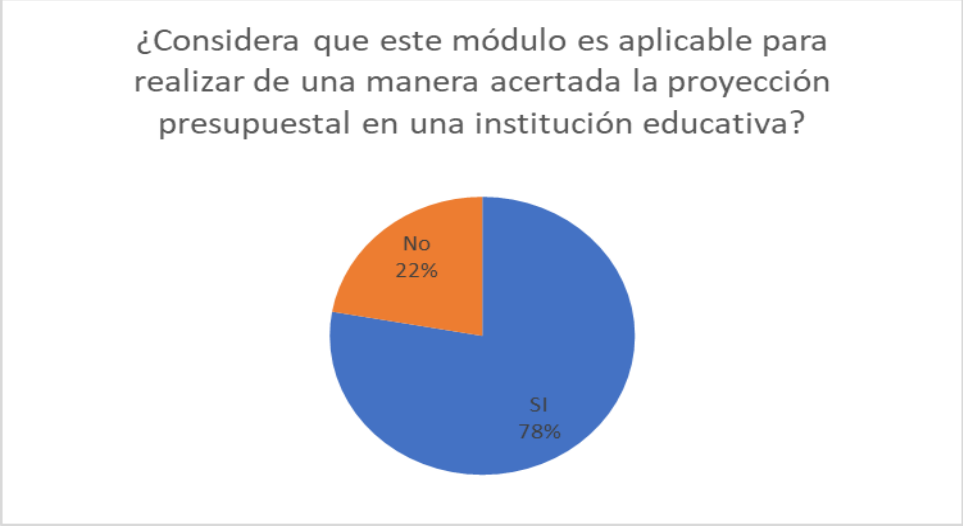


Figura 99 Grafico de resultados a pregunta ¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa? Fuente: Autores.

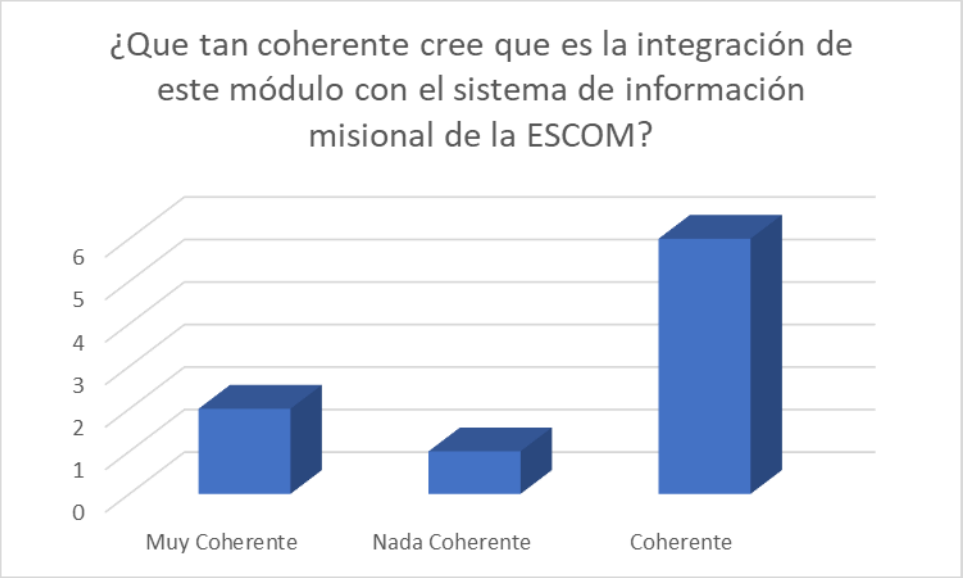


Figura 100 Grafico de resultados a pregunta ¿Que tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM? Fuente: Autores.

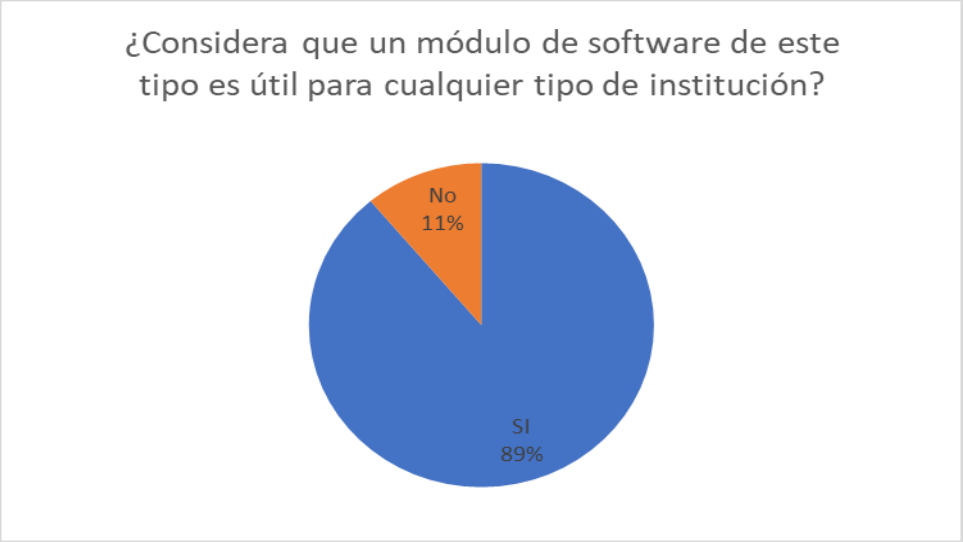


Figura 101 Grafico de resultados a pregunta ¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución? Fuente: Autores.

Con base en las respuestas brindadas por los estudiantes se puede evidenciar un recibimiento muy positivo del módulo de software ya que en su mayoría las respuestas fueron afirmativas y por tanto se puede concluir que el funcionamiento y propósito del software es claro y coherente para los usuarios.

2.7 Conclusiones y recomendaciones.

Se cumplió con el objetivo general del proyecto, ya que se completó el desarrollo del software de manera satisfactoria cumpliendo a cabalidad los requerimientos funcionales y no funcionales planteados, garantizando las buenas prácticas de programación el módulo satisface totalmente las necesidades de la Escom en lo referente a la proyección presupuestal para contratación docente, esto se corroboró al presentar el módulo al Product Owner y obtener su aprobación y total satisfacción con el producto de software entregado.

La buena definición de los requerimientos permitió tener una base sólida para el modelado y el desarrollo, lo que influyo positivamente en los tiempos de entrega al scrum master en los Sprints.

El buen modelado UML del software fue determinante para avanzar el desarrollo sin contratiempos y facilitar la coordinación del equipo de trabajo haciendo menos complejo adaptar el software a los cambios que se presentaron.

El diseño sencillo de la interfaz gráfica hizo más manejable para los usuarios la utilización del módulo, haciendo que la curva de aprendizaje no sea complicada.

Las buenas prácticas de programación permitieron desarrollar un código de buena calidad, garantizando el bajo acoplamiento y alta cohesión entre clases, generando un producto de software escalable y mantenible.

Se integró satisfactoriamente el módulo de proyección presupuestal para contratación docente con el módulo super administrador del sistema de información misional de la Escom. Coordinando con el líder del módulo super administrador por medio de reuniones se realizaron pruebas de integración arrojando buenos resultados y así garantizando el buen funcionamiento del software.

Gracias a las pruebas de calidad de software se pudo evaluar mediante la herramienta de software SonarQube con licencia gratuita para la comunidad, se verificó principalmente la seguridad, vulnerabilidad y mantenibilidad del código obteniendo resultados positivos.

Con ayuda de la herramienta Nvivo se logró medir el nivel de usabilidad e impacto social, primero realizando encuestas a docentes y estudiantes, luego de que se les explicara la finalidad del módulo y posteriormente permitiéndoles conocer la funcionalidad por medio de pruebas a través de la interfaz gráfica. Los datos recolectados se pasaron a la herramienta, que arrojo una respuesta general satisfactoria en los criterios evaluados.

2.8 Bibliografía

Arango, G. M. (2011). La financiación de la educación superior en América latina: Un análisis de caso 1990-2008. *Analisis Politico*, *24*(72), 61–81.

Bahit, E. (2012). *Scrum & Extreme Programming Para Programadores*.

Berbel Marín, P. (2018). *Desarrollo de un frontend en ReactJS*. http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/179297

Binda, N. U., & Benavent, F. B. (2013). Investigación Cuantitativa E Investigación Cualitativa: Buscando Las Ventajas De Las Diferentes Metodologías De Investigación. *Revista de Ciencias Economicas*, *31*(2), 179–187.

Campusano, C. (2014). *Node . JS : Plataforma de f ´ acil programaci ´ on de servidores para aplicaciones de red escalables*. 0–11.

Colombia, E. congreso de. (2009). *Diario Oficial LEY 1273 DE 2009 (ENERO 5 DE 2009)*. *2009*(36). http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/normatividad/Ley_1273_2009.pdf

Congreso de la República. (2012). Ley estatutaria 1581 de 2012. *Journal of Chemical Information and Modeling*. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

Congreso de la República de Colombia. (1989). Decreto 1360 de 1989. *Chemistry of Heterocyclic Compounds*.

Congreso de la república ley número 23 de 1982 (28. (1982). *1982*.

Del Carpio Gallegos, J. (2014). Aplicación del costeo basado en actividades en las Universidades. *Industrial Data*, *10*(2), 026. https://doi.org/10.15381/idata.v10i2.6257

Departamento administrativo de la funcion publica. (2012). Decreto 111 de 1996. *Gestor Normativo*, *1*(1), 16.

Durán, A., & Medel, R. (2007). *Introducción a Java EE: JSP Departamento*. 1–11. http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=2098

Estudio de costos por estudiante en la universidad nacional de colombia sede medellín. (2017).

Examiner, P., & Mizrahi, D. D. (2004). *(12) United States Patent begin building budget details aspect import numerical data into spreadsheet appl enter textual data into Word proc appl link numerical data to textual narratives format data into WOrd procappl build subdivision tracking aspect* . *2*(12).

Garcés Garcés, N. N. (2016). La Inversión Acertada en la Educación Superior como Desarrollo Sostenible. *INNOVA Research Journal*, *1*(8), 50–56. https://doi.org/10.33890/innova.v1.n8.2016.44

Hernández Orallo, E. (2002). Unificado de Modelado (UML). *ReVision*, 1–6. http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF

Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.).

Herrera, J. A. (2018). *SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL*

PRESUPUESTO DEL CENTRO DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA (Vol. 10, Issue 2). Universidad de Cartagena.

Hurtado, R. G. (2008). El aporte económico de las Pymes en Colombia y su actualización tecnológica a partir del software libre basado en el concepto de ERP. *Entramado*, *4*(1), 64–79.

Jardel, E., & Sanchez, E. (n.d.). *GESTION DE UNIVERSIDADES IMPLEMENTACION DE PRESUPUESTO BASADO EN ACTIVIDADES*. 1177–1202.

Lanza Rodriguez, Francisco Sanchez Romero, L., & Prado Mendoza, D. (2018). *MODULO FINANCIERO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL APOYO ADMINISTRATIVO UDEC-FACATATIVÁ- "SIAAF."* UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA EXTENSIÓN FACATATIVÁ.

Mariela Marrón Ferrer. (2017). Sistema Informático Integral para el Análisis, Control, Proyección y Planificación del Presupuesto del Estado y los Estados Financieros . *Revista Cubana de Finanzas y Precios*, *1*(1), 44–51. http://www.mfp.gob.cu/revista_mfp/

Martin, J. (2005). *Funciones básicas de la planificación económica y social*. 29.

Pardo, C., & Andrés, V. (2015). *Definición e implementación de un sistema de información de apoyo a la distribución de los costos asociados a los programas académicos en la Universidad del Bío-*. http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/223

Salvador, U. D. E. E. L., La, P., & El, U. D. E. (2005). *Sistema informatico de gestion presupuestaria para la universidad de el salvador*.

SHICK, A. (2002). ¿La presupuestación tiene algún futuro? In *Naciones Unidas* (Issue 21). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7272/S025377_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

UN. (2016). Trabajo Decente y crecimiento Económico: Por Qué Es Importante. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*, 2.

Valero Orea, S. (2009). *Estimación De Proyectos De Software Con Puntos De Casos De Uso*. 9. http://www.utim.edu.mx/~svalero/docs/id45.pdf

2.9 Anexos

2.9.1 Encuestas

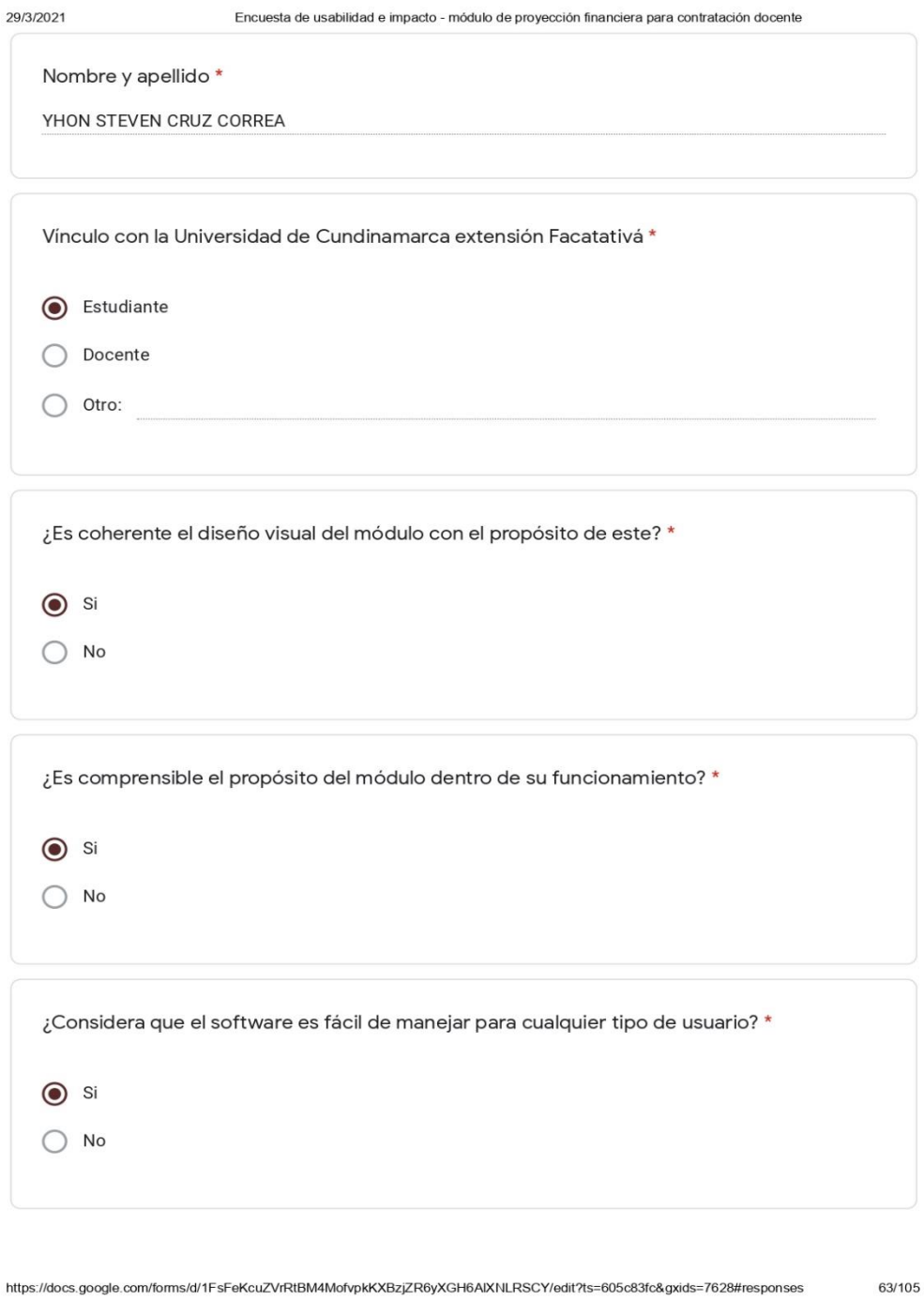


Figura 102 Respuestas primera encuesta página 1. Fuente: Autores.

¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? *

- (●) Interfaz Grafica
- ( ) Usabilidad
- ( ) Ninguno

¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa? *

- (●) Si
- ( ) No

¿Que tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM? *

- ( ) Nada Coherente
- ( ) Coherente
- (●) Muy Coherente

.¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución? *

- (●) Si
- ( ) No

Figura 103 Respuestas primera encuesta página 2. Fuente: Autores.

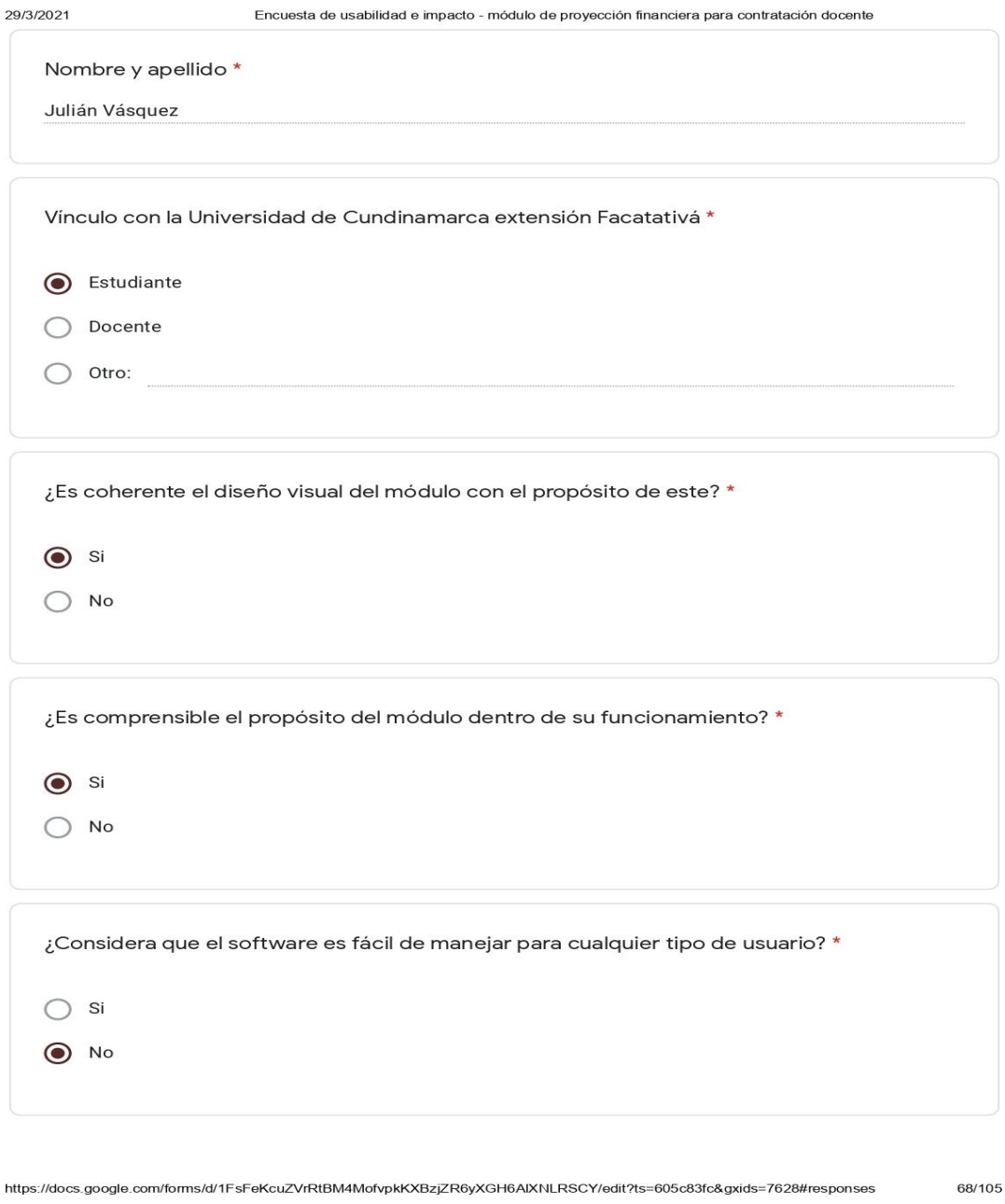


Figura 104 Respuestas segunda encuesta página 1. Fuente: Autores.

¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? *

- (●) Interfaz Grafica
- ( ) Usabilidad
- ( ) Ninguno

¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa? *

- (●) Si
- ( ) No

¿Que tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM? *

- ( ) Nada Coherente
- ( ) Coherente
- (●) Muy Coherente

.¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución? *

- (●) Si
- ( ) No

Figura 105 Respuestas segunda encuesta página 2. Fuente: Autores.

Nombre y apellido *

Natalia peña

Vínculo con la Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá *

- (●) Estudiante
- ( ) Docente
- ( ) Otro:

¿Es coherente el diseño visual del módulo con el propósito de este? *

- (●) Si
- ( ) No

¿Es comprensible el propósito del módulo dentro de su funcionamiento? *

- (●) Si
- ( ) No

¿Considera que el software es fácil de manejar para cualquier tipo de usuario? *

- (●) Si
- ( ) No

Figura 106 Respuestas tercera encuesta página 1. Fuente: Autores.

¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? *

- ○ Interfaz Grafica
- ◉ Usabilidad
- ○ Ninguno

¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa? *

- ○ Si
- ◉ No

¿Que tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM? *

- ◉ Nada Coherente
- ○ Coherente
- ○ Muy Coherente

.¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución? *

- ◉ Si
- ○ No

Figura 107 Respuestas tercera encuesta página 2. Fuente: Autores.

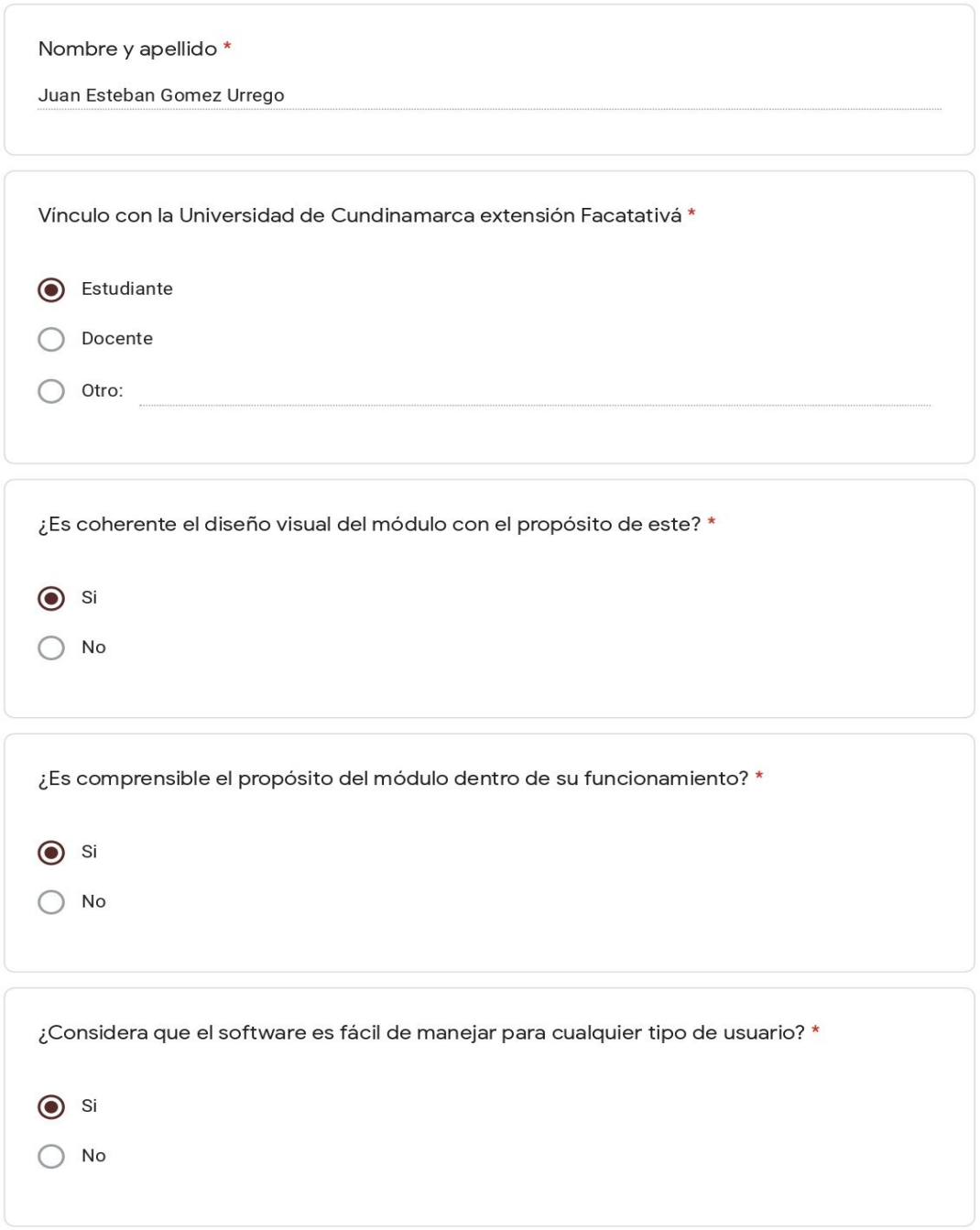


Figura 108 Respuestas cuarta encuesta página 1. Fuente: Autores.

¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? *

- ○ Interfaz Grafica
- ○ Usabilidad
- ◉ Ninguno

¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa? *

- ◉ Si
- ○ No

¿Que tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM? *

- ○ Nada Coherente
- ◉ Coherente
- ○ Muy Coherente

.¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución? *

- ◉ Si
- ○ No

Figura 109 Respuestas cuarta encuesta página 2. Fuente: Autores.

Nombre y apellido *

sofia peralta

Vínculo con la Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá *

- (●) Estudiante
- ( ) Docente
- ( ) Otro:

¿Es coherente el diseño visual del módulo con el propósito de este? *

- (●) Si
- ( ) No

¿Es comprensible el propósito del módulo dentro de su funcionamiento? *

- (●) Si
- ( ) No

¿Considera que el software es fácil de manejar para cualquier tipo de usuario? *

- (●) Si
- ( ) No

Figura 110 Respuestas quinta encuesta página 1. Fuente: Autores.

¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? *

- ○ Interfaz Grafica
- ○ Usabilidad
- ◉ Ninguno

¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa? *

- ◉ Si
- ○ No

¿Que tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM? *

- ○ Nada Coherente
- ◉ Coherente
- ○ Muy Coherente

.¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución? *

- ○ Si
- ◉ No

Figura 111 Respuestas quinta encuesta página 2. Fuente: Autores.

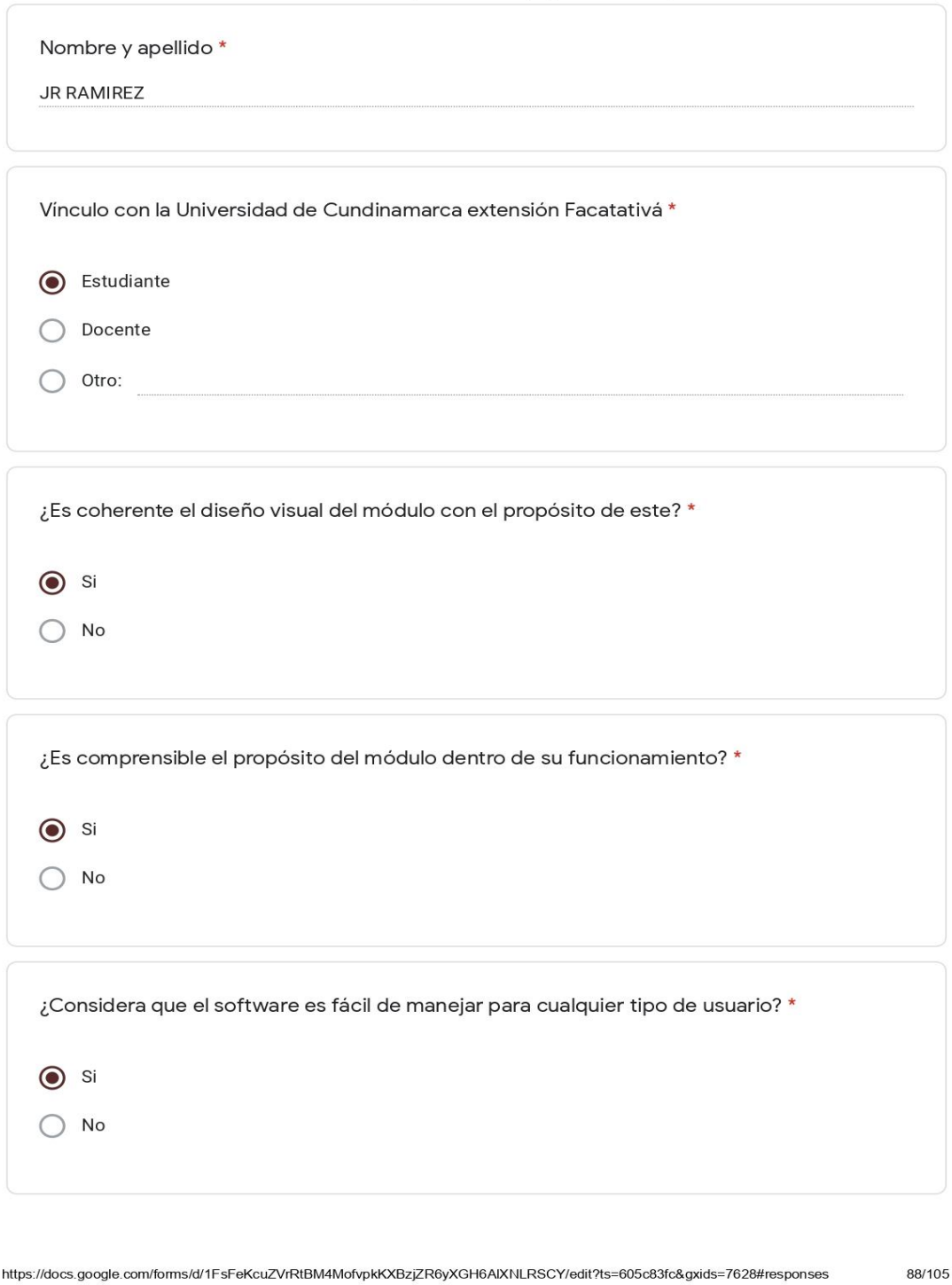


Figura 112 Respuestas sexta encuesta página 1. Fuente: Autores.

¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? *

- (●) Interfaz Grafica
- ( ) Usabilidad
- ( ) Ninguno

¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa? *

- (●) Si
- ( ) No

¿Que tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM? *

- ( ) Nada Coherente
- (●) Coherente
- ( ) Muy Coherente

.¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución? *

- (●) Si
- ( ) No

Figura 113 Respuestas sexta encuesta página 2. Fuente: Autores.

Nombre y apellido *

Camila Urueña

Vínculo con la Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá *

- (●) Estudiante
- ( ) Docente
- ( ) Otro: _____

¿Es coherente el diseño visual del módulo con el propósito de este? *

- ( ) Si
- (●) No

¿Es comprensible el propósito del módulo dentro de su funcionamiento? *

- (●) Si
- ( ) No

¿Considera que el software es fácil de manejar para cualquier tipo de usuario? *

- (●) Si
- ( ) No

Figura 114 Respuestas séptima encuesta página 1. Fuente: Autores.

¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? *

- ○ Interfaz Grafica
- ○ Usabilidad
- ◉ Ninguno

¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa? *

- ◉ Si
- ○ No

¿Que tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM? *

- ○ Nada Coherente
- ◉ Coherente
- ○ Muy Coherente

.¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución? *

- ◉ Si
- ○ No

Figura 115 Respuestas séptima encuesta página 2. Fuente: Autores.

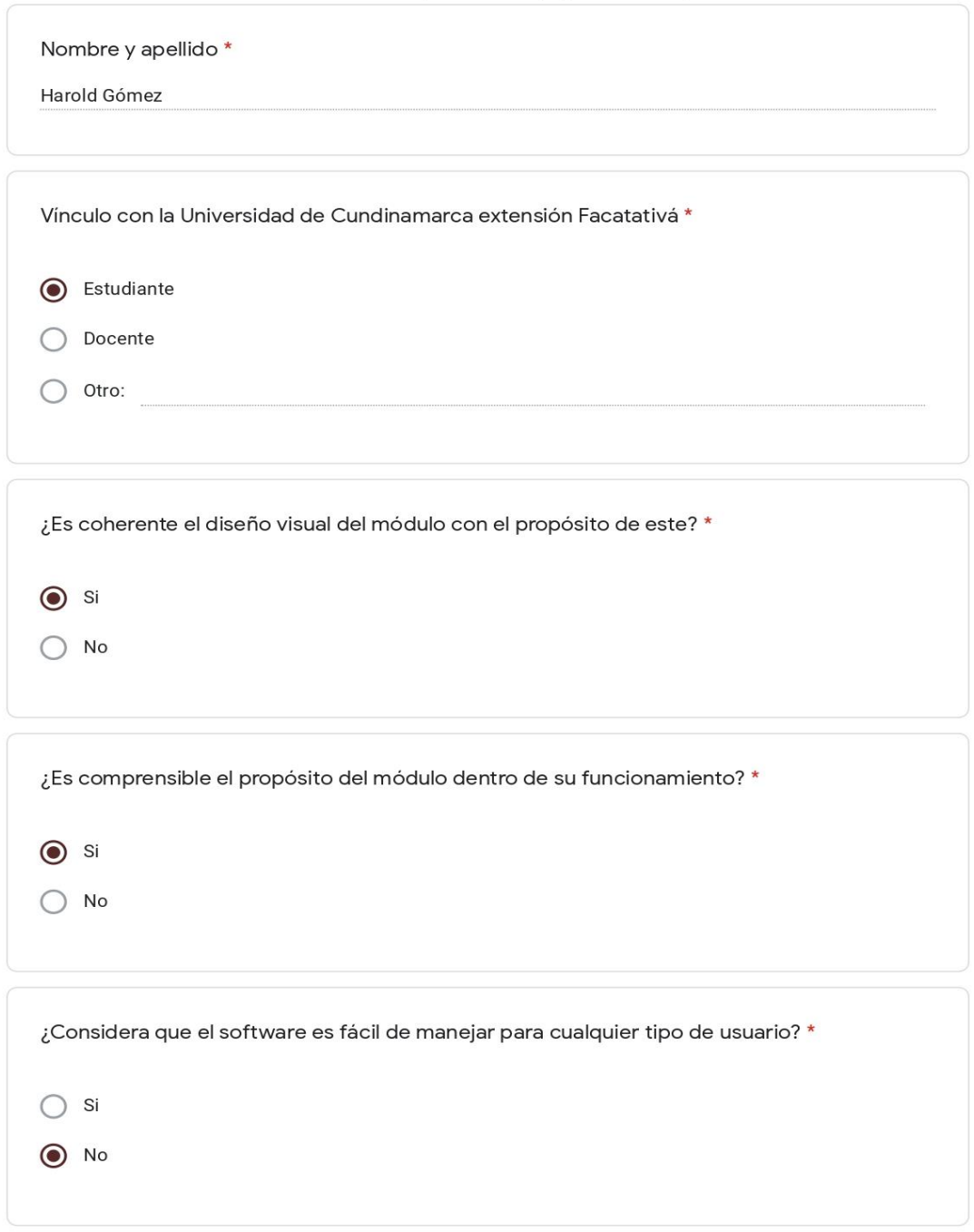


Figura 116 Respuestas octava encuesta página 1. Fuente: Autores.

¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? *

- (●) Interfaz Grafica
- ( ) Usabilidad
- ( ) Ninguno

¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa? *

- ( ) Si
- (●) No

¿Que tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM? *

- ( ) Nada Coherente
- (●) Coherente
- ( ) Muy Coherente

.¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución? *

- (●) Si
- ( ) No

Figura 117 Respuestas octava encuesta página 2. Fuente: Autores.

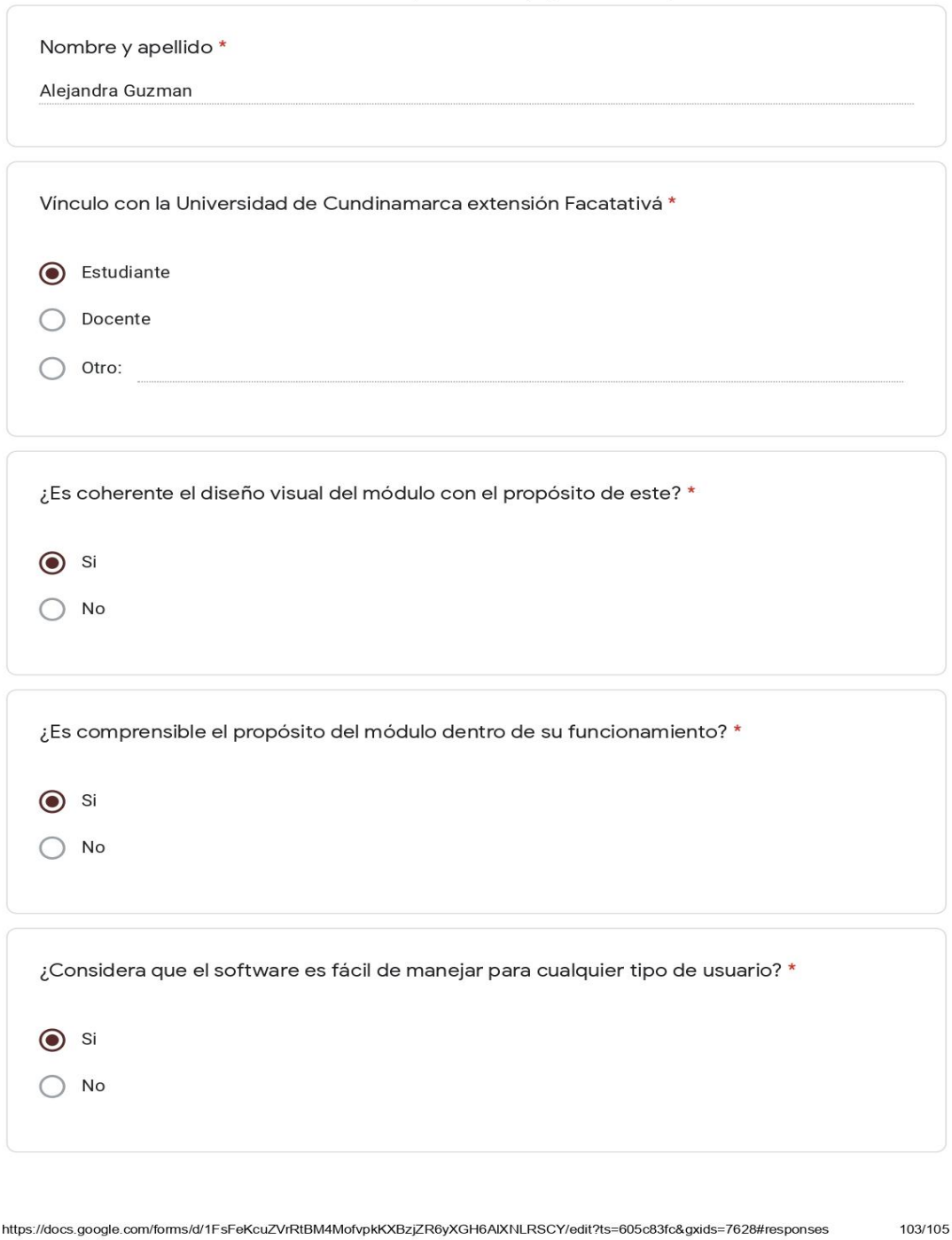


Figura 118 Respuestas novena encuesta página 1. Fuente: Autores.

¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? *

- ○ Interfaz Grafica
- ○ Usabilidad
- ◉ Ninguno

¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa? *

- ◉ Si
- ○ No

¿Que tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM? *

- ○ Nada Coherente
- ◉ Coherente
- ○ Muy Coherente

.¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución? *

- ◉ Si
- ○ No

Figura 119 Respuestas novena encuesta página 2. Fuente: Autores.

Nombre y apellido *

Gina Valenzuela

Vínculo con la Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá *

- ○ Estudiante
- ◉ Docente
- ○ Otro:

¿Es coherente el diseño visual del módulo con el propósito de este? *

Si

¿Es comprensible el propósito del módulo dentro de su funcionamiento? *

Si

¿Considera que el software es fácil de manejar para cualquier tipo de usuario? *

Si, siempre y cuando el usuario tenga el conocimiento del sistema que atañe el software

¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? *

Resalto que es claro y simple

Figura 120 Respuestas primera entrevista página 1. Fuente: Autores.

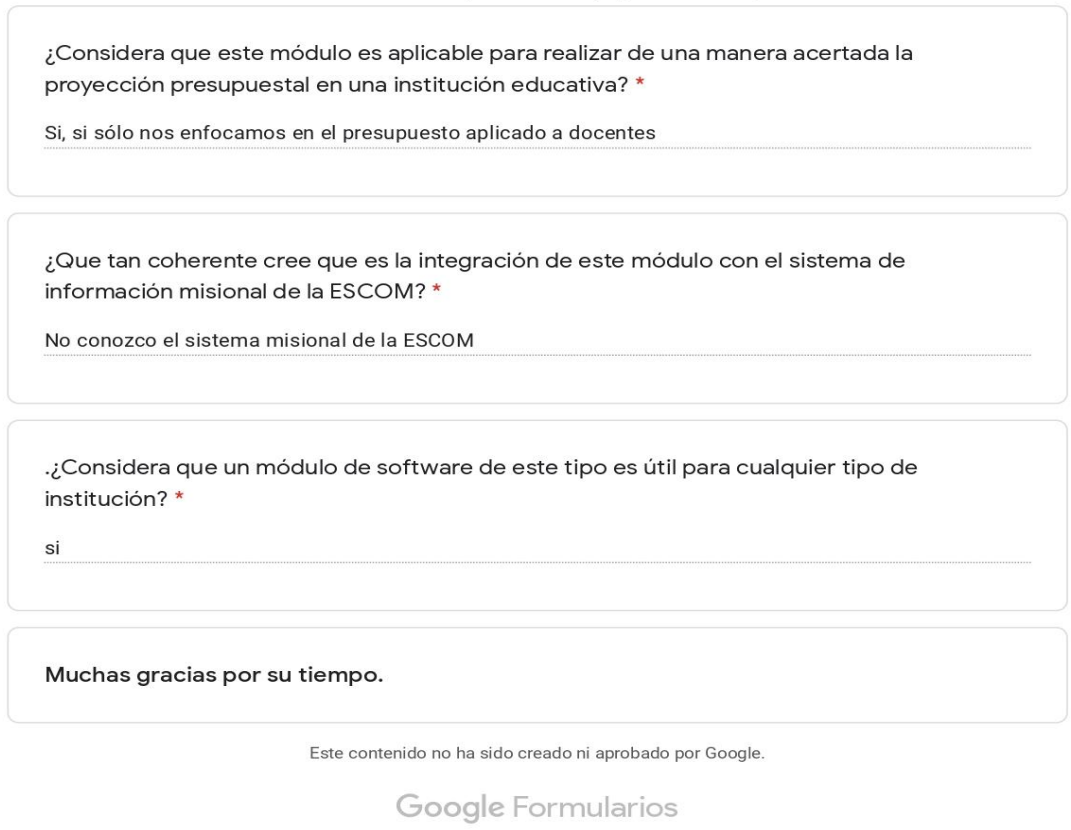


Figura 121 Respuestas primera entrevista página 2. Fuente: Autores.

Nombre y apellido *

JORGE EDUARDO MICAN PEÑA

Vínculo con la Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá *

- ○ Estudiante
- ○ Docente
- ◉ Otro: DIRECTOR DE POSGRADOS DE LA Escuela de Comunicaciones Militares

¿Es coherente el diseño visual del módulo con el propósito de este? *

ES MUY COHERENTE

¿Es comprensible el propósito del módulo dentro de su funcionamiento? *

es claro

¿Considera que el software es fácil de manejar para cualquier tipo de usuario? *

si

¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? *

el proceso constante de retroalimentación

Figura 122 Respuestas segunda entrevista página 1. Fuente: Autores.

¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa? *

si es aplicable

¿Que tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM? *

100%

.¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución? *

con programas de educación superior si!

Muchas gracias por su tiempo.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Figura 123 Respuestas segunda entrevista página 2. Fuente: Autores.

Nombre y apellido *

Manuel Antonio Morales Quevedo

Vínculo con la Universidad de Cundinamarca extensión Facatativá *

- ○ Estudiante
- ◉ Docente
- ○ Otro:

¿Es coherente el diseño visual del módulo con el propósito de este? *

Si. Me parece que hay una buena presentación y la integración de las gráficas lo hace más amigable.

¿Es comprensible el propósito del módulo dentro de su funcionamiento? *

Claramente está definido el control presupuestal como propósito general.

¿Considera que el software es fácil de manejar para cualquier tipo de usuario? *

Si. Es de muy fácil manejo y accesible con pocas instrucciones.

¿Qué aspectos resalta y que considera que pueden mejorarse? *

Se destaca el diseño, la accesibilidad y la practicidad del modelo. No vi el control por categorías sino el general; si no lo tiene podría tenerlo.

Figura 124 Respuestas tercera entrevista página 1. Fuente: Autores.

¿Considera que este módulo es aplicable para realizar de una manera acertada la proyección presupuestal en una institución educativa? *

Si

¿Que tan coherente cree que es la integración de este módulo con el sistema de información misional de la ESCOM? *

Con el sistema de información misional no sabría porque no lo conozco; pero a nivel general en las instituciones de educación este es un tema misional que conlleva grandes costos y necesita un control sistematizado.

.¿Considera que un módulo de software de este tipo es útil para cualquier tipo de institución? *

Definitivamente sí.

Muchas gracias por su tiempo.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Figura 125 Respuestas tercera entrevista página 2. Fuente: Autores

2.9.2 Manuales

2.9.2.1 Manual Técnico

UDEC
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

SISTEMA DE INFORMACIÓN MISIONAL PARA LA ESCUELA DE COMUNICACIONES MILITARES DE FACATATIVÁ MÓDULO DE PROYECCIÓN PRESUPUESTAL PARA CONTRATACIÓN DOCENTE

MANUAL TÉCNICO
DESARROLLO DE SOFTWARE
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
2021

www.unicundi.edu.co
unicundi@mail.unicundi.edu.co
Línea gratuita 018000 976000

Dirección de Sistemas y Tecnología
sistemasytecnologia@mail.unicundi.edu.co
PBX: 828 14 83 Ext. 110-170
Sede Fusagasugá

Manual de instalación ____ 177
1. REQUISITOS MINIMOS ____ 177
1.1 Hardware ____ 177
1.2 Software ____ 177
2. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE ____ 177
3. INSTALACION DE ENTORNOS LOCALES ____ 177
3.1 Recomendaciones previas ____ 178
3.2 Java JDK ____ 178
3.2.1 Java JDK, descarga ____ 178
3.2.2 Java JDK, instalación ____ 179
3.3 NODE.JS ____ 180
3.3.1 Node.JS, descarga ____ 180
3.3.2 Node.JS, instalación ____ 180
3.4 ORACLE DATABASE ____ 182
3.4.1 Oracle Database, descarga ____ 183
3.4.2 Oracle Database, instalación ____ 183
3.5 SQL DEVELOPER ____ 187
3.5.1 SQL Developer, descarga ____ 187
3.5.2 SQL Developer, instalación ____ 188
3.6 NETBEANS ____ 188
3.6.1 NetBeans, descarga ____ 188
3.6.2 NetBeans, instalación ____ 189
3.6.3 NetBeans, configuración adicional ____ 190
4 DESPLIEGUE DE LA APLICACIÓN EN SERVIDOR LOCAL ____ 192
4.1 DESCARGA DE CODIGO FUENTE ____ 192
4.2 DEFINIR IP PARA EL SISTEMA ____ 193
4.2.1. Definir IP de ReactJS en Java ____ 193
4.2.2. Definir IP de servidor GlassFish ____ 194
4.3 BACKUP DE LA BASE DE DATOS ____ 194
4.3.1 Backup, crear usuario y asignarle permisos ____ 194
4.3.2 Backup, conectarse con el usuario superadministrador a la base dedatos ____ 196

4.3.3 Backup, restaurar base de datos ____ *197*
4.4 DESPLIEGUE DE SERVIDOR GLASSFISH ____ *197*
4.5 COMPILAR EL PROYECTO ____ *197*
4.6 CONFIGURACION DE SERVIDOR GLASSFISH ____ *199*
4.6.1 Servidor GlassFish, iniciar el servidor ____ *199*
4.6.2 Servidor GlassFish, creando pool de conexión ____ *200*
4.6.3 Servidor GlassFish, creando recurso JDBC ____ *201*
4.6.4 Servidor GlassFish, desplegando la aplicación en el servidor ____ *202*
5 DESPLIEGUE APLICACIÓN REACTJS ____ *203*
5.1 INSTALACION LIBRERIAS NECESARIAS ____ *203*
5.2 INICIANDO EL SERVIDOR ____ *204*

LISTA DE FIGURAS

Figura Manual Técnico 1 Diagrama de despliegue del sistema 177
Figura Manual Técnico 2 Credenciales de Oracle 178
Figura Manual Técnico 3 JDK, enlace de descarga....178
Figura Manual Técnico 4 JDK, botón de descarga 179
Figura Manual Técnico 5 JDK, ventana inicio de instalación 179
Figura Manual Técnico 6 JDK, instalación....179
Figura Manual Técnico 7 Node.JS, selección de versión....180
Figura Manual Técnico 8 Node.JS, ventana inicio de instalación....180
Figura Manual Técnico 9 Node.JS, ventana de términos....181
Figura Manual Técnico 10 Node.JS, cambiar ubicación. 181
Figura Manual Técnico 11 Node.JS, paquetes 181
Figura Manual Técnico 12 Node.JS, instalación. 182
Figura Manual Técnico 13 Node.JS, verificar versión instalada 182
Figura Manual Técnico 14 Oracle, enlace de descarga 183
Figura Manual Técnico 15 Oracle, botón de descarga....183
Figura Manual Técnico 16 Oracle, ejecutable de instalación 184
Figura Manual Técnico 17 Oracle, ventana inicio de instalación....184
Figura Manual Técnico 18 Oracle, cambiar ubicación 184
Figura Manual Técnico 19 Oracle, asignación de contraseña....185
Figura Manual Técnico 20 Oracle, instalación 185
Figura Manual Técnico 21 Oracle, propiedades del archivo 185
Figura Manual Técnico 22 Oracle, campos DirecciónURL....186
Figura Manual Técnico 23 Oracle, configuración de puerto DireccionURL 186
Figura Manual Técnico 24 Oracle, verificación de instalación....186
Figura Manual Técnico 25 SQL Developer, enlace de descarga 187
Figura Manual Técnico 26 SQL Developer, botón de descarga....187
Figura Manual Técnico 27 SQL Developer, ejecutable para la herramienta 188
Figura Manual Técnico 28 NetBeans, enlace de descarga....188

Figura Manual Técnico 29 NetBeans, ventana inicio de instalación.....189
Figura Manual Técnico 30 NetBeans, términos de licencia.....189
Figura Manual Técnico 31 NetBeans, librería adicional.....189
Figura Manual Técnico 32 NetBeans, configuración JDK y carpeta destino.....190
Figura Manual Técnico 33 NetBeans, instalación.....190
Figura Manual Técnico 34 NetBeans, librería para base de datos.....190
Figura Manual Técnico 35 NetBeans, alerta de seguridad.....191
Figura Manual Técnico 36 NetBeans, primera ruta para librería.....191
Figura Manual Técnico 37 NetBeans, segunda ruta para librería.....191
Figura Manual Técnico 38 NetBeans, configuración puerto GlassFish.....192
Figura Manual Técnico 39 NetBeans, modificación archivo domain.....192
Figura Manual Técnico 40 Descarga de código fuente.....193
Figura Manual Técnico 41 Clase para modificar IP en Java.....193
Figura Manual Técnico 42 Variable para IP en Java.....193
Figura Manual Técnico 43 Variable IP en ReactJS.....194
Figura Manual Técnico 44 Backup, crear usuario desde el administrador.....194
Figura Manual Técnico 45 Backup, crear conexión de administrador.....195
Figura Manual Técnico 46 Backup, administrar usuarios.....195
Figura Manual Técnico 47 Backup, configuración de usuario.....195
Figura Manual Técnico 48 Backup, asignación de privilegios.....196
Figura Manual Técnico 49 Backup, cuotas para usuario.....196
Figura Manual Técnico 50 Backup, nueva conexión BD ESCOM.....196
Figura Manual Técnico 51 Backup, crear conexión BD ESCOM.....197
Figura Manual Técnico 52 Backup, restaurar base de datos.....197
Figura Manual Técnico 53 Compilar proyecto, abrir proyecto.....198
Figura Manual Técnico 54 Compilar proyecto, abrir toda la estructura.....198
Figura Manual Técnico 55 Compilar proyecto, compilar EJB.....198
Figura Manual Técnico 56 Compilar proyecto, compilar capa WEB.....199
Figura Manual Técnico 57 Servidor GlassFish, iniciar proyecto.....199
Figura Manual Técnico 58 Servidor GlassFish, abrir consola de administrador.....200
Figura Manual Técnico 59 Servidor GlassFish, JDBC Connection Pools.....200
Figura Manual Técnico 60 Servidor GlassFish, crear pool.....200
Figura Manual Técnico 61 Servidor GlassFish, definir propiedades del pool.....201
Figura Manual Técnico 62 Servidor GlassFish, comprobar ping.....201
Figura Manual Técnico 63 Servidor GlassFish, JDBC Resources.....201
Figura Manual Técnico 64 Servidor GlassFish, crear JDBC Resource.....202
Figura Manual Técnico 65 Desplegar aplicación servidor GlassFish.....202
Figura Manual Técnico 66 Desplegar servidor, seleccionar .war.....203
Figura Manual Técnico 67 Desplegar servidor, aplicación en servidor.....203
Figura Manual Técnico 68 Instalación de librerías frontend.....203
Figura Manual Técnico 69 Instalación de librerías con comando.....204
Figura Manual Técnico 70 Iniciando servidor frontend.....204

Manual de instalación

El presente manual está dirigido al personal técnico responsable de la instalación y configuración del sistema de información para el apoyo administrativo de la Escuela de Comunicaciones módulo super administrador, en este se especifican las herramientas necesarias para el despliegue del aplicativo.

1. REQUISITOS MINIMOS

El módulo está diseñado para funcionar en un sistema con los requisitos mínimos presentadosa continuación, esto permitirá que el dispositivo soporte las herramientas necesarias para uncorrecto despliegue y rendimiento.

1.1 Hardware

Almacenamiento en disco duro disponible: 1,5 GB

Processador mínimo: Core

Memoria RAM: 4GB

1.2 Software

Sistema operativo Windows 8 en adelante

2. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE

El presente diagrama muestra el funcionamiento interno del sistema.

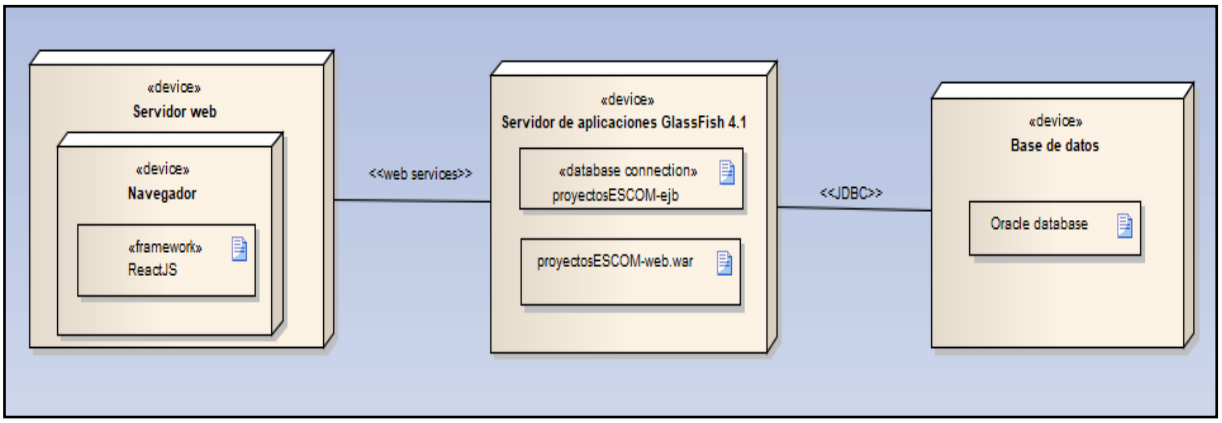


Figura Manual Técnico 1 Diagrama de despliegue del sistema

3. INSTALACION DE ENTORNOS LOCALES

Se aclara que los enlaces de acceso y las imágenes de las paginas referenciadas pueden cambiar a lo largo del tiempo.

3.1 Recomendaciones previas

Para la instalación de los ambientes locales necesarios para el despliegue, se utilizan tres herramientas de Oracle, para acceder a las descargas es necesario tener una cuenta Oracle,se puede crear a través del enlace, una vez creada cuando se procede a realizar una descarga solicitara las credenciales, si se ingresan correctamente comenzara la descarga.

Enlace: https://profile.oracle.com/myprofile/account/create-account.jspx

Figura Manual Técnico 2 Credenciales de Oracle

3.2 Java JDK

El JDK es un entorno de desarrollo para crear aplicaciones, applets y que incluye herramientas útiles para desarrollar y probar programas escritos en el lenguaje de programación Java que se ejecutan en la plataforma.

3.2.1 Java JDK, descarga

Para la descarga se accede al enlace que presentara el JDK tanto para las versiones de Windows 32bits (1) como para 64bits (2).

Enlace: https://www.oracle.com/java/technologies/javase-jdk8-downloads.html

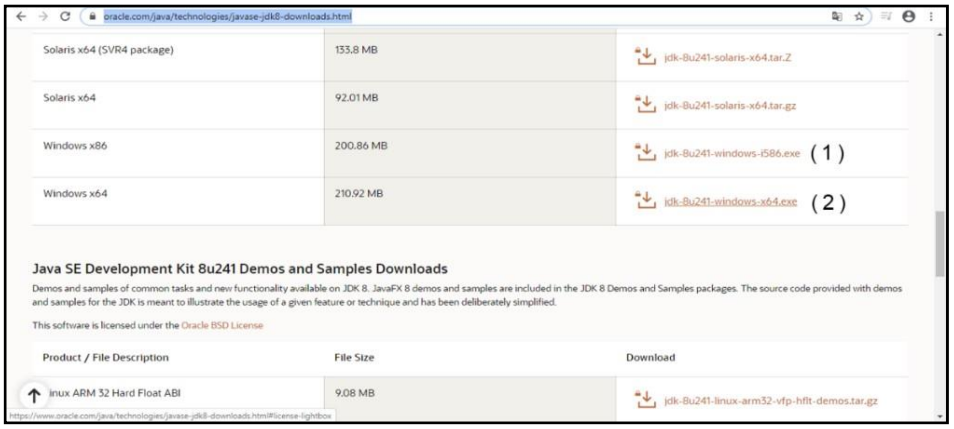


Figura Manual Técnico 3 JDK, enlace de descarga

Una vez escogida la versión de Windows que se adapte, la página pedirá aceptar los términosde licencia de Oracle (1), al aceptarlos se habilita el botón para descargar el JDK, en este caso descarga un .exe.

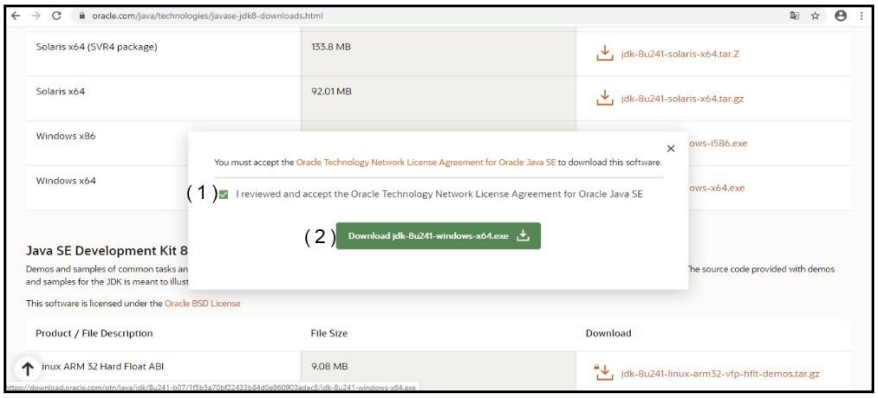


Figura Manual Técnico 4 JDK, botón de descarga

3.2.2 Java JDK, instalación

Una vez completada la descarga se ejecuta el .exe, aparecen los términos de licencia de JDK,pulsar el botón **Siguiente** (1)

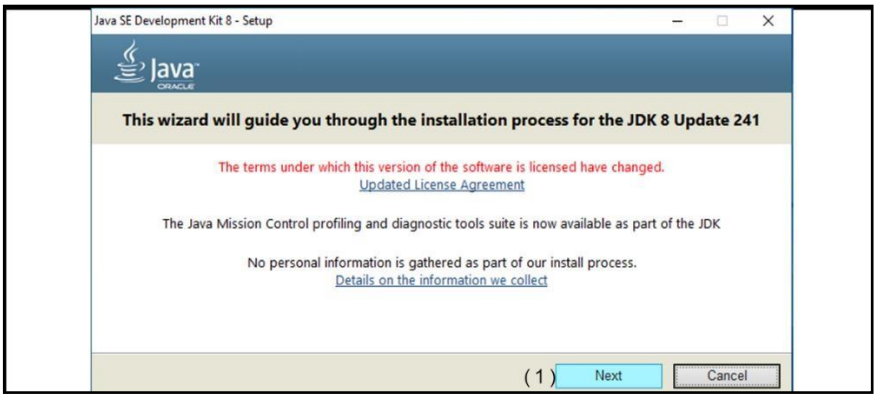


Figura Manual Técnico 5 JDK, ventana inicio de instalación

Si se quiere cambiar la carpeta de destino el programa da la opción con el botón **Cambiar** (1)pero se recomienda dejar la que trae por defecto, para continuar pulsar el botón **Siguiente** (2)y comenzara la instalación del JDK

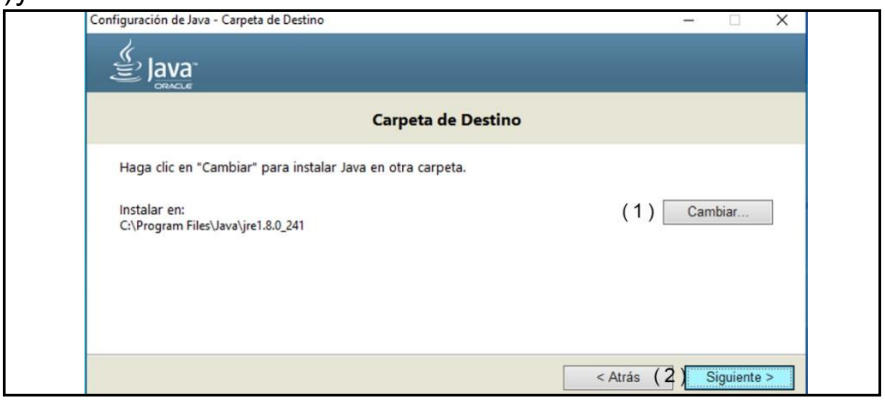


Figura Manual Técnico 6 JDK, instalación

3.3 NODE.JS

Node.js es una plataforma construida con el intérprete de JavaScript de Chrome para crear fácilmente aplicaciones rápidas de red escalables. Es un modelo no bloqueante de E/S basado en eventos, que lo hace ligero y eficiente, ideal para aplicaciones en tiempo real de datos intensivos que se ejecutan a través de dispositivos distribuidos.

3.3.1 Node.JS, descarga

Para la descarga se accede al enlace que presentara dos opciones, versión LTS (1) que esla recomendada y la versión actual (2) que podría presentar errores que aún no han sido detectados.

Enlace: https://nodejs.org/es/

Figura Manual Técnico 7 Node.JS, selección de versión

3.3.2 Node.JS, instalación

Una vez descargado se ejecuta el .exe y se procede a la instalación, pulsar el botón **Siguiente**(1)

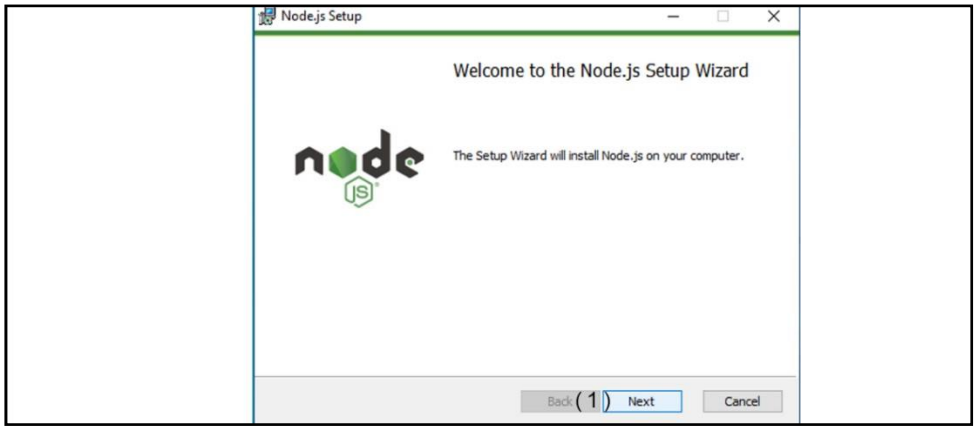


Figura Manual Técnico 8 Node.JS, ventana inicio de instalación.

Se muestran los términos de licencia, pulsar en la casilla para aceptar los términos (1) y pulsarel botón **Siguiente** (2)

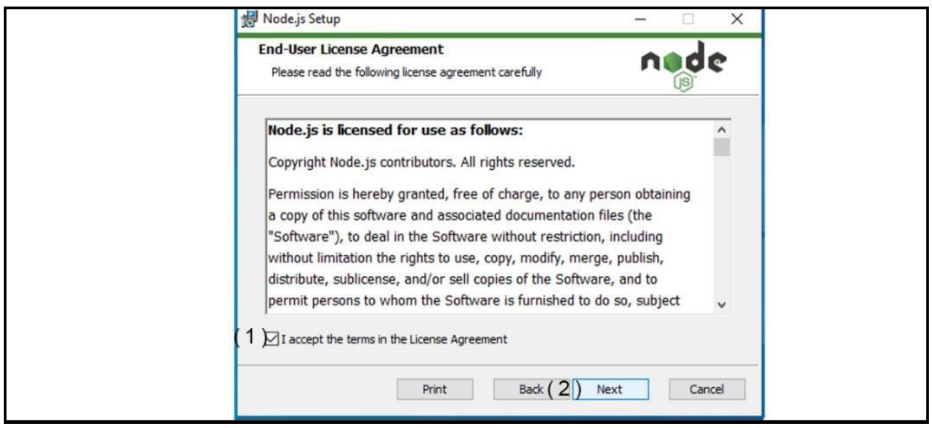


Figura Manual Técnico 9 Node.JS, ventana de términos

En caso de que se quiera cambiar la ubicación de instalación, el programa da la opción al pulsarel botón **Cambiar** (1) pero se recomienda dejar la que trae por defecto, pulsar el botón **Siguiente** (2) para continuar.

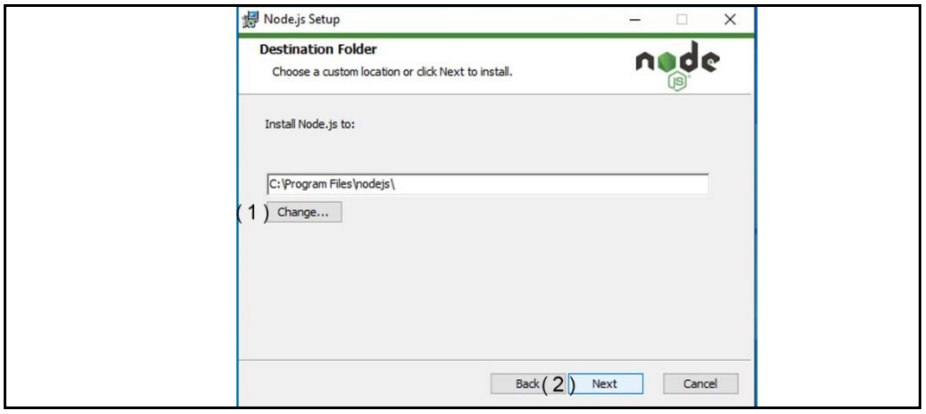


Figura Manual Técnico 10 Node.JS, cambiar ubicación.

Se muestran los diferentes paquetes que ofrece Node.JS, en este caso todos son necesarios,pulsar el botón **Siguiente** (1) para continuar

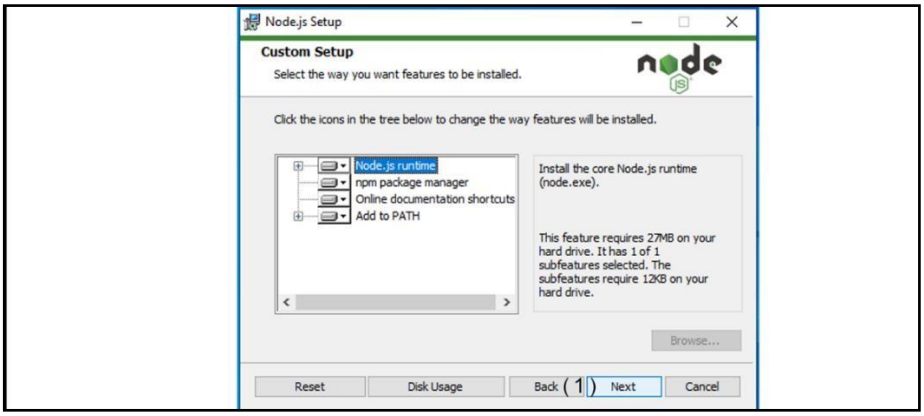


Figura Manual Técnico 11 Node.JS, paquetes

Llegados a este punto, pulsar el botón **Instalar** (1) para comenzar la instalación, cabe aclararque los permisos de administrador son necesarios.

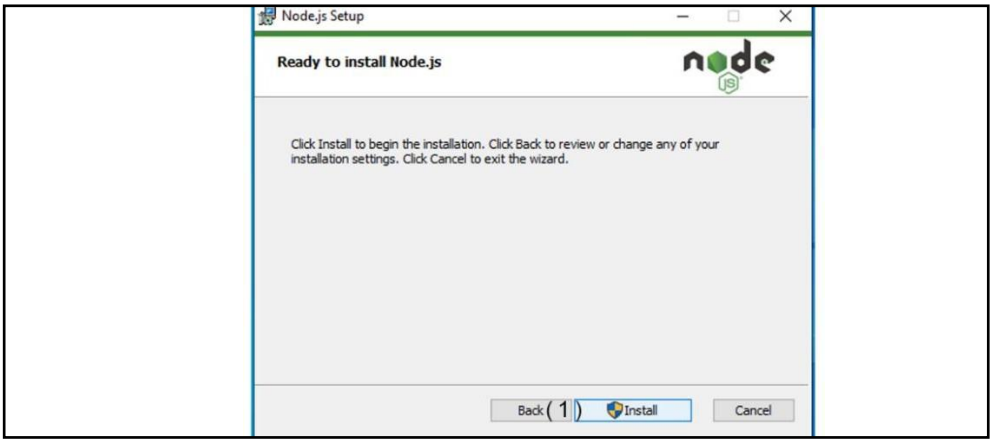


Figura Manual Técnico 12 Node.JS, instalación.

Una vez finalizada la instalación verificar que haya sido correcta, a través de la ventana de comandos (CMD) se ejecuta la instrucción **"node -v"**, si la instalación fue exitosa la ventana mostrará la versión instalada.

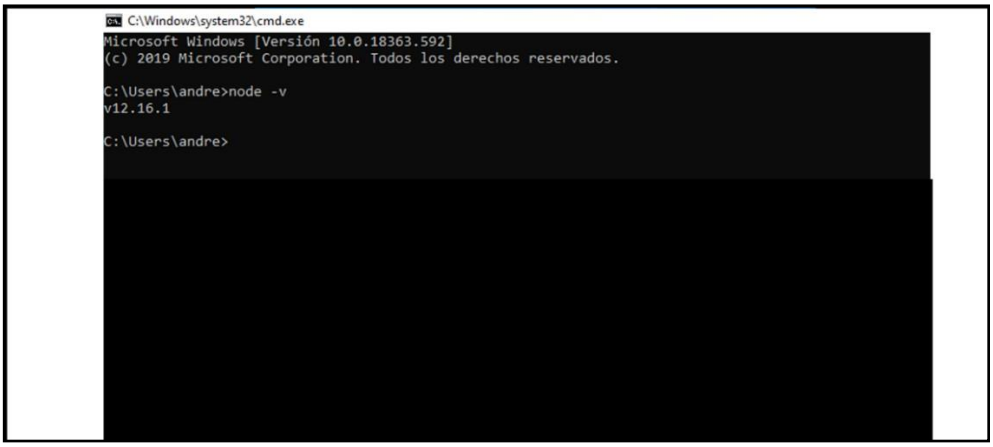


Figura Manual Técnico 13 Node.JS, verificar versión instalada

3.4 ORACLE DATABASE

Oracle Database 11g Express Edition (Oracle Database XE) es una versión gratuita de la basede datos relacional más capaz del mundo. Oracle Database XE es fácil de instalar, fácil de administrar y fácil de desarrollar. Utiliza una interfaz intuitiva basada en navegador para administrar la base de datos, crear tablas, vistas y otros objetos de bases de datos, importar,exportar y ver datos de tablas, ejecutar consultas y scripts SQL, y generar informes.

3.4.1 Oracle Database, descarga

Para la descarga se accede al enlace que presentara la base de datos de Oracle tanto para las versiones de Windows 32bits (1) como para 64bits (2).

Enlace: https://www.oracle.com/database/technologies/xe-prior-releases.html

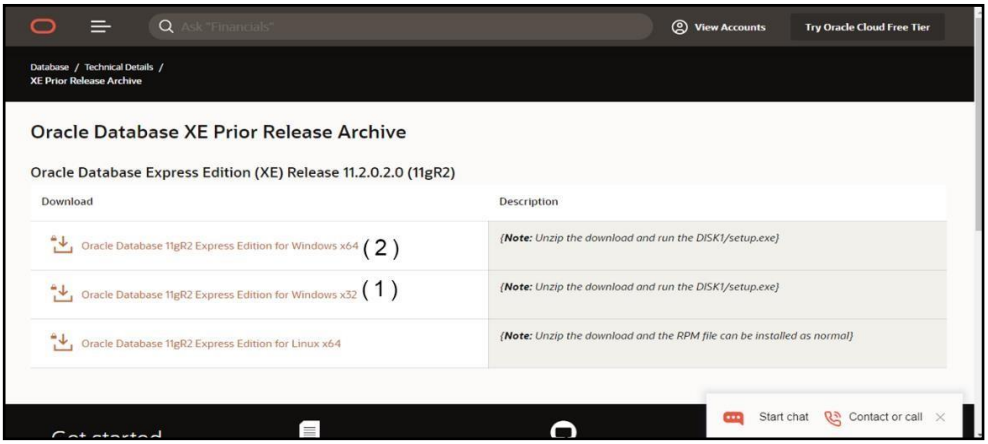


Figura Manual Técnico 14 Oracle, enlace de descarga

Una vez escogida la versión de Windows que se adapte, la página pedirá aceptar los términosde licencia de Oracle (1) cuando se aceptan se habilita el botón para descargar la base de datos, en este caso descargara un .zip

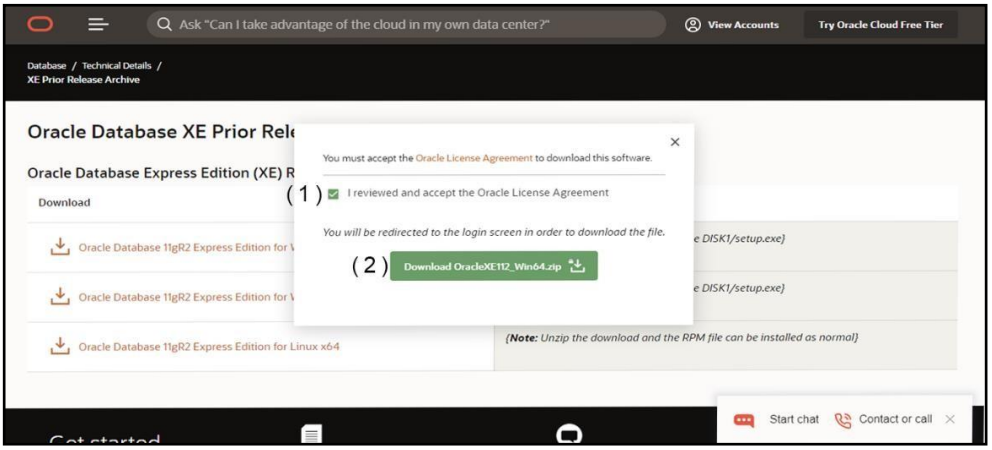


Figura Manual Técnico 15 Oracle, botón de descarga

3.4.2 Oracle Database, instalación

Despues de extraer el .zip descargado, en la carpeta se encuentra un ejecutable (1), para abrirlo pedirá los permisos de administrador

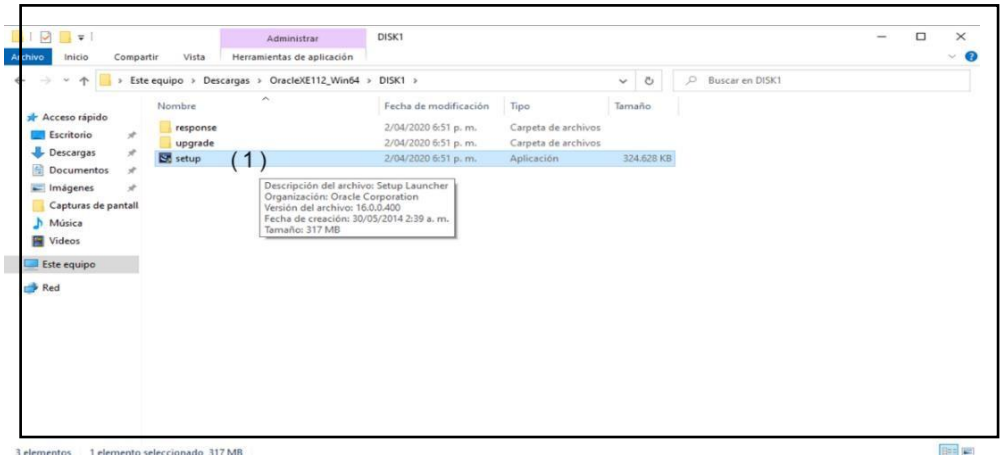


Figura Manual Técnico 16 Oracle, ejecutable de instalación

Mostrará la pantalla de instalación para la base de datos de Oracle, pulsar el boton **Siguiente**(1) para continuar

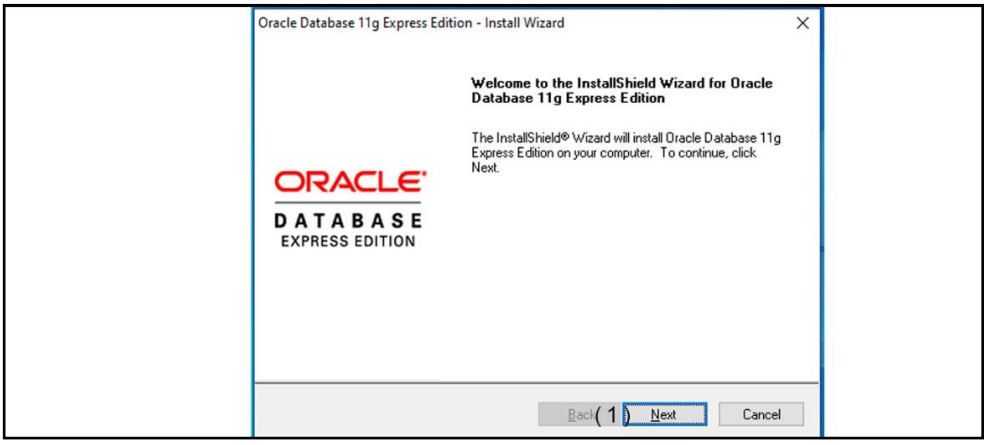


Figura Manual Técnico 17 Oracle, ventana inicio de instalación

Se muestran los productos que están para instalar y permite la opción de cambiar el sitio de instalación (1) se recomienda dejar el que trae por defecto, pulsar el botón **Siguiente** (1) para continuar .

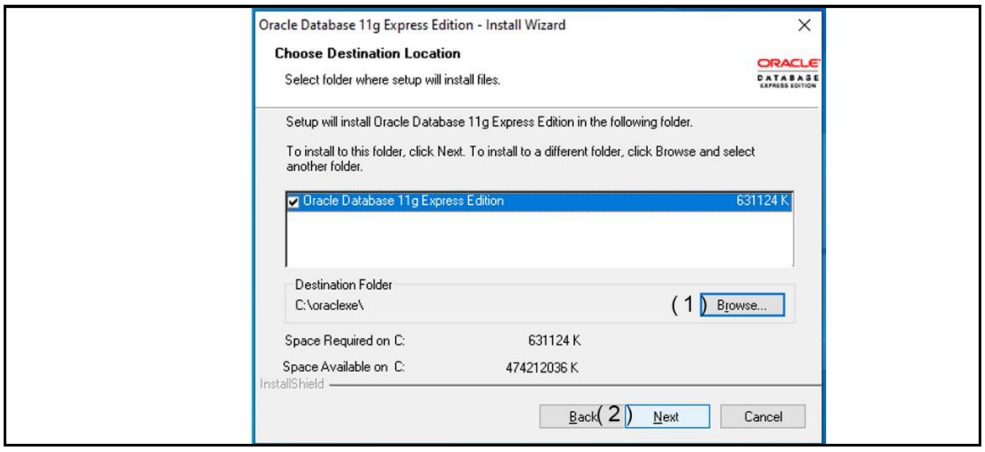


Figura Manual Técnico 18 Oracle, cambiar ubicación

Solicitará definir una contraseña (1) y confirmarla (2), se usará para iniciar sesión con el administrador de la base de datos, tenerla en cuenta para más adelante, pulsar el boton **Siguiente** (3) para continuar.

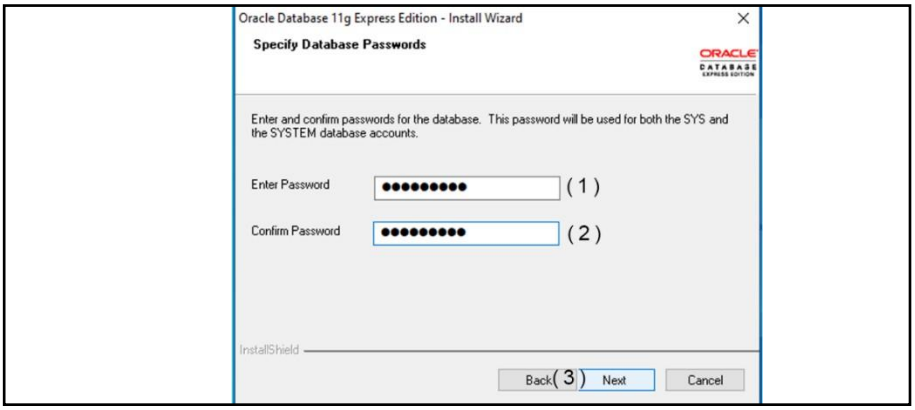


Figura Manual Técnico 19 Oracle, asignación de contraseña

Una vez completados los pasos anteriores se procede a instalar, pulsar el botón **Instalar** (1),cuando finalice la instalación creara un acceso directo para acceder al administrador de la base de datos, pero debe configurarse previamente

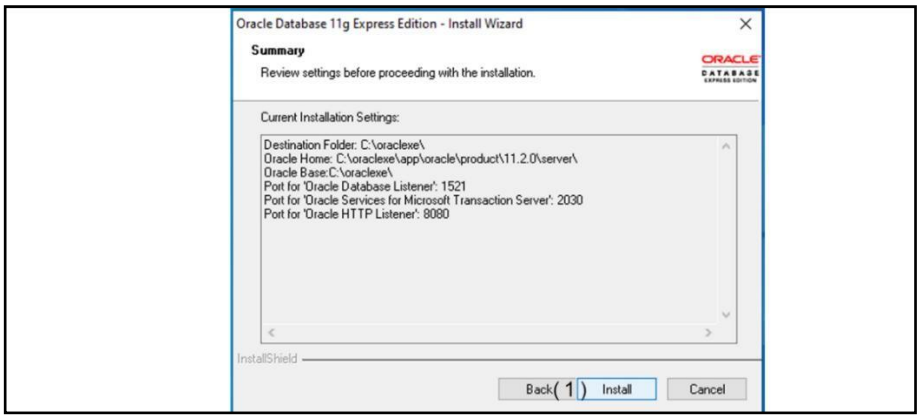


Figura Manual Técnico 20 Oracle, instalación

Dirigirse a la carpeta de instalación de la base de datos de Oracle y acceder a las propiedadesdel archivo (1).

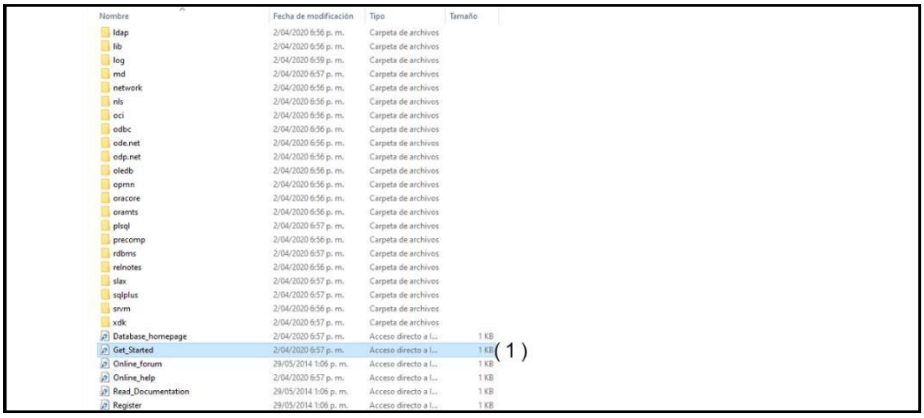


Figura Manual Técnico 21 Oracle, propiedades del archivo

El campo **DirecciónURL** (1) viene con un texto por defecto después de la instalación, se debemodificar.

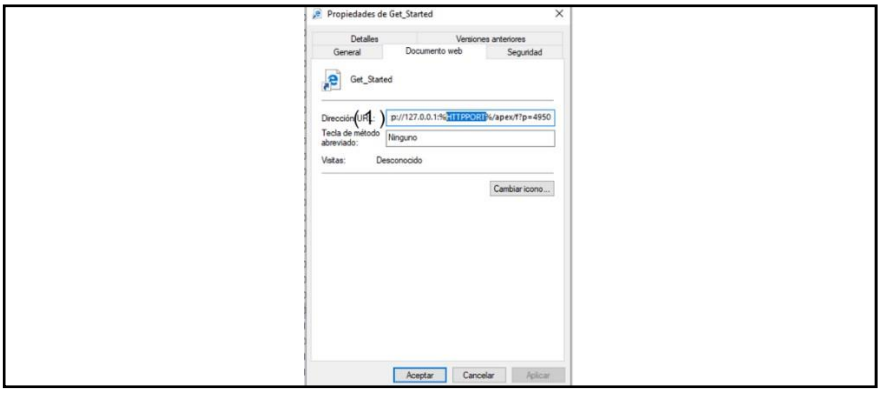


Figura Manual Técnico 22 Oracle, campos DirecciónURL

El campo DirecciónURL (1) debe quedar con el texto descrito en la imagen, se coloca 8080 ya que este es el puerto por defecto que queda con la instalación, se aplican los cambios con el botón **Aplicar** (2) y pulsar el botón **Aceptar** (3) para guardar la configuración.

Texto de imagen: http://127.0.0.1:8080/apex/f?p=4950

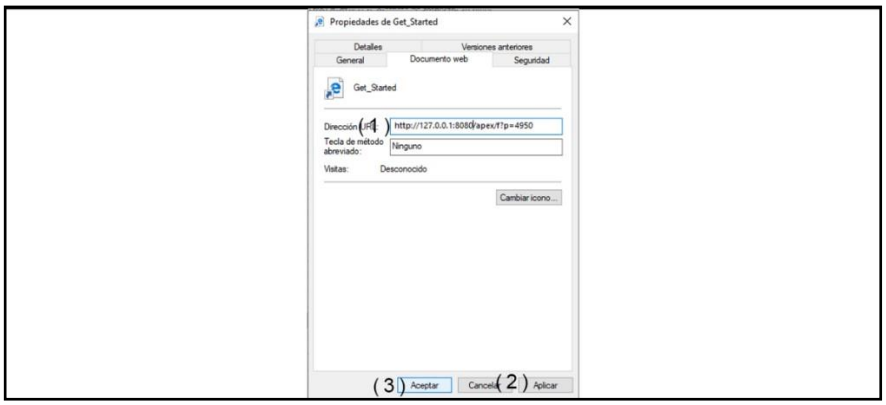


Figura Manual Técnico 23 Oracle, configuración de puerto DireccionURL

Para confirmar que todo quedo bien configurado acceder por medio del acceso directo de la carpeta, debe salir una pantalla como se muestra a continuación.

Figura Manual Técnico 24 Oracle, verificación de instalación

3.5 SQL DEVELOPER

Oracle SQL Developer es una herramienta gráfica gratuita que mejora la productividad, simplifica las tareas de desarrollo de la base de datos. Con SQL Developer, puede examinarobjetos de la base de datos, ejecutar sentencias y scripts SQL, editar y depurar sentencias PL
/ SQL, manipular y exportar datos, ver y crear informes. Puede conectarse a bases de datos de Oracle, puede conectarse a bases de datos de terceros seleccionadas (que no sean de Oracle), ver metadatos, datos, y migrar estas bases de datos a Oracle.

3.5.1 SQL Developer, descarga

Para la descarga se accede al enlace que presentara la herramienta SQL Developer tanto para las versiones de Windows 32bits (1) como para 64bits (2).

Enlace: https://www.oracle.com/tools/downloads/sqldev-v192-downloads.html

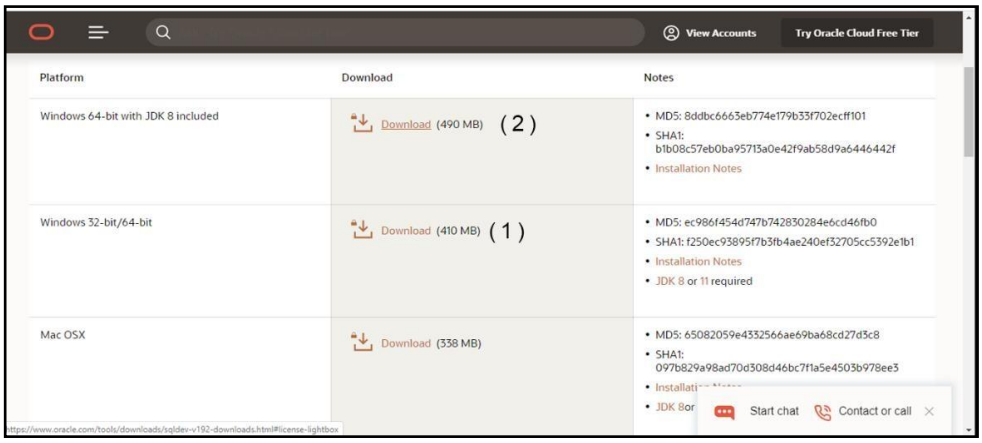


Figura Manual Técnico 25 SQL Developer, enlace de descarga

Una vez escogida la versión de Windows que se adapte, la página solicitará aceptar los términos de licencia de Oracle (1), cuando se aceptan se habilita el botón (2) para descargarla herramienta, en este caso descargara un .zip.

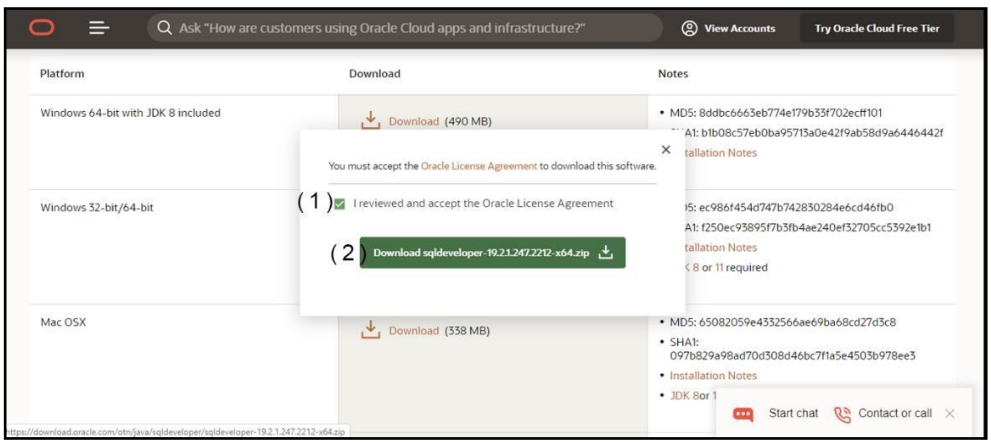


Figura Manual Técnico 26 SQL Developer, botón de descarga

3.5.2 SQL Developer, instalación

Después de extraer el .zip descargado, en la carpeta se encontrará un ejecutable (1), con estese accede a la herramienta.

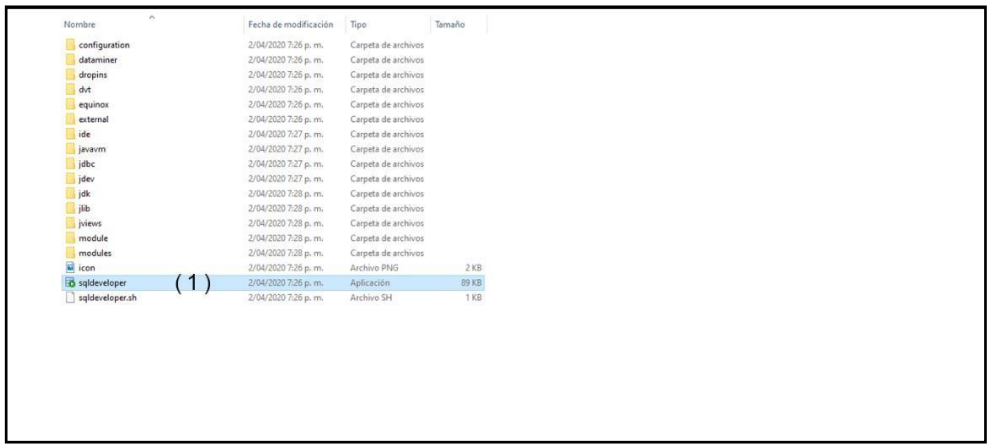


Figura Manual Técnico 27 SQL Developer, ejecutable para la herramienta

3.6 NETBEANS

NetBeans es una Herramienta que se utiliza para desarrollar aplicaciones Web, Móvil y de Escritorio para diferentes lenguajes de programación como son Java, C++, Ruby y PHP entre otros. Es de código abierto, es multiplataforma, multilenguaje, contiene servidores web, la versión 8.0.2 contiene GlassFish versión 4.1, un servidor de aplicaciones de código. Los usuarios de GlassFish Server se benefician de una comunidad vibrante que ofrece autosuficiencia, aporta código, características del producto, ideas y comentarios sobre el producto, informes de errores y más.

3.6.1 NetBeans, descarga

Para la descarga se accede al enlace que presentara la página de NetBeans, descargar la versión 8.0.2 a través del botón Descargar (1).

Enlace: https://netbeans.org/downloads/old/8.0.2/

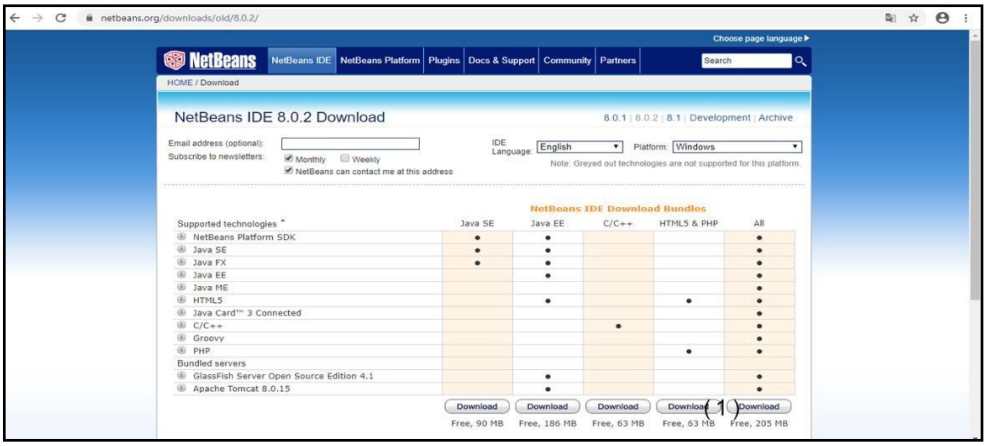


Figura Manual Técnico 28 NetBeans, enlace de descarga

3.6.2 NetBeans, instalación

Una vez completada la descarga se ejecuta el .exe, aparecen los diferentes elementos ainstalar en caso de no querer todos permite la modificación a través del botón **Personalizar** (1) continuar la instalación pulsando el botón **Siguiente** (2)

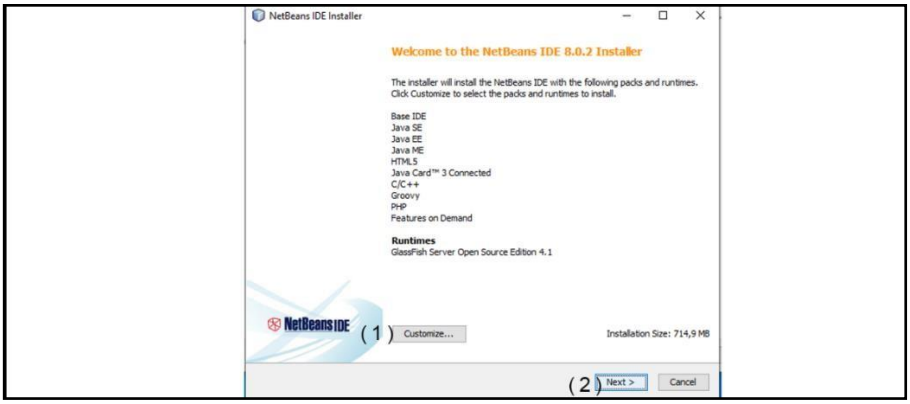


Figura Manual Técnico 29 NetBeans, ventana inicio de instalación

Aparecerán los términos de licencia, aceptarlos en la casilla (1) y continuar la instalaciónpulsando el botón **Siguiente** (2)

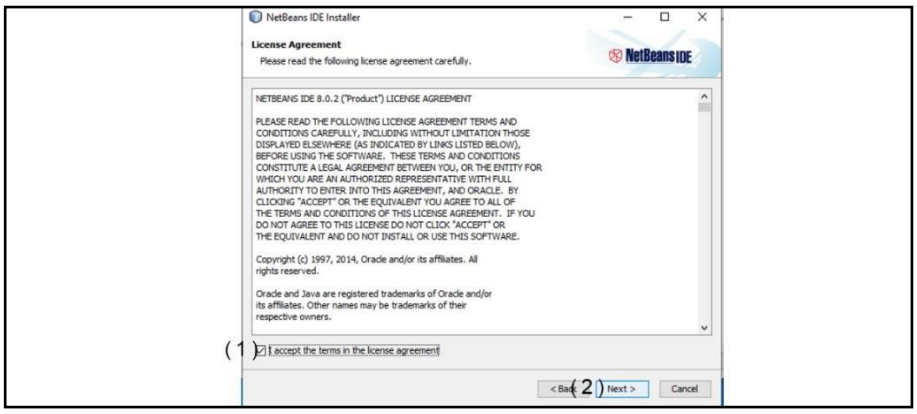


Figura Manual Técnico 30 NetBeans, términos de licencia

Aparecerá la opción por si se quiere instalar una librería adicional, esta no es obligatoria,continuar la instalación pulsando el botón **Siguiente** (2)

Figura Manual Técnico 31 NetBeans, librería adicional

Aparecerá la pantalla con dos opciones, la primera (1) permite cambiar el destino de instalación y la segunda (2) pedirá la ubicación del JDK instalado previamente, continuar la instalación pulsando el botón **Siguiente** (3)

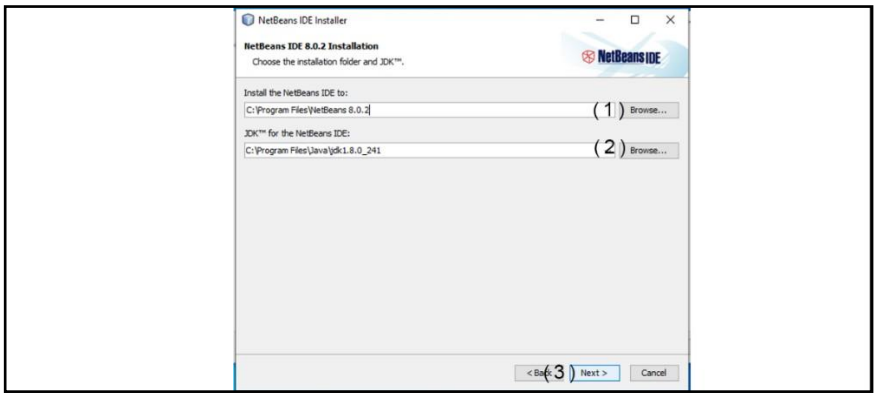


Figura Manual Técnico 32 NetBeans, configuración JDK y carpeta destino

Una vez completados todos los pasos anteriores, se procede a instalar a través del botón **Instalar** (1) cuando se complete se podrá acceder a la herramienta

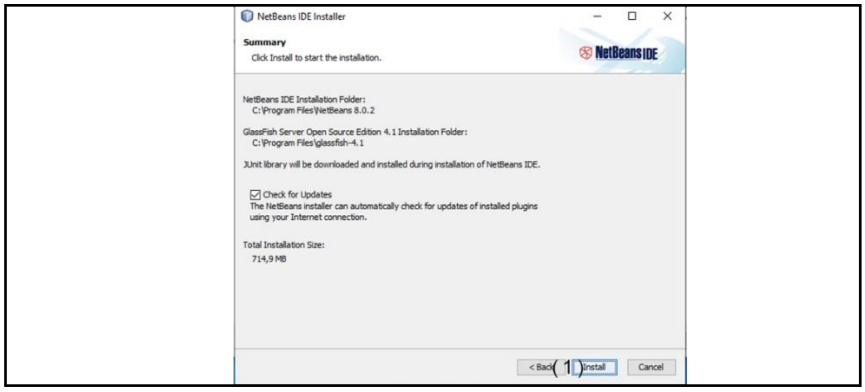


Figura Manual Técnico 33 NetBeans, instalación

3.6.3 NetBeans, configuración adicional

Para la conexión a la base de datos es necesario descargar una librería, se accede al enlacey se descarga él .jar (1)

Enlace: https://mvnrepository.com/artifact/oracle/ojdbc6/11.2.0.3

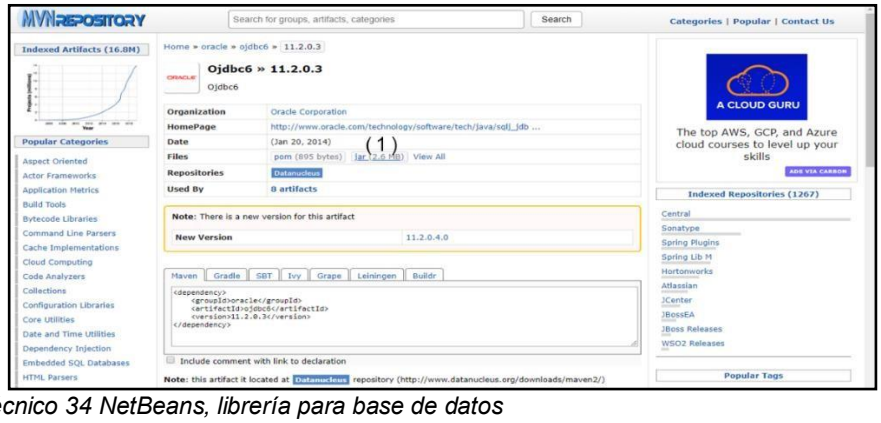


Figura Manual Técnico 34 NetBeans, librería para base de datos

Cuando se descarga el navegador puede generar una advertencia de seguridad (1) se omite y se procede con la descarga (2)

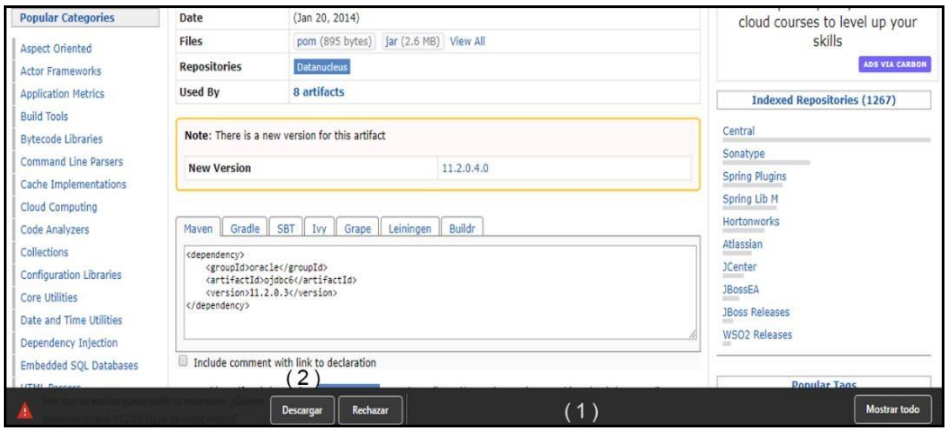


Figura Manual Técnico 35 NetBeans, alerta de seguridad

El .jar (2) descargado va en las carpetas del servidor GlassFish según la ruta escogida en la instalación de NetBeans puede variar, la primera ruta es "**C:\Program Files\glassfish- 4.1\glassfish\lib"** (1)

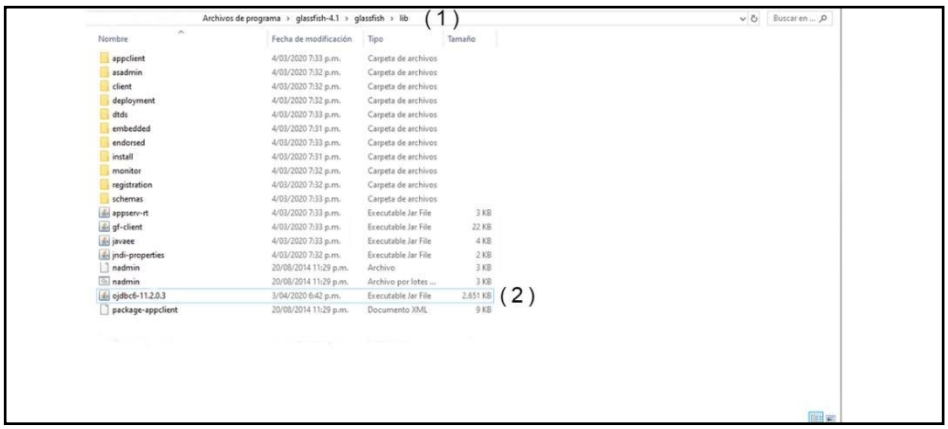


Figura Manual Técnico 36 NetBeans, primera ruta para librería

La segunda ruta (1) para colocar el .jar (2) es **"C:\ProgramFiles\glassfish-4.1\glassfish\ domains\domain1\lib"**

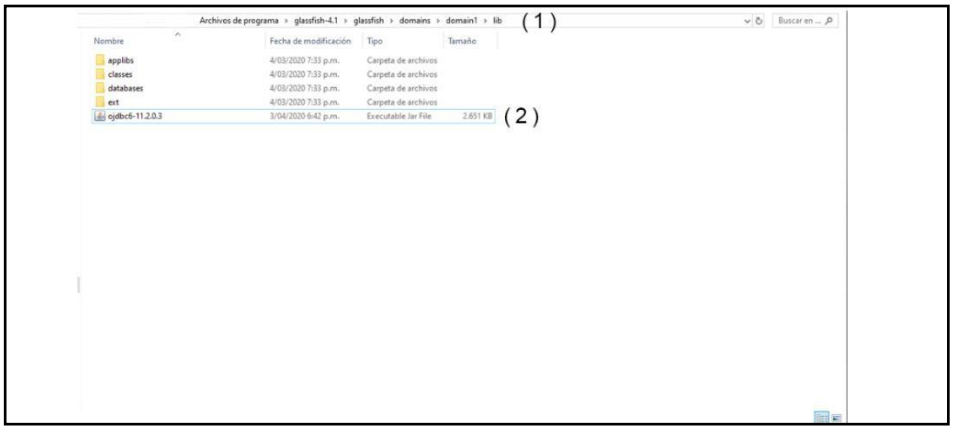


Figura Manual Técnico 37 NetBeans, segunda ruta para librería

El servidor GlassFish trae por defecto asignado el puerto 8080, debido a que la base de datosOracle esta en este mismo puerto, se ve la necesidad de cambiar el puerto de GlassFish para ellos dirigirse a la ruta **“C:\ProgramFiles\glassfish-4.1\glassfish\domains\domain1\ config”** (1) y seleccionar el archivo domain para modificar (2)

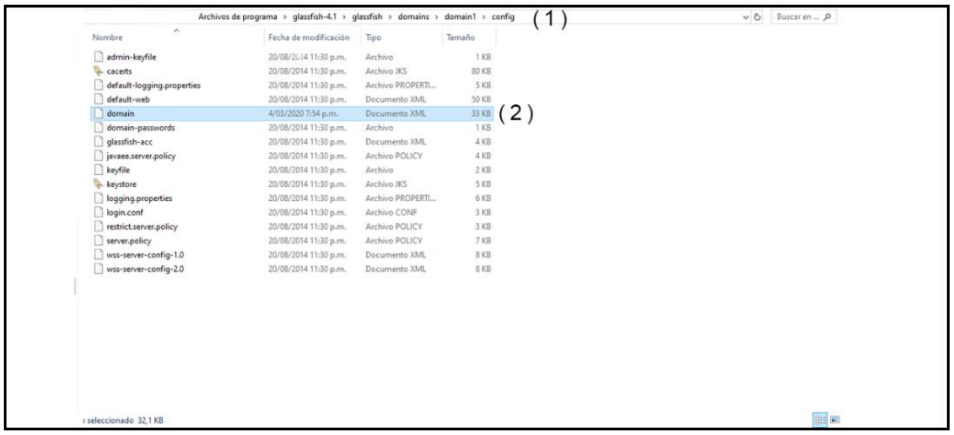


Figura Manual Técnico 38 NetBeans, configuración puerto GlassFish

Para modificar este archivo primero se debe crear una copia, con la ayuda de un editor de texto abrirlo y buscar el numero 8080 (1), solo existe una línea que coincide, este se cambia por el 9090 y se guardan los cambios, dirigirse de nuevo a la carpeta, borrar el archivo originaly colocar la copia que se modificó.

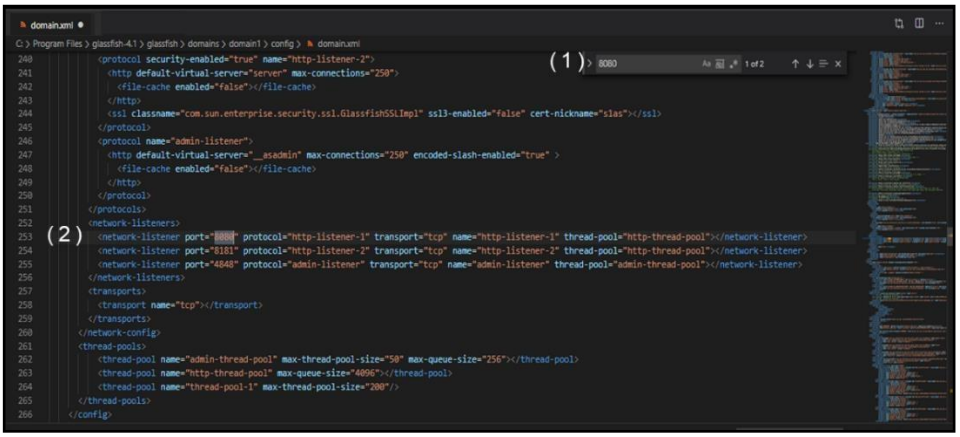


Figura Manual Técnico 39 NetBeans, modificación archivo domain

4 DESPLIEGUE DE LA APLICACIÓN EN SERVIDOR LOCAL

4.1 DESCARGA DE CODIGO FUENTE

Acceder al enlace que dirige al repositorio del proyecto, descargar el código fuente como .zipcon el botón (1)

Enlace: https://github.com/AlejaPR/proyectosESCOM

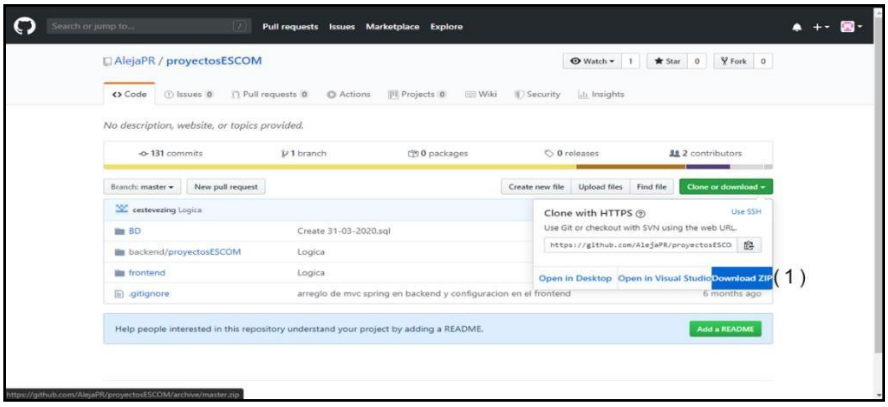


Figura Manual Técnico 40 Descarga de código fuente

4.2 DEFINIR IP PARA EL SISTEMA

4.2.1. Definir IP de ReactJS en Java

Dirigirse al paquete EJB concretamente a la ruta (1) en ella encontrar la clase **"EnvioCorreo.java"** (2) encargada de enviar los correos para la recuperación de la contraseña.

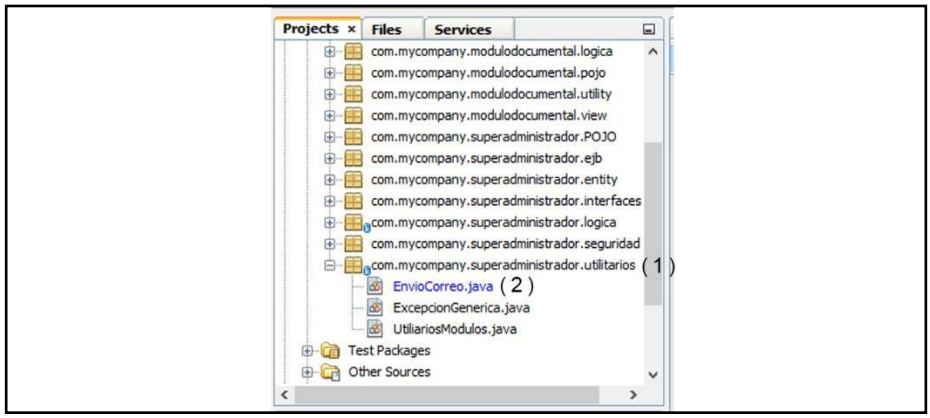


Figura Manual Técnico 41 Clase para modificar IP en Java

Una vez abierta la clase (1) se modifica la variable **"SERVIDOR"** (2) donde se define la IP enla cual está alojado el servidor de ReactJS

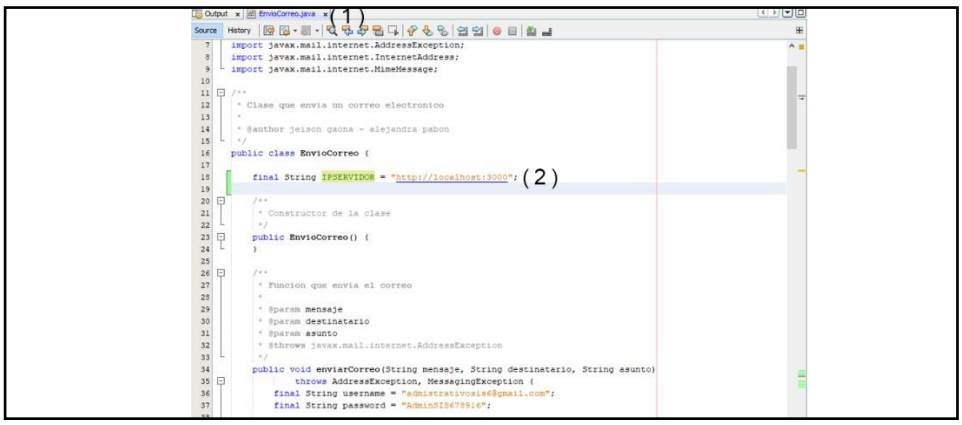


Figura Manual Técnico 42 Variable para IP en Java

4.2.2. Definir IP de servidor GlassFish

En la carpeta donde se encuentra alojado el código de ReactJS dirigirse al archivo **“Configuracion.js”** (1) a través de la variable **”URL_BASE”** (2) se define la IP donde se encuentra alojado el servidor GlassFish

Figura Manual Técnico 43 Variable IP en ReactJS

4.3 BACKUP DE LA BASE DE DATOS

4.3.1 Backup, crear usuario y asignarle permisos

El siguiente paso es restaurar el backup de la base de datos, para ello se requiere crear un usuario desde el administrador de la base de datos, desde la herramienta de SQL Developercrear una nueva conexión (1)

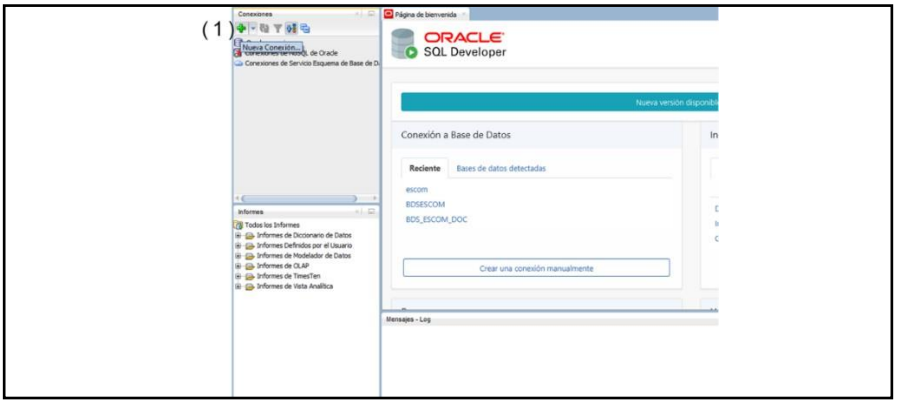


Figura Manual Técnico 44 Backup, crear usuario desde el administrador

En esta parte pide el nombre de la conexión (1) este no es relevante puede ser cualquiera, después pide el usuario (2) que por defecto es system y la contraseña (3) es la misma que seingresó cuando se instaló la base de datos Oracle, pulsar el botón **Probar** (4) para verificar que la conexión sea correcta y luego el botón **Conectar**

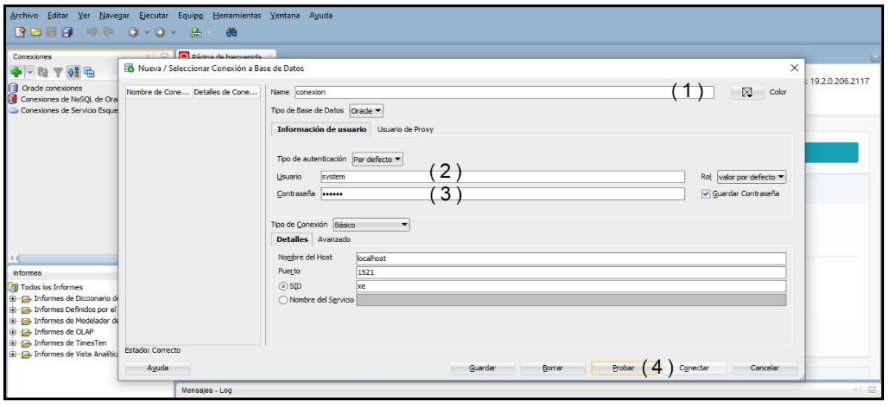


Figura Manual Técnico 45 Backup, crear conexión de administrador

Una vez realizada la conexión, dirigirse a administrar los usuarios (1) y con click derecho se despliegan las opciones, seleccionar la opción crear usuario (2)

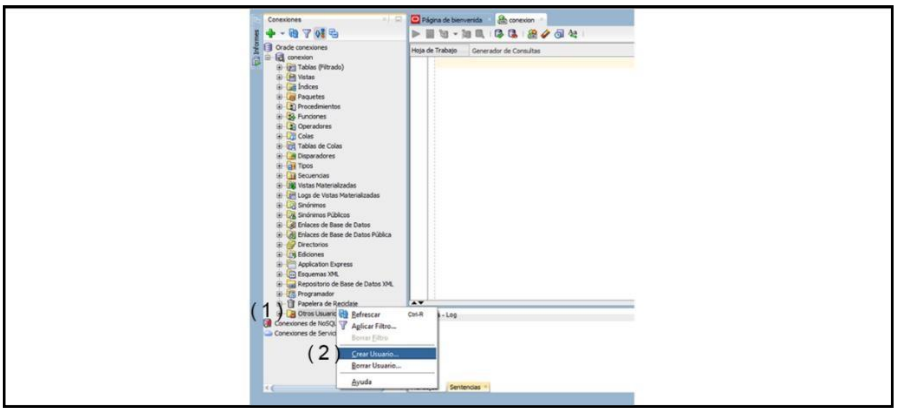


Figura Manual Técnico 46 Backup, administrar usuarios

Se ingresa el usuario (1) debe ser exactamente igual a como se ve en la imagen **“BDS_ESCOM”**, se define una contraseña (2) y se confirma la contraseña (3), en la tablespace por defecto se escoge la opción USERS (4) y en la tablespace temporal se escogela opción TEMP (5)

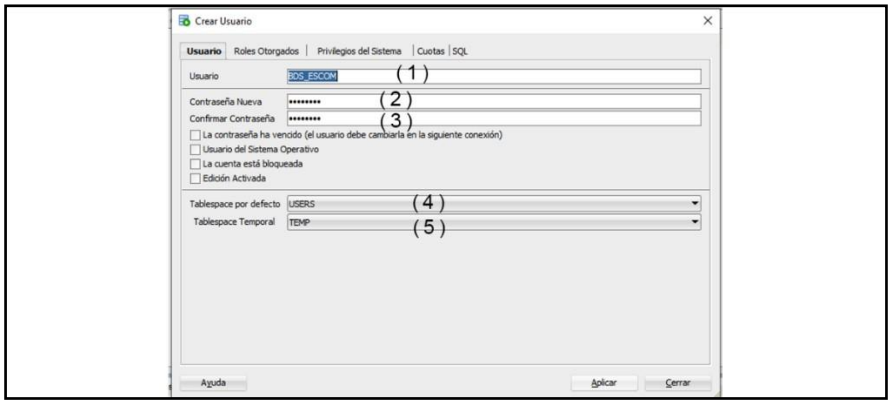


Figura Manual Técnico 47 Backup, configuración de usuario

Dirigirse a la pestaña de privilegios del sistema (1) y se asignan los privilegios que aparecen en la imagen, estos son necesarios para que el usuario pueda crear tablas, secuencias, esquemas etc.

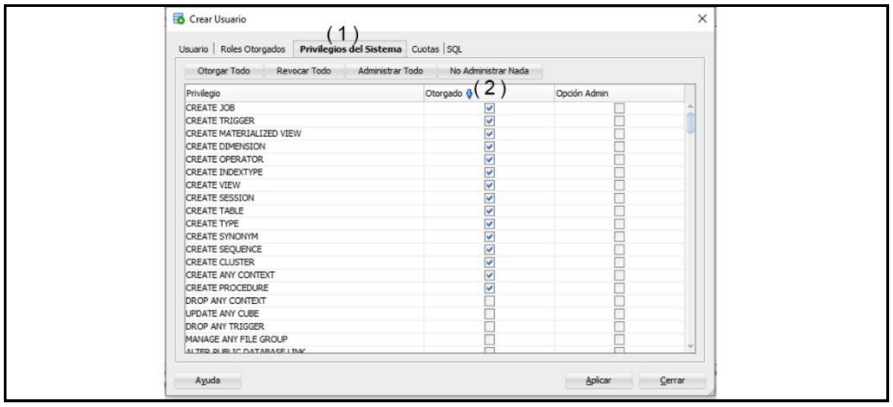


Figura Manual Técnico 48 Backup, asignación de privilegios

Dirigirse a la pestaña de cuotas (1) y seleccionar users (2) confirmar los cambios a través delbotón **Aplicar** (3)

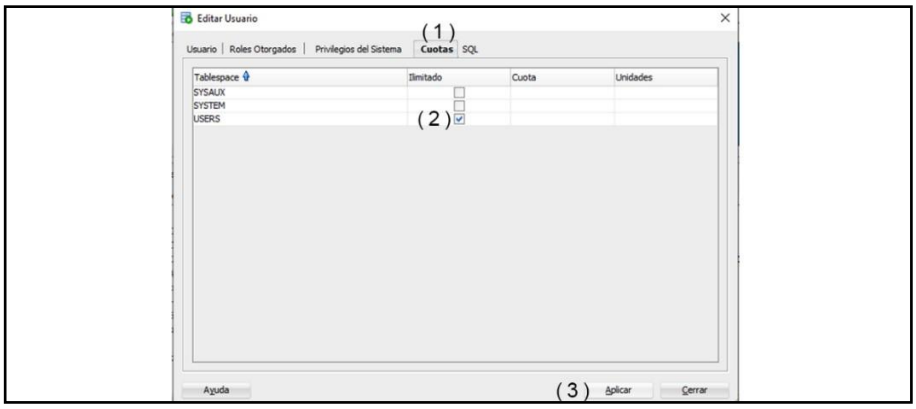


Figura Manual Técnico 49 Backup, cuotas para usuario

4.3.2 Backup, conectarse con el usuario superadministrador a la base dedatos

Se procede a crear la conexión con el usuario anteriormente guardado, para ello dirigirse a laopción crear nueva conexión (1)

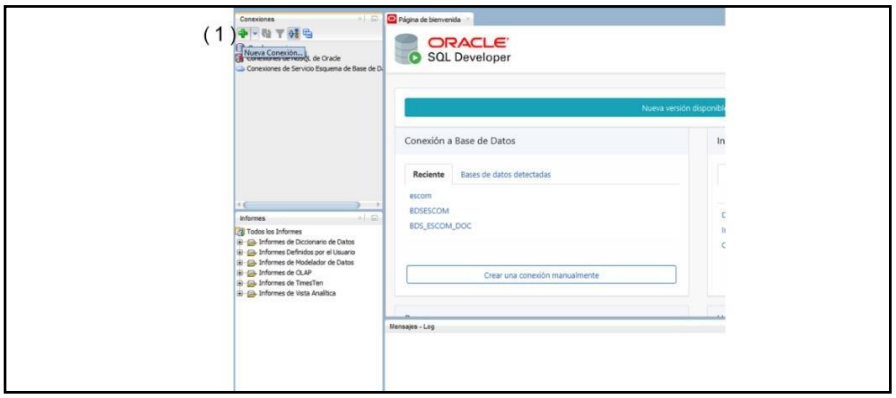


Figura Manual Técnico 50 Backup, nueva conexión BD ESCOM

En esta parte pide el nombre de la conexión **“BDS_ESCOM”** (1), después pide el usuario **“BDS_ESCOM”** (2) y la contraseña (3) creada anteriormente, pulsar el botón **Conectar** (4) para ingresar

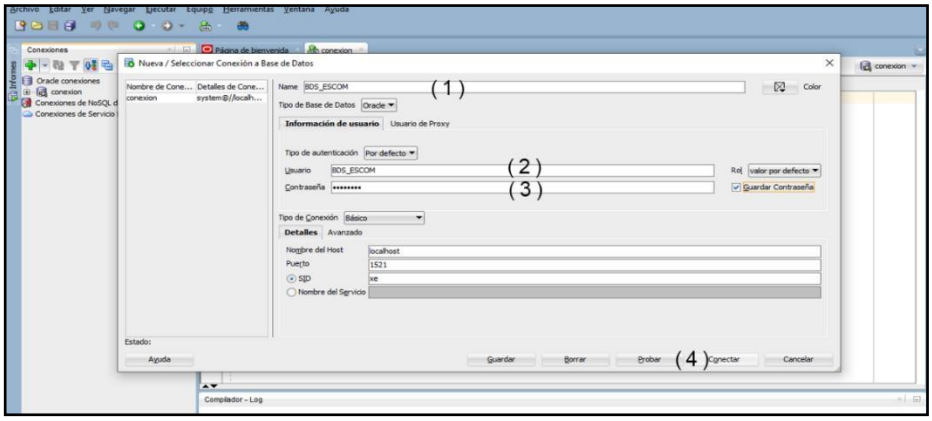


Figura Manual Técnico 51 Backup, crear conexión BD ESCOM

4.3.3 Backup, restaurar base de datos

En el código fuente descargado anteriormente se encuentra una carpeta llamada BD donde se encuentran las copias de seguridad del proyecto, acceder a la carpeta del superadministrador y escoger la versión más reciente del backup, abrirlo en la herramienta, através del botón Ejecutar Script (1) se ejecuta el backup.

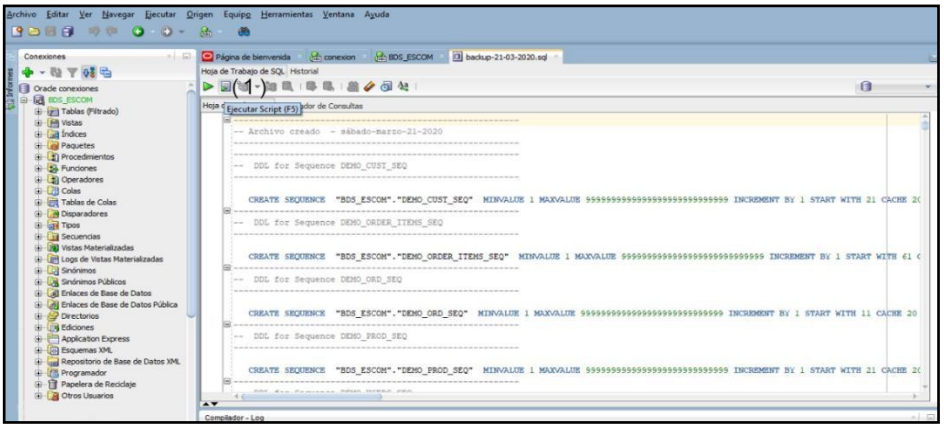


Figura Manual Técnico 52 Backup, restaurar base de datos

4.4 DESPLIEGUE DE SERVIDOR GLASSFISH

4.5 COMPILAR EL PROYECTO

En el código fuente descargado anteriormente se encuentra una carpeta llamada backend (1)abrirlo desde la herramienta NetBeans, seleccionar proyectosEscom (2) y abrir pulsando el botón **Open Project** (3).

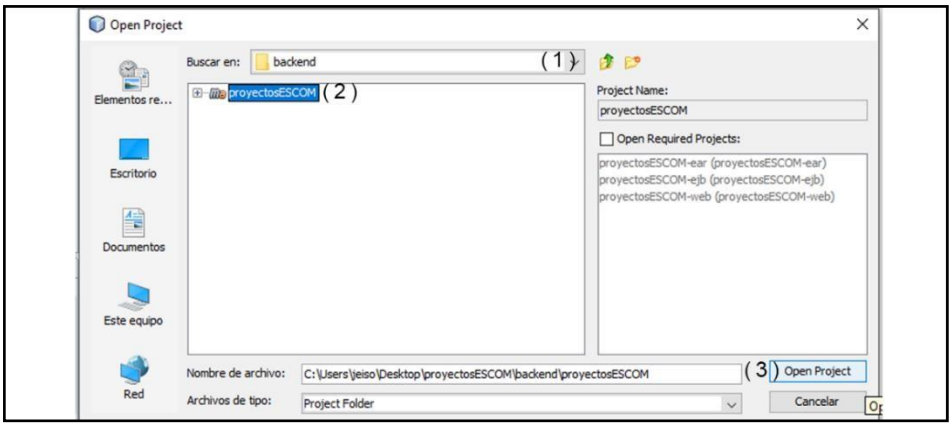


Figura Manual Técnico 53 Compilar proyecto, abrir proyecto

Una vez abierto sobre el proyecto pulsar click derecho y seleccionar la opción **Open allprojects** (1) esto abrirá toda la estructura del proyecto

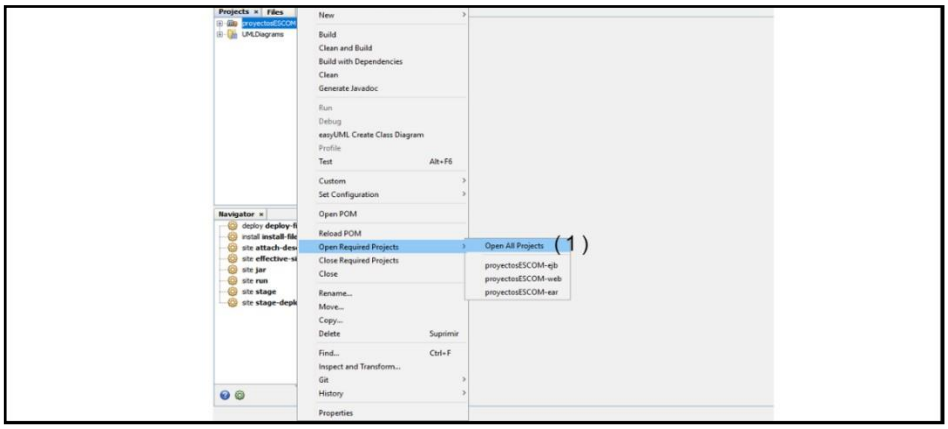


Figura Manual Técnico 54 Compilar proyecto, abrir toda la estructura

Una vez abierto el proyecto seleccionar la capa EJB y sus opciones con click derecho seleccionar clean and build (1), esperar que termine el proceso.

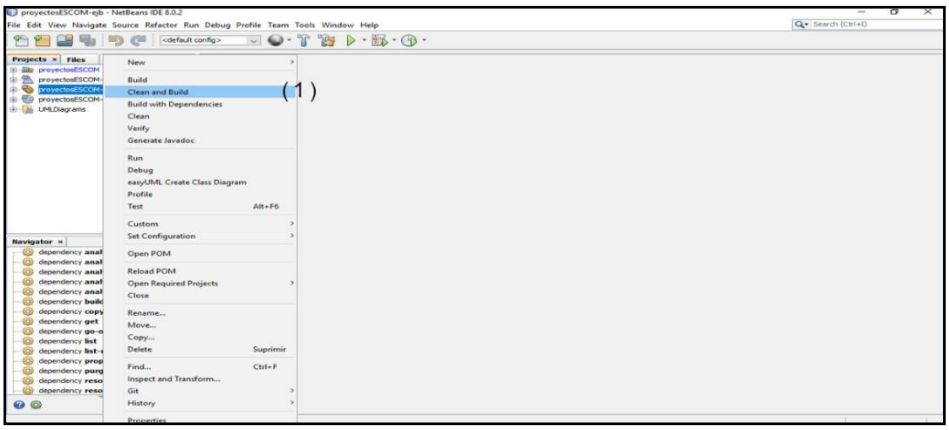


Figura Manual Técnico 55 Compilar proyecto, compilar EJB

El siguiente paso es con la capa WEB abrir sus opciones con click derecho, seleccionar buildwith dependencias (1) y esperar que termine el proceso

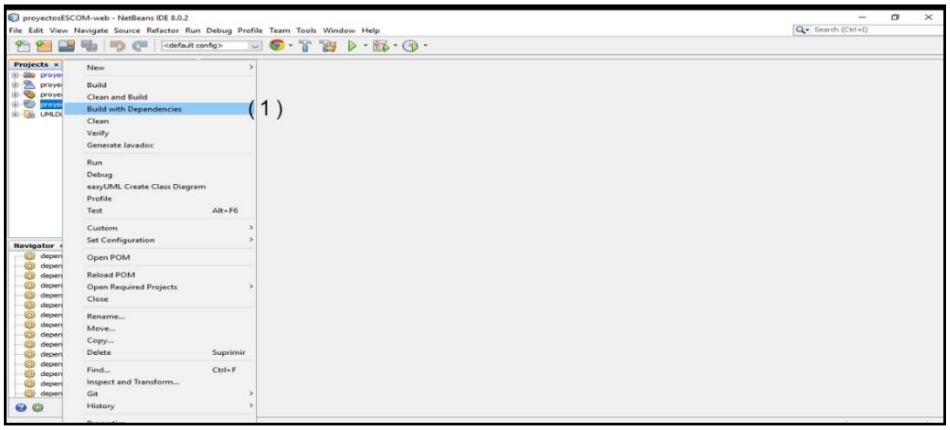


Figura Manual Técnico 56 Compilar proyecto, compilar capa WEB

4.6 CONFIGURACION DE SERVIDOR GLASSFISH

4.6.1 Servidor GlassFish, iniciar el servidor

Dirigirse a la pestaña **Services** (1) desplegar la opción servers, buscar el servidor GlassFish y seleccionar en **Start** (2)

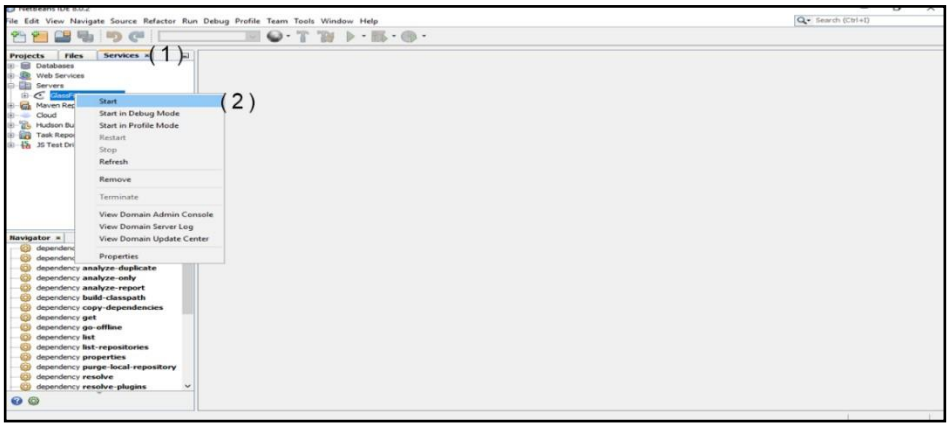


Figura Manual Técnico 57 Servidor GlassFish, iniciar proyecto

Una vez iniciado ingresar a la consola del administrador pulsando sobre el servidor y eligiendola opción (1) esto abrirá una página en internet explorer desde la cual se realizará la configuración de la aplicación.

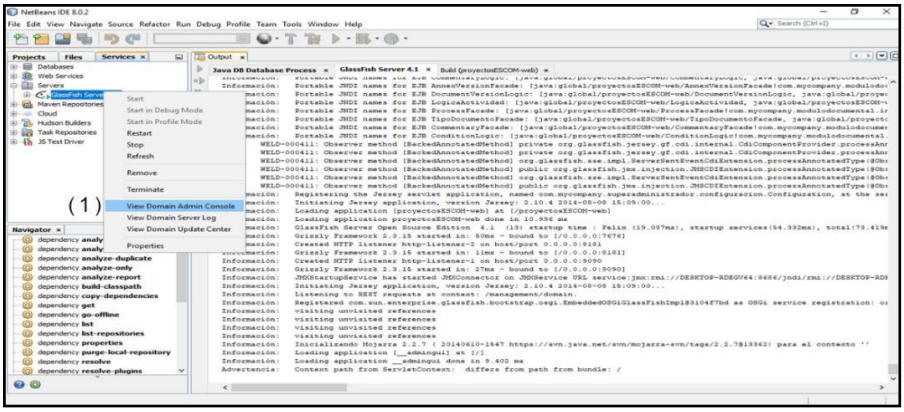


Figura Manual Técnico 58 Servidor GlassFish, abrir consola de administrador

4.6.2 Servidor GlassFish, creando pool de conexión

Desde la administración del servidor seleccionar la pestaña

"**JDBC Connection Pools"** (2)

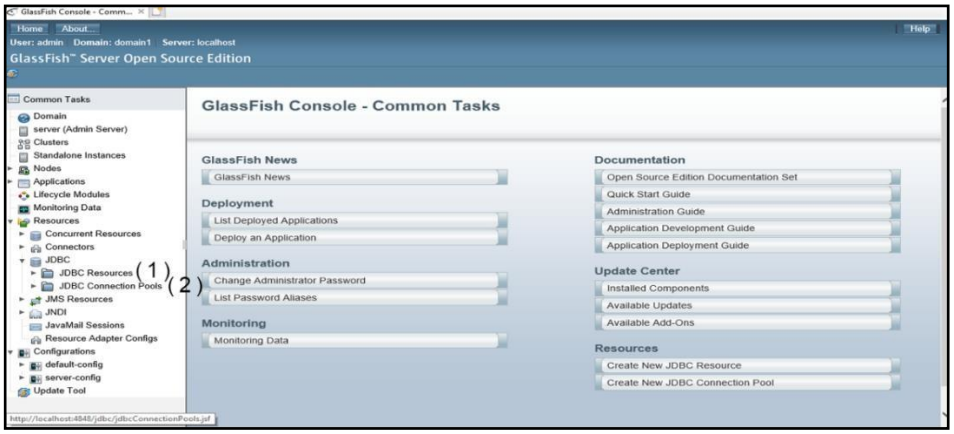


Figura Manual Técnico 59 Servidor GlassFish, JDBC Connection Pools

Desde esta se realiza la conexión con la base de datos, en el primer campo (1) escribir elnombre de la conexión, esta puede ser cualquiera no tiene relevancia, en la segunda opción (1) elegir la clase **javax.sql.XADataSource**, escoger el tipo de base de datos (3) en este casoOracle, pasar al siguiente paso pulsando el botón (4).

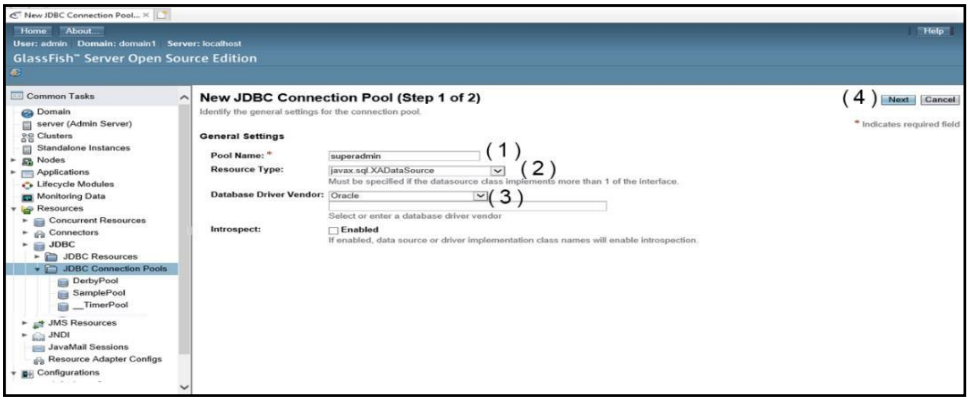


Figura Manual Técnico 60 Servidor GlassFish, crear pool

En esta ventana definir las propiedades de la conexión, cabe recalcar que en el campo de User (1) y password (2) pueden variar según se hayan defino las propiedades del usuario enel SQL Developer

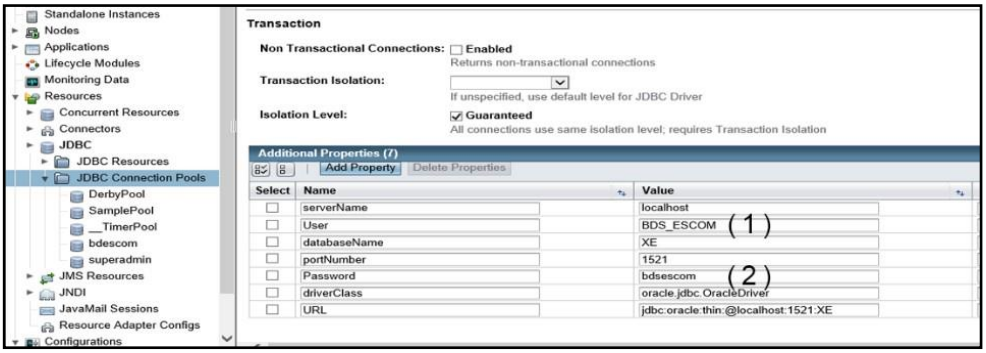


Figura Manual Técnico 61 Servidor GlassFish, definir propiedades del pool

Para comprobar que la configuración fue exitosa guardar con el botón **Save** (1) y hacer ping (2) si sale el mensaje **"Ping Succeded"** (3) quiere decir que la configuración esta correcta

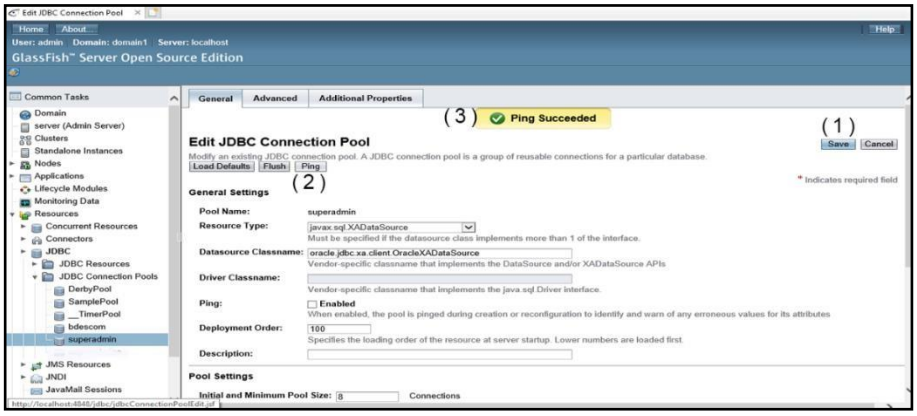


Figura Manual Técnico 62 Servidor GlassFish, comprobar ping

4.6.3 Servidor GlassFish, creando recurso JDBC

Desde la administración del servidor seleccionar la pestaña **JDBC Resources** (1)

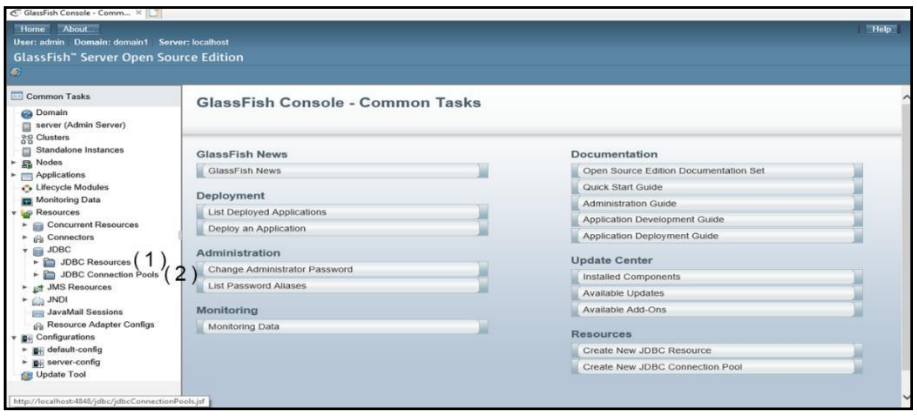


Figura Manual Técnico 63 Servidor GlassFish, JDBC Resources

Colocar el nombre de JDBC (1) este debe ser **“jdbc/superadmin”,** debido a que esta configuración ya está implícita en el proyecto, después seleccionar (2) la conexión pool anteriormente creada.

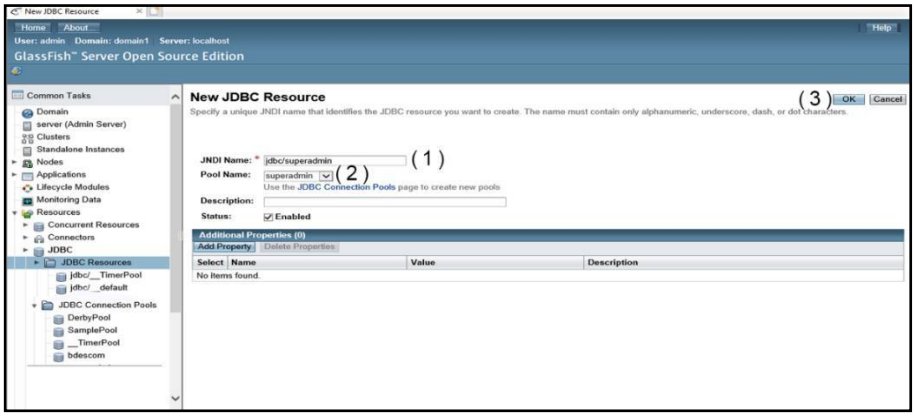


Figura Manual Técnico 64 Servidor GlassFish, crear JDBC Resource

4.6.4 Servidor GlassFish, desplegando la aplicación en el servidor

Dirigirse a la ventana de applications y pulsar el botón deploy (1)

Figura Manual Técnico 65 Desplegar aplicación servidor GlassFish

En esta ventana se selecciona el archivo .war el cual contiene la aplicación, este se encuentra en el código fuente de la aplicación, específicamente en **“proyectosESCOM\backend\proyectosESCOM\proyectosESCOM-web\target”**, una vez seleccionado el archivo, pulsaren servers (2) y confirmar los cambios con el botón **OK** (3)

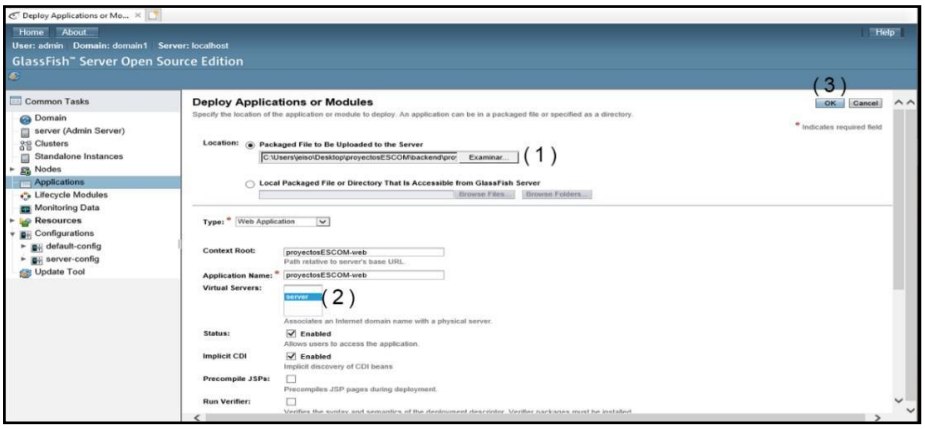


Figura Manual Técnico 66 Desplegar servidor, seleccionar .war

Una vez guardados los cambios, la pestaña applications muestra la aplicación de la siguientemanera (1)

Figura Manual Técnico 67 Desplegar servidor, aplicación en servidor

5 DESPLIEGUE APLICACIÓN REACTJS

5.1 INSTALACION LIBRERIAS NECESARIAS

Dirigirse al código fuente en la ruta **“~\proyectosESCOM\frontend\ESCOM-view”** (1)

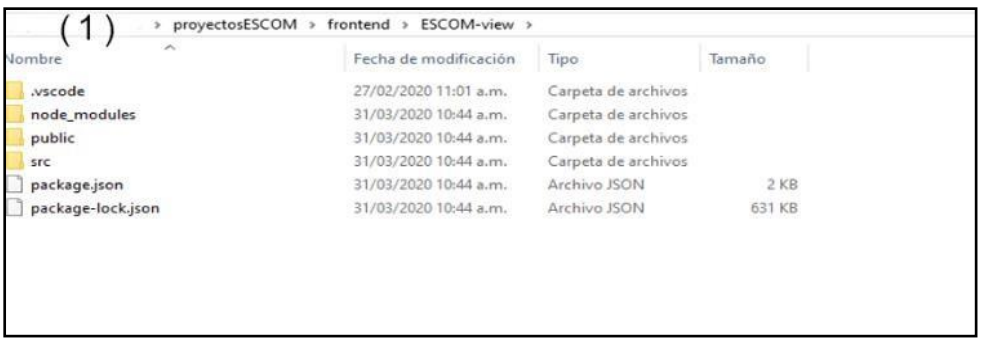


Figura Manual Técnico 68 Instalación de librerías frontend

Abrir una ventana de comando en esta ubicación y ejecutar la instrucción **“npm i”** (1) estacomenzara a instalar las librerías necesarias para que el proyecto funcione correctamente

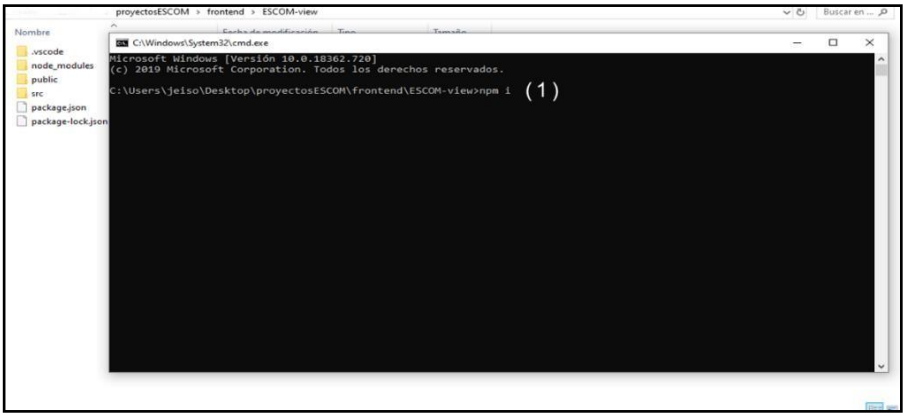


Figura Manual Técnico 69 Instalación de librerías con comando

5.2 INICIANDO EL SERVIDOR

Una vez finalizado el proceso de instalación de librerías, se ejecuta la instrucción **“npm start”** (1) que pondrá a desplegar la aplicación en el navegador predeterminado.

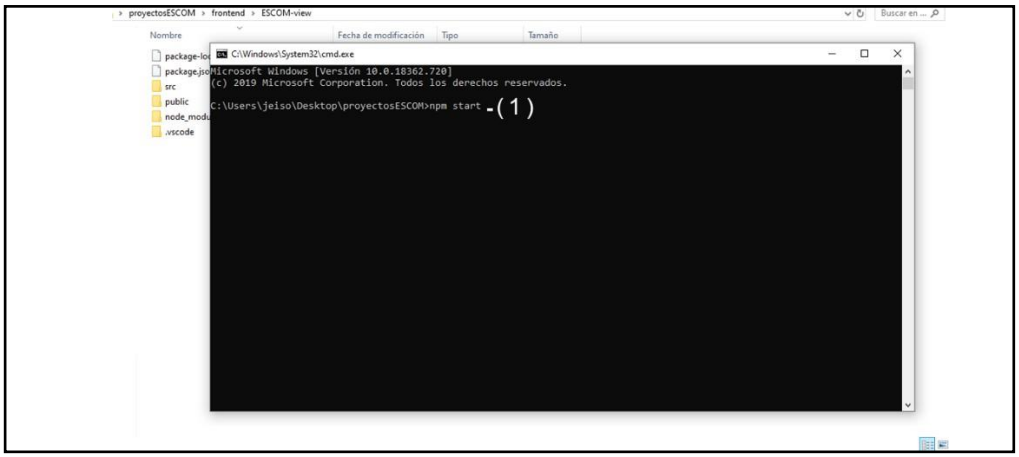


Figura Manual Técnico 70 Iniciando servidor frontend

2.9.2.2 Manual de usuario

UDEC
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA

SISTEMA DE INFORMACIÓN MISIONAL PARA LA ESCUELA DE COMUNICACIONES MILITARES DE FACATATIVÁ MÓDULO DE PROYECCIÓN PRESUPUESTAL PARA CONTRATACIÓN DOCENTE

MANUAL DE USUARIO
DESARROLLO DE SOFTWARE
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
2021

www.unicundi.edu.co
unicundi@mail.unicundi.edu.co
Línea gratuita 018000 976000

Dirección de Sistemas y Tecnología
sistemasytecnologia@mail.unicundi.edu.co
PBX: 828 14 83 Ext. 110-170
Sede Fusagasugá

TABLA DE CONTENIDO

Lista de figuras ____ *208*

1. Ingreso al sistema ____ *211*

1.1 Login ____ 211

1.2 Selección de Modulo ____ 211

2. Funcionalidades ____ *213*

2.1 Estructuración curricular ____ 213
- 2.1.1 Registro de programa curricular ____ 213
- 2.1.2 Editar programa curricular ____ 215
- 2.1.3 Eliminar programa curricular ____ 216
- 2.1.4 Cambiar estado de programa ____ 217
- 2.1.5 Registro Modulo académico ____ 219
- 2.1.6 Editar Modulo académico ____ 221
- 2.1.7 Eliminar Modulo académico ____ 222
- 2.1.8 Cambiar estado Modulo académico ____ 223
- 2.1.9 Registro de asignaturas ____ 224
- 2.1.10 Editar asignaturas ____ 226
- 2.1.11 Eliminar asignaturas ____ 228

2.2 Categorías docentes ____ 230
- 2.2.1 Registro de categoría docente. ____ 230
- 2.2.2 Editar categoría docente ____ 231
- 2.2.3 Eliminar categoría docente ____ 232

2.3 Gestión docente ____ 234
- 2.3.1 Asignación de categoría al docente ____ 234
- 2.3.2 Asignación y eliminación de programas al docente ____ 235
- 2.3.3 Subir documento ____ 238
- 2.3.4 Descargar documento ____ 241
- 2.3.5 Eliminar documento ____ 243

2.4 Control Presupuesto ____ 246
- 2.4.1 Registrar presupuesto ____ 246
- 2.4.2 Editar techo presupuesto ____ 248
- 2.4.3 Reporte y visualización del presupuesto ____ 249

2.5 Gestión de semestres académicos ____ 254
- 2.5.1 Registrar semestre académico ____ 255
- 2.5.2 Editar semestre académico ____ 257
- 2.5.3 Eliminar semestre académico ____ 258
- 2.5.4 Asignar programa a semestre académico ____ 259

2.5.5 Eliminar programa a semestre académico 261
2.5.6 Asignar asignatura a semestre académico 262
2.5.7 Eliminar asignatura a semestre académico 263
2.5.8 Crear y Asignar actividad a semestre académico 265
2.5.9 Editar actividad de semestre académico 266
2.5.10 Eliminar actividad de semestre académico 268
2.5.11 Asignar docente a actividad del semestre académico 269
2.5.12 Eliminar docente a actividad del semestre académico 271

2.6 Reporte carga académica **273**

2.7 Gráficos Comparativos presupuesto **276**

Lista de figuras

Figura manual de usuario 1 Interfaz de Login 211
Figura manual de usuario 2 módulos disponibles sistema SIMESCOM 212
Figura manual de usuario 3 inicio modulo proyección presupuestal..... 212
Figura manual de usuario 4 interfaz inicio estructuración curricular 213
Figura manual de usuario 5 Registro nuevo programa curricular 214
Figura manual de usuario 6 Modal para registro de programa curricular 214
Figura manual de usuario 7 seleccionar programa a editar..... 215
Figura manual de usuario 8 formulario para edición de programas..... 216
Figura manual de usuario 9 seleccionar programa a eliminar 217
Figura manual de usuario 10 confirmación eliminación de programa..... 217
Figura manual de usuario 11 seleccionar programa a cambiar de estado..... 218
Figura manual de usuario 12 confirmación de cambio de estado de un programa 218
Figura manual de usuario 13 seleccionar programa para gestionar los módulos 219
Figura manual de usuario 14 interfaz de inicio gestión de módulos de un programa 220
Figura manual de usuario 15 formulario registrar modulo 220
Figura manual de usuario 16 seleccionar modulo a editar 221
Figura manual de usuario 17 ventana modal editar modulo..... 222
Figura manual de usuario 18 seleccionar modulo a eliminar..... 222
Figura manual de usuario 19 ventana modal de confirmación eliminación de modulo223
Figura manual de usuario 20 seleccionar modulo a cambiar de estado 223
Figura manual de usuario 21 ventana modal de confirmación cambio de estado modulo
..... 224
Figura manual de usuario 22 gestionar materias de un modulo 224
Figura manual de usuario 23 página de inicio gestión de asignaturas 225
Figura manual de usuario 24 ventana modal para registro de asignaturas 225
Figura manual de usuario 25 seleccionar asignatura a editar 227
Figura manual de usuario 26 formulario de edición asignaturas 227
Figura manual de usuario 27 seleccionar asignatura a eliminar..... 229
Figura manual de usuario 28 ventana modal para confirmación de eliminación de
asignatura..... 229
Figura manual de usuario 29 interfaz de inicio de gestión de categorías docente..... 230
Figura manual de usuario 30 formulario registro de categoría docente..... 231
Figura manual de usuario 31 seleccionar categoría docente a editar..... 231
Figura manual de usuario 32 formulario edición de categoría docente 232
Figura manual de usuario 33 seleccionar categoría docente a eliminar 233
Figura manual de usuario 34 ventana modal confirmación de eliminación de categoría
docente..... 233
Figura manual de usuario 35 selección de docente a gestionar..... 234
Figura manual de usuario 36 interfaz de administración de datos del docente 235
Figura manual de usuario 37 seleccionar categoría docente a asignar..... 235
Figura manual de usuario 38 selección de docente a gestionar..... 236
Figura manual de usuario 39 interfaz de administración de datos del docente 236
Figura manual de usuario 40 selección de programa a asignar 237

Figura manual de usuario 41 eliminar programa asociado a un docente 238
Figura manual de usuario 42 seleccionar opción de gestión de documentos del docente 239
Figura manual de usuario 43 interfaz de administración de documentos del docente239
Figura manual de usuario 44 ventana modal para seleccionar documento 240
Figura manual de usuario 45 elegir documento a subir 240
Figura manual de usuario 46 documento cargado y listo para guardar 241
Figura manual de usuario 47 seleccionar opción de gestión de documentos del docente 242
Figura manual de usuario 48 interfaz de administración de documentos del docente242
Figura manual de usuario 49 seleccionar documento a descargar 243
Figura manual de usuario 50 documento descargado con éxito 243
Figura manual de usuario 51 seleccionar opción de gestión de documentos del docente 244
Figura manual de usuario 52 interfaz de administración de documentos del docente244
Figura manual de usuario 53 seleccionar documento a eliminar 245
Figura manual de usuario 54 ventana modal confirmación de eliminación de documento 245
Figura manual de usuario 55 seleccionar opción control presupuesto 246
Figura manual de usuario 56 dar clic en botón para crear nuevo presupuesto 247
Figura manual de usuario 57 gestionar formulario de registro de nuevo presupuesto248
Figura manual de usuario 58 seleccionar presupuesto a editar 249
Figura manual de usuario 59 editar techo de presupuesto 249
Figura manual de usuario 60 seleccionar opción Reporte en menú lateral 250
Figura manual de usuario 61 página de inicio reporte y visualización de presupuesto251
Figura manual de usuario 62 pasos para cargar los datos del presupuesto 252
Figura manual de usuario 63 botón de descarga de reporte en Excel 252
Figura manual de usuario 64 reporte en Excel descargado 253
Figura manual de usuario 65 visualización presupuesto por costo de asignaturas ... 253
Figura manual de usuario 66 visualización presupuesto por costo de actividades 254
Figura manual de usuario 67 seleccionar presupuesto para gestionar semestres 255
Figura manual de usuario 68 página de inicio de administración de semestres del presupuesto 255
Figura manual de usuario 69 seleccionar opción para registro de nuevo semestre académico 256
Figura manual de usuario 70 formulario para registrar semestre académico 257
Figura manual de usuario 71 seleccionar semestre a editar 257
Figura manual de usuario 72 formulario para edición de semestre académico 258
Figura manual de usuario 73 seleccionar semestre a eliminar 259
Figura manual de usuario 74 ventana para confirmar eliminación de un semestre académico 259
Figura manual de usuario 75 seleccionar icono para administración de programas del semestre 260
Figura manual de usuario 76 asignar programa a semestre académico 260
Figura manual de usuario 77 seleccionar icono para administración de programas del semestre 261

Figura manual de usuario 78 eliminar programas asignados al semestre 262
Figura manual de usuario 79 seleccionar semestre para gestión de asignaturas..... 262
Figura manual de usuario 80 asignar asignatura a semestre académico 263
Figura manual de usuario 81 seleccionar semestre para gestión de asignaturas..... 264
Figura manual de usuario 82 eliminar asignatura asignada al semestre 264
Figura manual de usuario 83 seleccionar semestre para gestión de actividades 265
Figura manual de usuario 84 crear y asignar actividad a un semestre 266
Figura manual de usuario 85 seleccionar semestre para gestión de actividades 266
Figura manual de usuario 86 seleccionar actividad a editar 267
Figura manual de usuario 87 editar actividad del semestre 268
Figura manual de usuario 88 seleccionar semestre para gestión de actividades 268
Figura manual de usuario 89 eliminar actividad asignada al semestre..... 269
Figura manual de usuario 90 seleccionar semestre para gestión de actividades 269
Figura manual de usuario 91 seleccionar actividad para gestionar los docentes 270
Figura manual de usuario 92 asignar docente a actividad del semestre 271
Figura manual de usuario 93 seleccionar semestre para gestión de actividades 271
Figura manual de usuario 94 seleccionar actividad para gestionar los docentes 272
Figura manual de usuario 95 eliminar docentes asociados a una actividad. 273
Figura manual de usuario 96 seleccionar opción de reporte carga académica en menú274
Figura manual de usuario 97 cargar datos del docente..... 275
Figura manual de usuario 98 descargar documento de carga académica docente ... 275
Figura manual de usuario 99 previsualización documento carga académica docente276
Figura manual de usuario 100 seleccionar opción de gráficos comparativos presupuestos en menú..... 277
Figura manual de usuario 101 visualización de graficas comparativas entre presupuestos 278

1. Ingreso al sistema

1.1 Login

Para ingresar al sistema todos los usuarios deben diligenciar el formulario que se observa en la figura 1 teniendo en cuenta los pasos descritos a continuación:

1. Campo para ingreso de correo electrónico: campo obligatorio en que se ingresa el correo electrónico con el cual se encuentra registrado el usuario en el sistema.
2. Campo para ingreso de contraseña: campo obligatorio que admite caracteres alfanuméricos y no tiene restricción de longitud.
3. Botón para iniciar sesión e ingresar a el sistema dependiendo de si los datos ingresados en correo electrónico y contraseña son válidos.

Figura manual de usuario 1 Interfaz de Login

1.2 Selección de Modulo

Una vez autentificados los datos del usuario en el login , el sistema lo redirigirá a un menú el cual se puede observar en la figura 2 , este menu contará con los módulos a los que se puede acceder según el rol y los permisos que posea el usuario. En este caso el software expuesto en este manual abarca el módulo de proyección presupuestal por tanto en este módulo nos enfocaremos , para acceder a él se dará clic en el botón que nos señala la flecha en la figura 2.

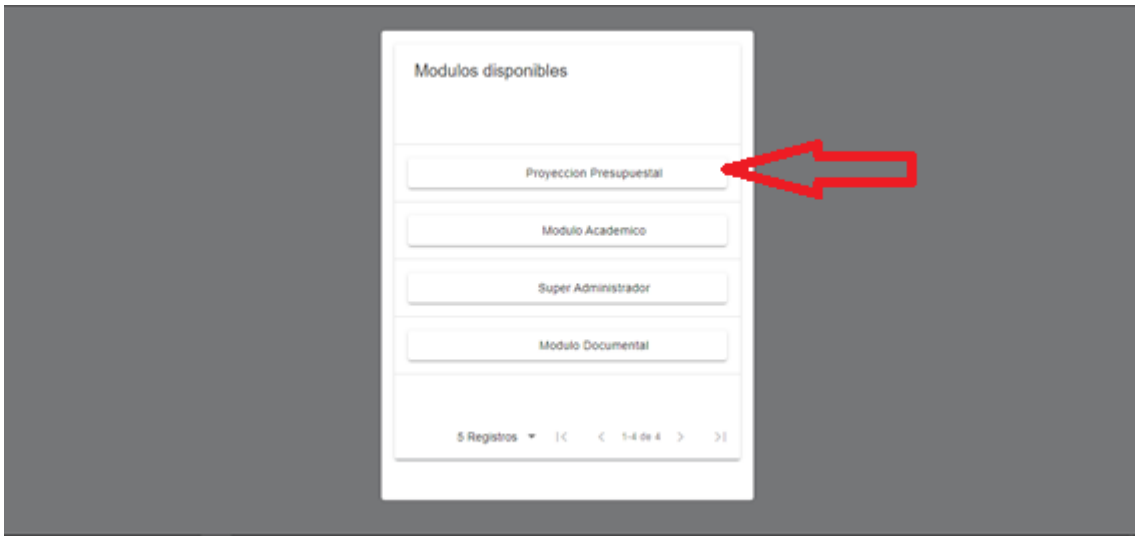


Figura manual de usuario 2 módulos disponibles sistema SIMESCOM

Una vez seleccionado el módulo de proyección presupuestal nos redirigirá al inicio de este módulo donde podremos observar una barra lateral la cual contará con las funcionalidades a las que se puede acceder y las cuales se detallaran una a una en el siguiente capítulo.

Figura manual de usuario 3 inicio modulo proyección presupuestal

2. Funcionalidades

2.1 Estructuración curricular

En esta funcionalidad básicamente se encontrarán 3 funcionalidades internas que son : Gestión de programas curriculares , Gestión de módulos y Gestión de asignaturas , para ello hay que tener en cuenta que primero debe existir un programa para que exista un módulo , y debe existir un módulo para que existan asignaturas o materias.

En la figura 4 podemos visualizar un botón de color naranja para registrar un nuevo programa , también una tabla en la cual se encuentran los registros y existen 4 columnas con distintos botones con los cuales se podrán realizar acciones como : editar un programa ya existente , cambiar estado a un programa ,eliminar programa o registrar módulos

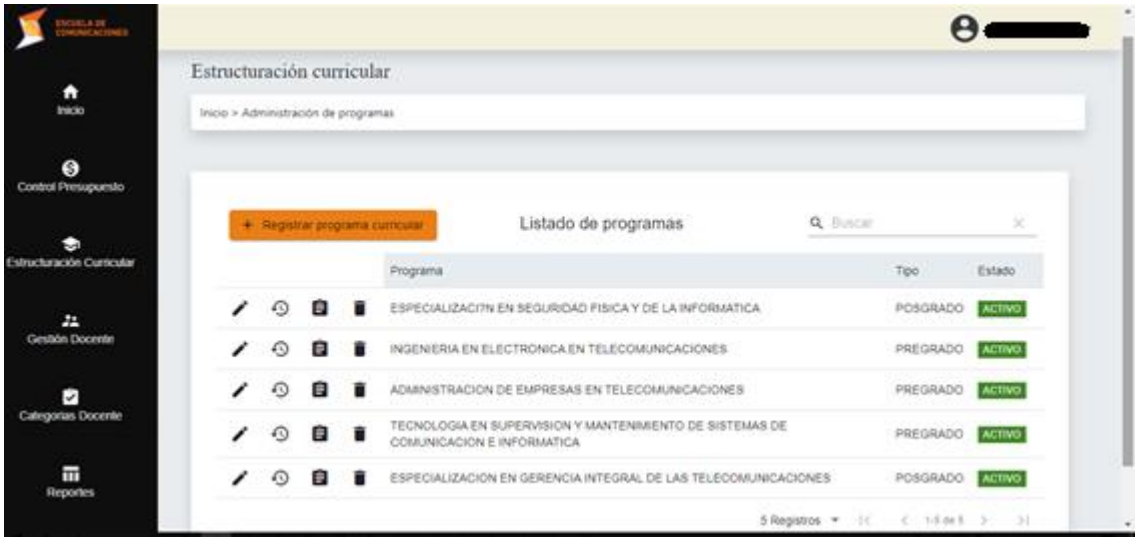


Figura manual de usuario 4 interfaz inicio estructuración curricular

2.1.1 Registro de programa curricular

Para registrar un nuevo programa curricular abra que dar clic en el botón naranja que dice registrar programa curricular como indica el recuadro en la figura 5 .

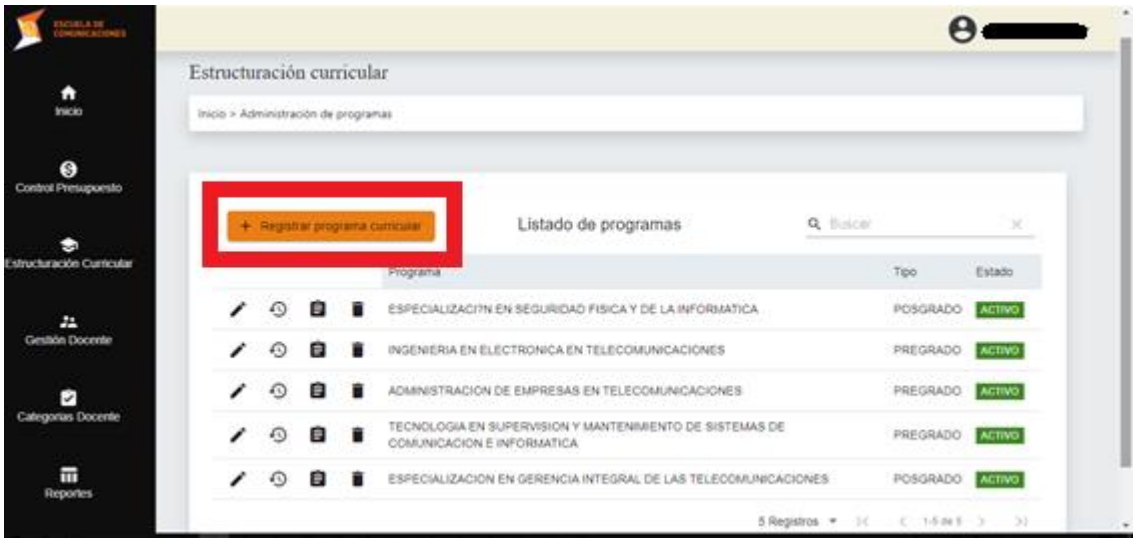


Figura manual de usuario 5 Registro nuevo programa curricular

Posterior a ello se mostrará una ventana modal para agregar los datos como se muestra en la figura 6

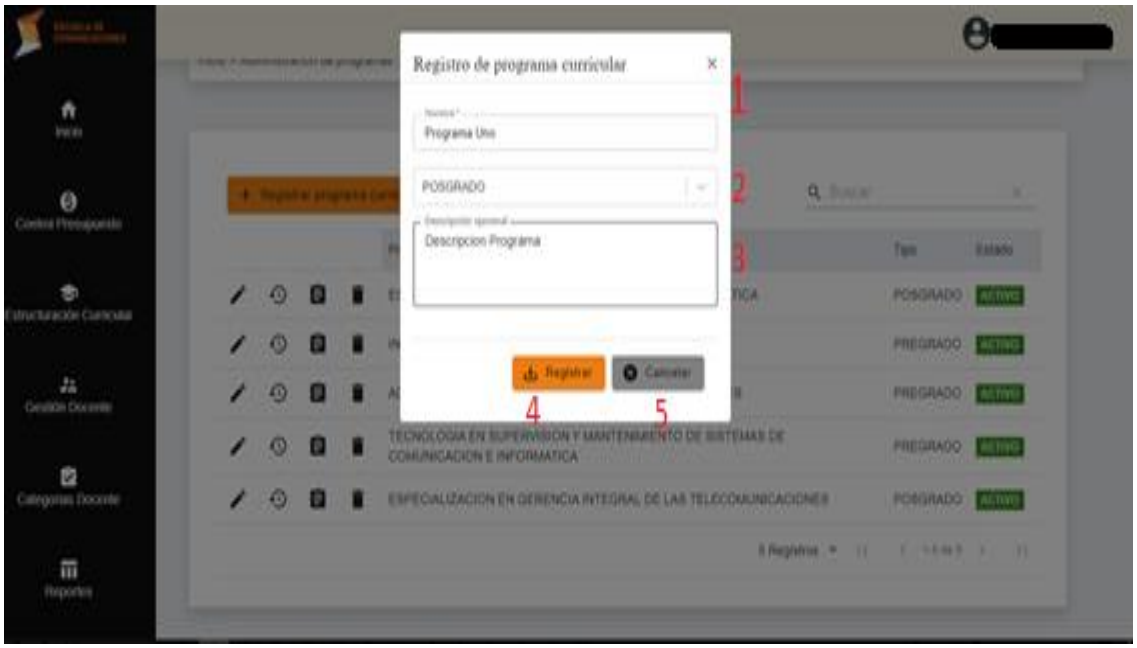


Figura manual de usuario 6 Modal para registro de programa curricular

Para diligenciar el formulario visto en la figura 6 hay que tener en cuenta los pasos numerados en la figura y descritos a continuación:

1. Campo para ingreso de nombre : Este campo es obligatorio , en el cual se puede ingresar cualquier tipo de carácter que representara el nombre del nuevo programa curricular .
2. Selector de tipo de programa ,Este campo es obligatorio , en este campo aparecerán las opciones de los tipos de programa a elegir solo hay que seleccionar el deseado.
3. Campo de descripción : Este campo no es obligatorio , este campo acepta cualquier tipo de caracteres y en él se almacena la descripción del nuevo programa a registrar.
4. Botón Registrar :Al dar clic en este botón se validarán los datos y de ser correctos se subirán al sistema.
5. Botón cancelar : Al dar clic en este botón se cancelará el proceso, se cerrará la ventana modal y se limpiará el formulario.

2.1.2 Editar programa curricular

Para editar un programa basta con dar clic en el icono en forma de lápiz como indica el recuadro en la figura 7 ,al programa que se desea editar.

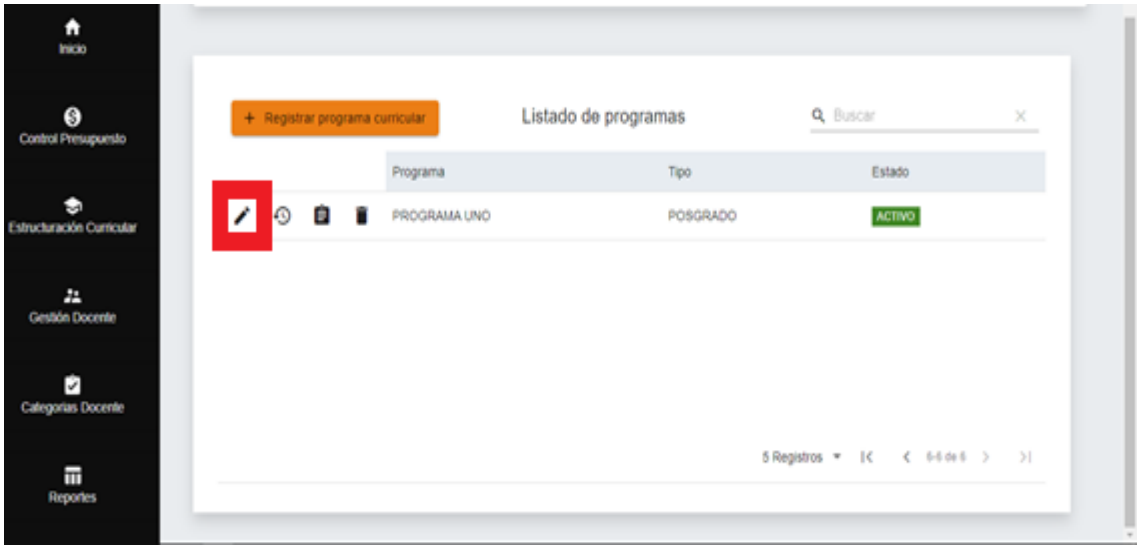


Figura manual de usuario 7 seleccionar programa a editar

Al dar clic en este botón el sistema redirigirá a una página con la información actual y permite modificar la información y guardarla .

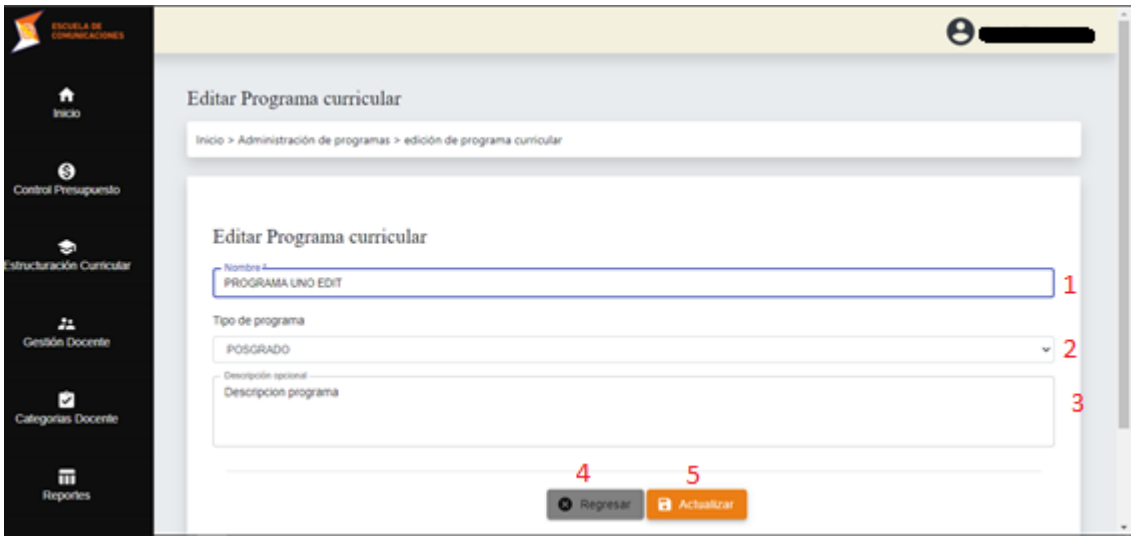


Figura manual de usuario 8 formulario para edición de programas

Para diligenciar el formulario visto en la figura 8 hay que tener en cuenta los pasos numerados en la figura y descritos a continuación:

1. Campo para ingreso de nombre : Este campo es obligatorio , en el cual se puede ingresar cualquier tipo de carácter que representara el nombre del programa curricular
2. Selector de tipo de programa :Este campo es obligatorio , en este campo aparecerán las opciones de los tipos de programa a elegir solo hay que seleccionar el deseado.
3. Campo de descripción : Este campo no es obligatorio , este campo acepta cualquier tipo de caracteres y en él se almacena la descripción del nuevo programa a registrar .
4. Botón Actualizar :Al dar clic en este botón se validarán los datos y de ser correctos se subirán al sistema
5. Botón regresar : Al dar clic en este botón se cancelará el proceso se y se volverá a la página de inicio de estructuración curricular.

2.1.3 Eliminar programa curricular

De manera similar a editar , para eliminar programas , estando ubicados en el listado de programas se da clic en el símbolo con forma de basura como se ve en la figura 9.

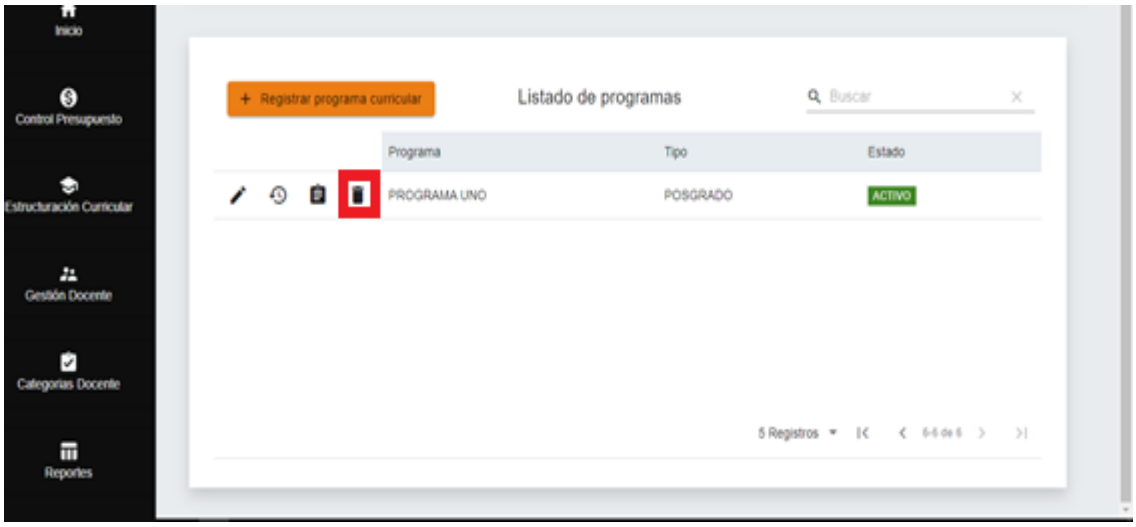


Figura manual de usuario 9 seleccionar programa a eliminar

Luego de dar clic se va a mostrar una ventana modal para confirmar la operación o cancelarla como se ilustra en la figura 10.

Figura manual de usuario 10 confirmación eliminación de programa

2.1.4 Cambiar estado de programa

De manera similar a eliminar , para cambiar el estado de los programas , estando en el listado inicial de programas ,se da clic en el símbolo que se indica en la figura 11.

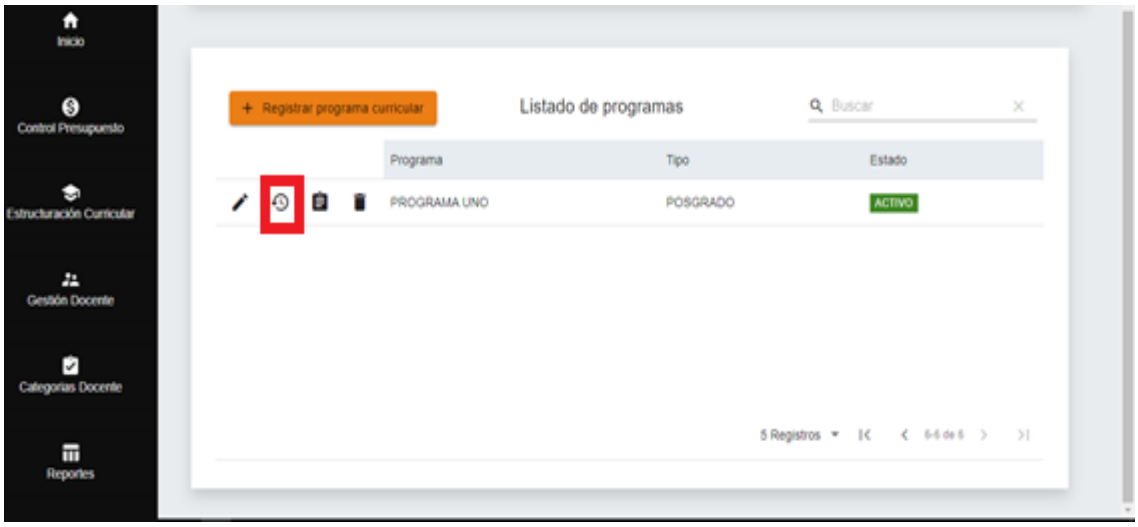


Figura manual de usuario 11 seleccionar programa a cambiar de estado

Luego de dar clic se va a mostrar una ventana modal para confirmar la operación o cancelarla como se ilustra en la figura 12.

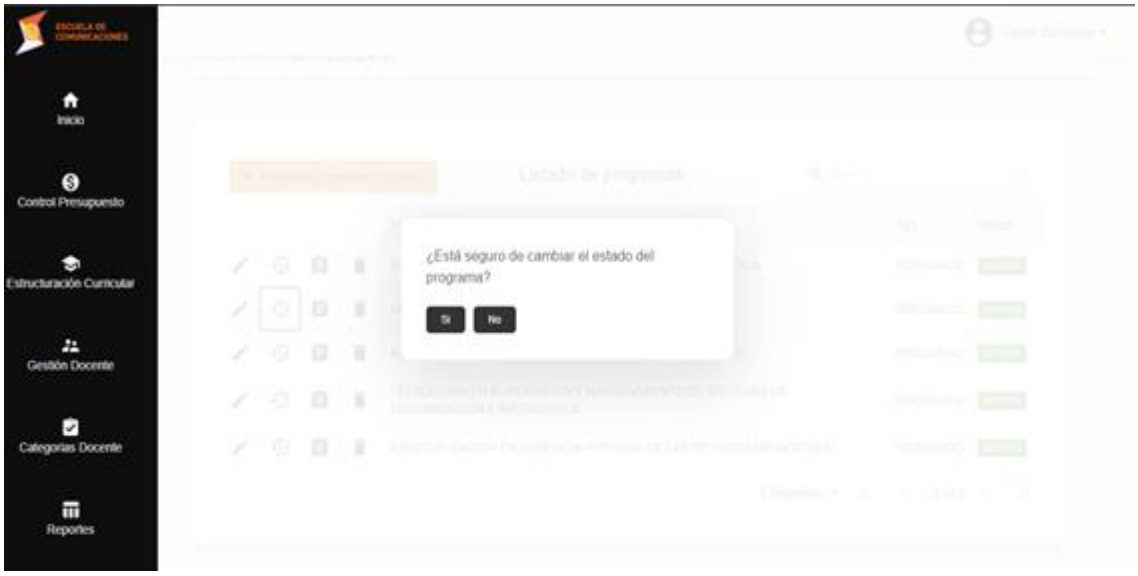


Figura manual de usuario 12 confirmación de cambio de estado de un programa

2.1.5 Registro Modulo académico

Para gestionar módulos del programa se da clic en el símbolo en forma de documento al lado del símbolo de eliminar ,como se indica en la figura 13.

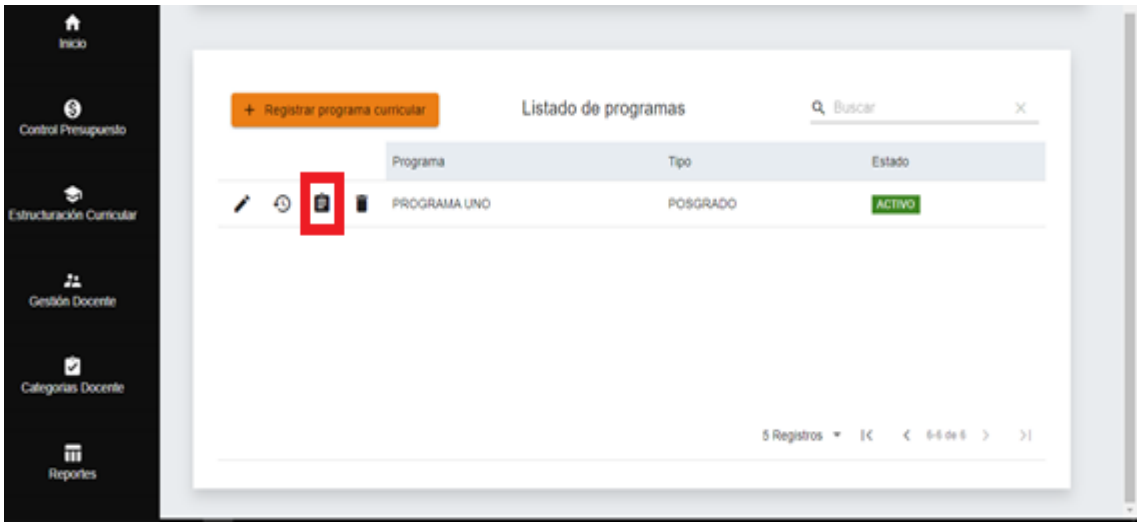


Figura manual de usuario 13 seleccionar programa para gestionar los módulos

Posterior a ello nos redirigirá a una página en la cual se podrán ver ,crear , eliminar , editar módulos , y además gestionar materias para dichos módulos como se ve en la figura 14.

Figura manual de usuario 14 interfaz de inicio gestión de módulos de un programa

Al dar clic en el botón registrar modulo o semestre que se ve en la figura 14 aparecerá una ventana modal en la cual se encontrará un formulario con 2 campos , uno obligatorio llamado nombre el cual guardará el nombre del módulo a crear , y un campo opcional llamado descripción que guardará una descripción del módulo ,el botón guardar verificará los campos y guardará los datos , mientras que el campo cancelar cerrará la ventana modal y no guardará la información.

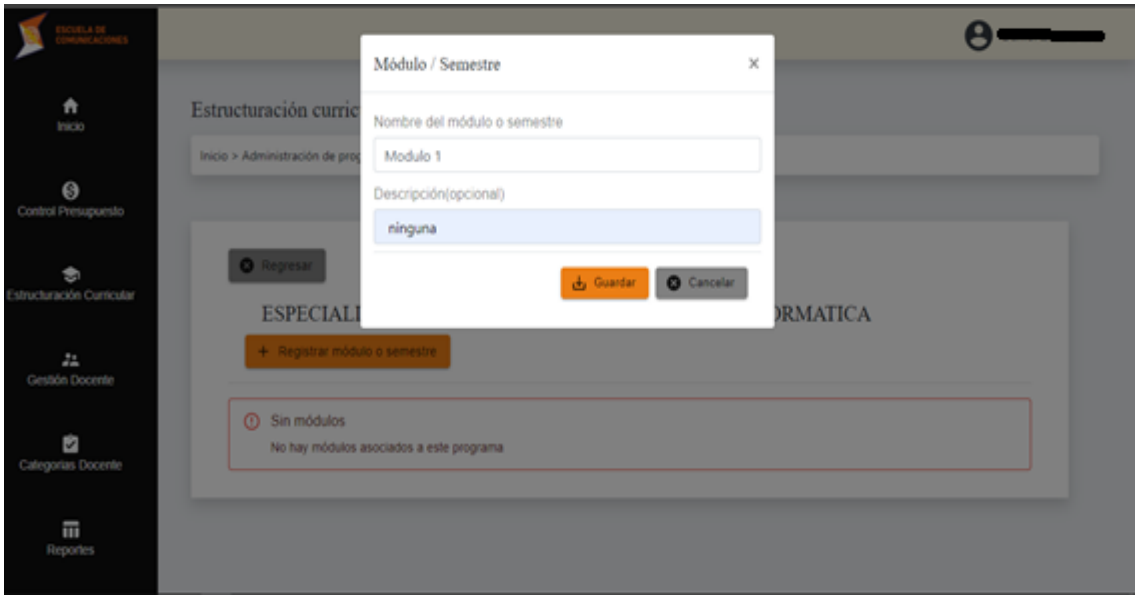


Figura manual de usuario 15 formulario registrar modulo

2.1.6 Editar Modulo académico

Para editar un módulo basta con dar clic en el icono en forma de lápiz como indica el recuadro en la figura 16 al módulo que se desea editar.

Figura manual de usuario 16 seleccionar modulo a editar

Posterior a dar clic aparecerá una ventana modal como se puede observar en la figura 17 , en la cual se encontrará un formulario con 2 campos , uno obligatorio llamado nombre el cual guardará el nombre del módulo a crear , y un campo opcional llamado descripción que guardará una descripción del módulo ,el botón guardar verificará los campos y guardará los datos , mientras que el campo cancelar cerrará la ventana modal y no guardará la información.

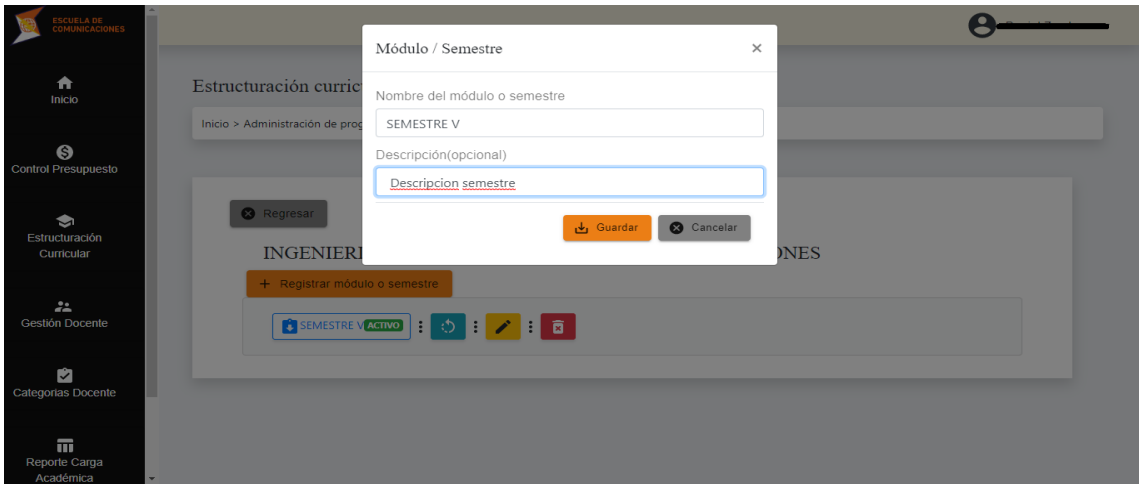


Figura manual de usuario 17 ventana modal editar modulo

2.1.7 Eliminar Modulo académico

De manera similar a editar , para eliminar módulos , estando ubicados en el listado de módulos se da clic en el símbolo con forma de basura como se ve en la figura 18.

Figura manual de usuario 18 seleccionar modulo a eliminar

Luego de dar clic se va a mostrar una ventana modal para confirmar la operación o cancelarla como se ilustra en la figura 19.

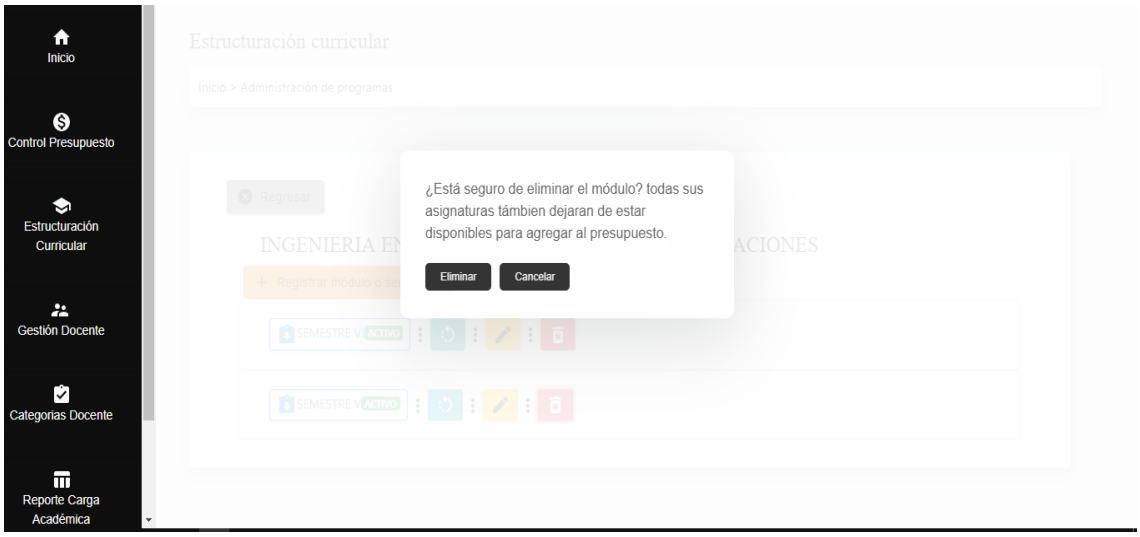


Figura manual de usuario 19 ventana modal de confirmación eliminación de modulo

2.1.8 Cambiar estado Modulo académico

De manera similar a eliminar , para cambiar el estado de los módulos , estando en el listado de módulos se da clic en el símbolo que se indica en la figura 20.

Figura manual de usuario 20 seleccionar modulo a cambiar de estado

Luego de dar clic se va a mostrar una ventana modal para confirmar la operación o cancelarla como se ilustra en la figura 21

Figura manual de usuario 21 ventana modal de confirmación cambio de estado modulo

2.1.9 Registro de asignaturas

Para gestionar asignaturas de un módulo estando ubicados en la lista de módulos se da clic en el botón con el nombre del módulo , esto desplegara un botón que dice asignaturas como se puede ver en la figura 22 ,en el cual se dará clic para comenzar a gestionar las asignaturas de este módulo.

Figura manual de usuario 22 gestionar materias de un modulo

Posterior a ello nos redirigirá a una página en la cual se podrán ver ,crear , eliminar y editar asignaturas, como se ve en la figura 23.

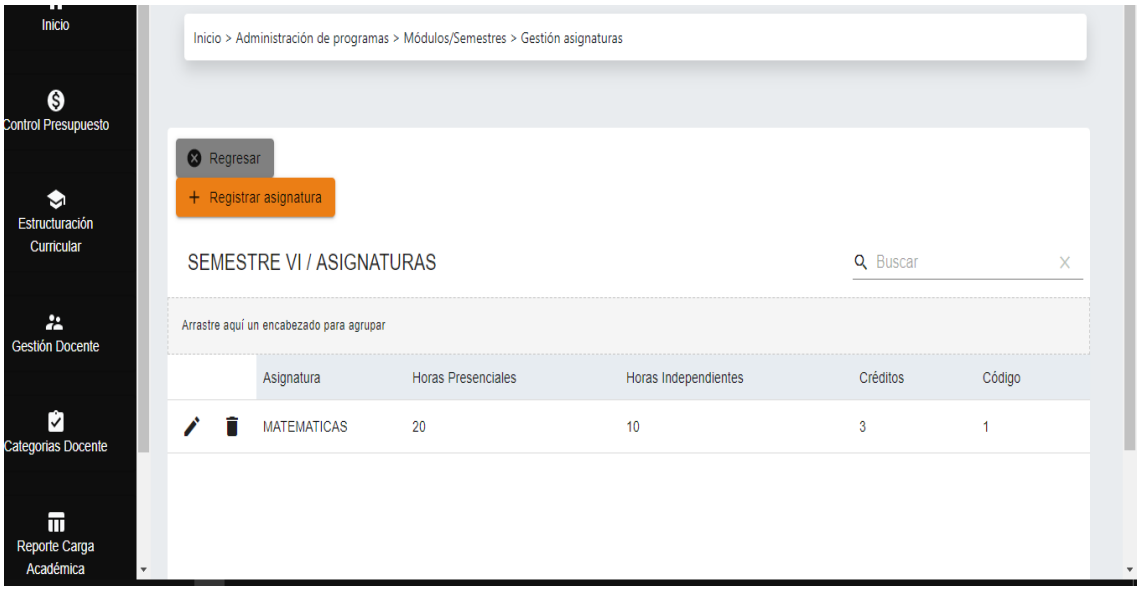


Figura manual de usuario 23 página de inicio gestión de asignaturas

Una vez ubicados en la página de inicio de gestión de asignatura se debe dar clic en el botón naranja que dice registrar asignatura ,una vez hecho esto se desplegara una ventana modal con un formulario como se puede visualizar en la figura 24

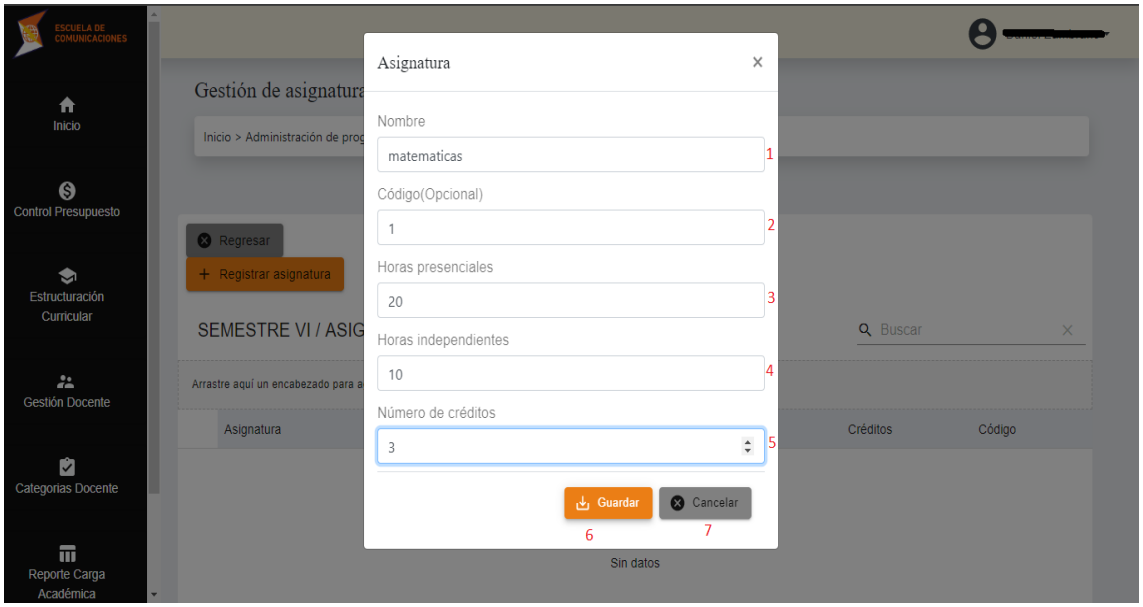


Figura manual de usuario 24 ventana modal para registro de asignaturas

Para diligenciar el formulario visto en la figura 24 hay que tener en cuenta los pasos numerados en la figura y descritos a continuación:

1. Campo para ingreso de nombre : Este campo es obligatorio , en el cual se puede ingresar cualquier tipo de carácter que representara el nombre de la asignatura.
2. Campo para ingreso de código : Este campo es obligatorio , en el cual se puede ingresar cualquier tipo de carácter numérico que representara el código de la asignatura.
3. Campo para ingreso de horas presenciales : Este campo es obligatorio , en el cual se puede ingresar caracteres numéricos únicamente que representara las horas presenciales de la asignatura.
4. Campo para ingreso de horas independientes : Este campo es obligatorio , en el cual se puede ingresar caracteres numéricos únicamente que representara las horas independientes de la asignatura.
5. Campo para ingreso de número de créditos : Este campo es obligatorio , en el cual se puede ingresar caracteres numéricos únicamente que representara el número de créditos de la asignatura.
6. Botón Guardar :Al dar clic en este botón se validarán los datos y de ser correctos se subirán al sistema
7. Botón cancelar : Al dar clic en este botón se cancelará el proceso y se cerrará la ventana modal .

2.1.10 Editar asignaturas

Para editar una asignatura se debe dar clic en el icono en forma de lápiz como indica el recuadro en la figura 25 al registro que se desea afectar.

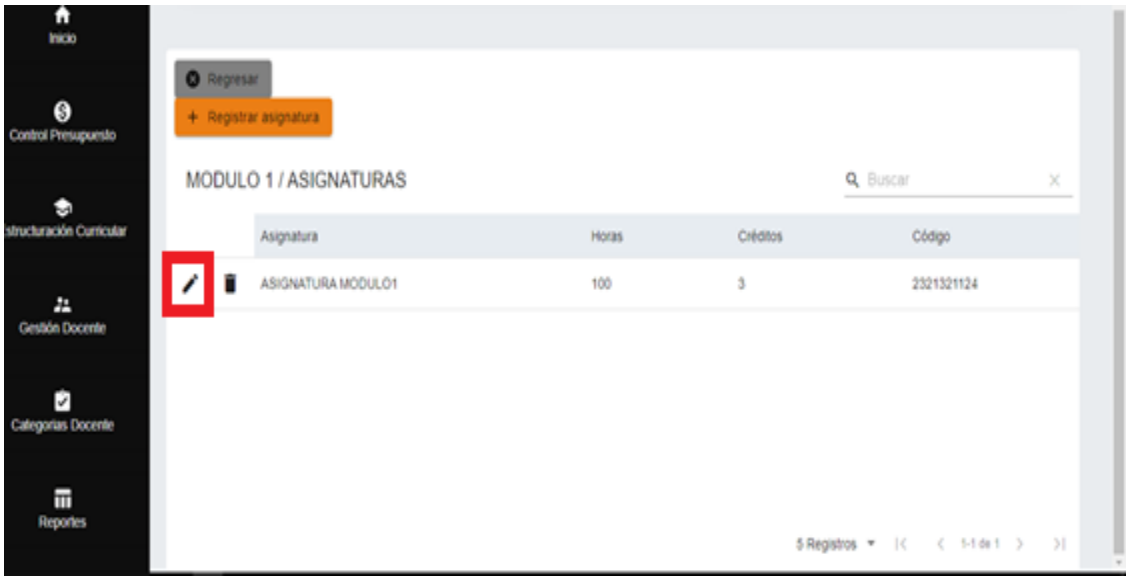


Figura manual de usuario 25 seleccionar asignatura a editar

Al dar clic en este botón el sistema redirigirá a una página con la información actual y permite modificar la información y guardarla .

Figura manual de usuario 26 formulario de edición asignaturas

Para diligenciar el formulario visto en la figura 26 hay que tener en cuenta los pasos numerados en la figura y descritos a continuación:

1. Campo para ingreso de nombre : Este campo es obligatorio , en el cual se puede ingresar cualquier tipo de carácter que representara el nombre de la asignatura.
2. Campo para ingreso de código : Este campo es obligatorio , en el cual se puede ingresar cualquier tipo de carácter numérico que representara el código de la asignatura.
3. Campo para ingreso de horas presenciales : Este campo es obligatorio , en el cual se puede ingresar caracteres numéricos únicamente que representara las horas presenciales de la asignatura.
4. Campo para ingreso de horas independientes : Este campo es obligatorio , en el cual se puede ingresar caracteres numéricos únicamente que representara las horas independientes de la asignatura.
5. Campo para ingreso de número de créditos : Este campo es obligatorio , en el cual se puede ingresar caracteres numéricos únicamente que representara el número de créditos de la asignatura.
6. Botón Actualizar :Al dar clic en este botón se validarán los datos y de ser correctos se subirán al sistema
7. Botón regresar: Al dar clic en este botón se cancelará el proceso y el sistema se redirigirá a la página de inicio de la gestión de asignaturas.

2.1.11 Eliminar asignaturas

De manera similar a editar , para eliminar asignaturas , estando ubicados en el listado de asignaturas se da clic en el símbolo con forma de basura como se ve en la figura 27.

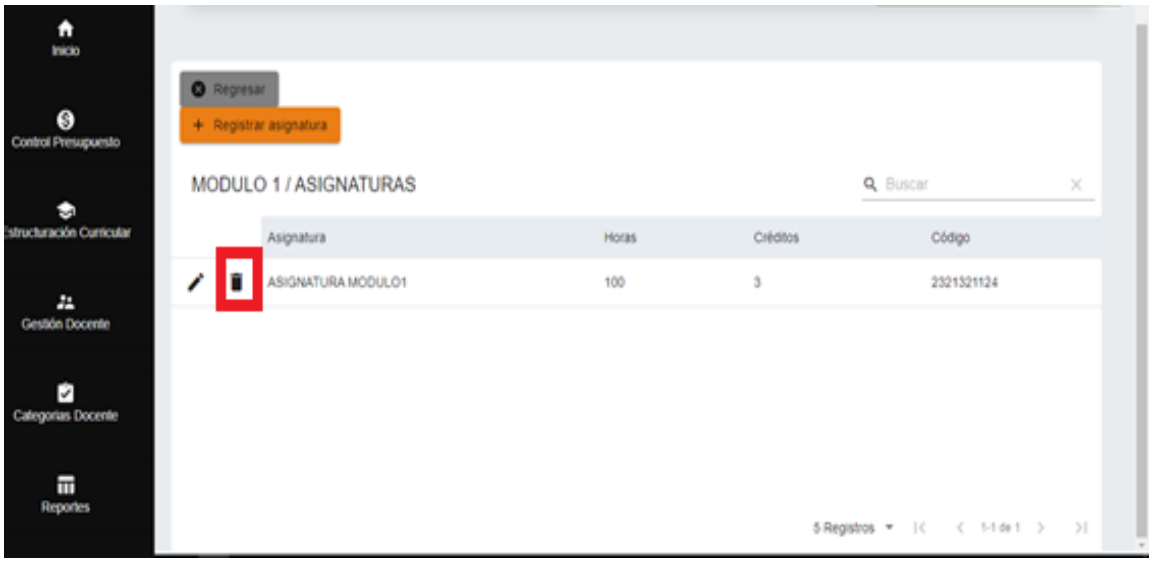


Figura manual de usuario 27 seleccionar asignatura a eliminar

Luego de dar clic se va a mostrar una ventana modal para confirmar la operación o cancelarla como se ilustra en la figura 28.

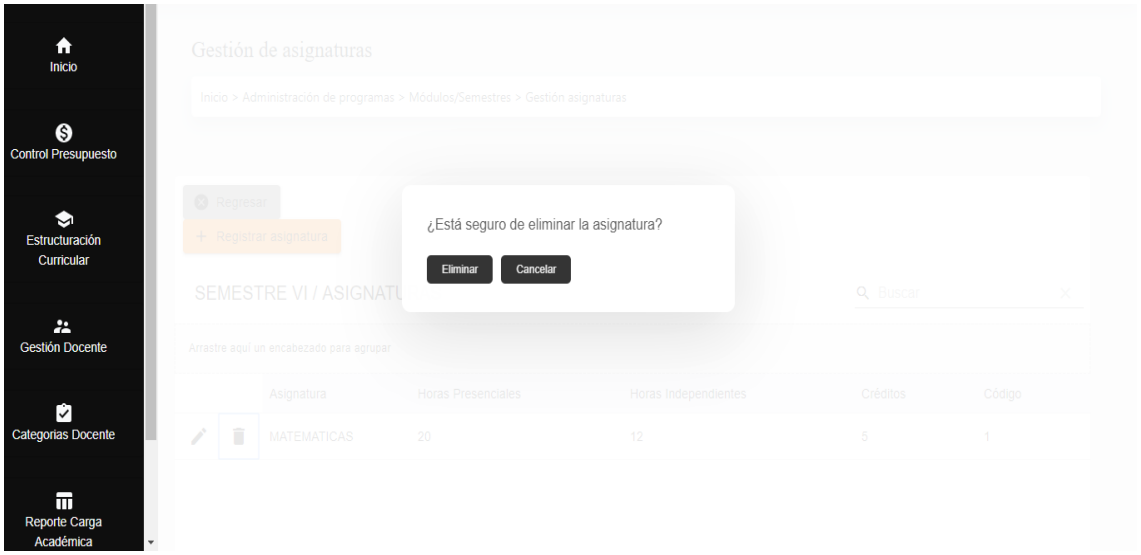


Figura manual de usuario 28 ventana modal para confirmación de eliminación de asignatura

2.2 Categorías docentes

En esta funcionalidad se podrán gestionar las categorías docente , cobra alta importancia puesto que el cálculo del presupuesto se basa en el valor de la categoría docente que se asigna en esta funcionalidad.

2.2.1 Registro de categoría docente.

Para el registro de una categoría docente , al estar ubicado en el inicio de administrar categorías docente , se debe dar clic en el botón registrar categoría docente de tal manera como se puede ver en la figura 29.

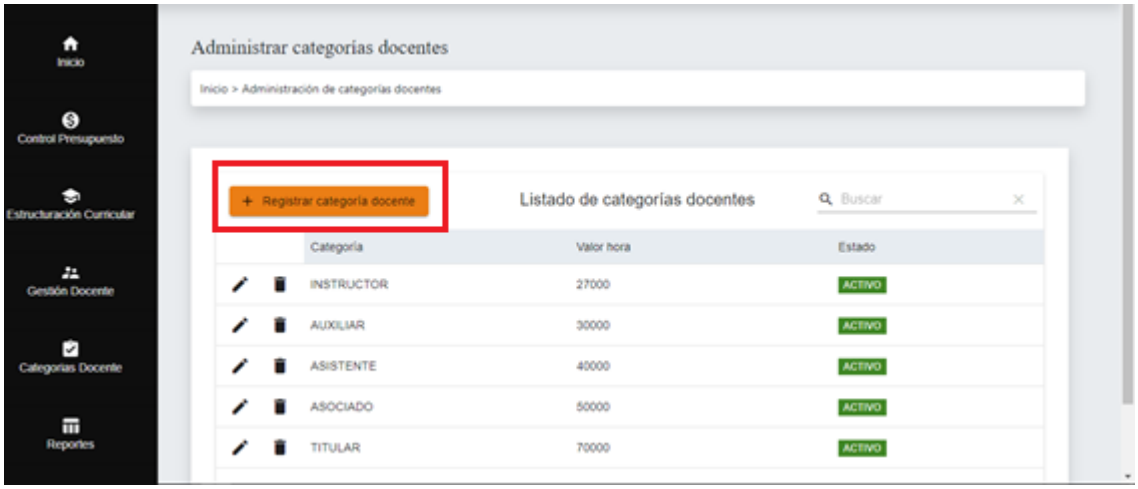


Figura manual de usuario 29 interfaz de inicio de gestión de categorías docente

Una vez se haya dado clic en el botón se desplegará una ventana modal con un formulario como se puede visualizar en la figura 30, en el primer campo llamado nombre de la categoría se debe ingresar cualquier tipo de carácter y este almacenara nombre de la categoría , el segundo campo llamado valor de la hora se deben ingresar únicamente caracteres numéricos y este almacenara el valor de la hora de la nueva categoría ,ambos campos son obligatorios ,el botón guardar verificara los datos y los almacenara , mientras que el botón cancelar , cancelara la operación y cerrara la ventana modal.

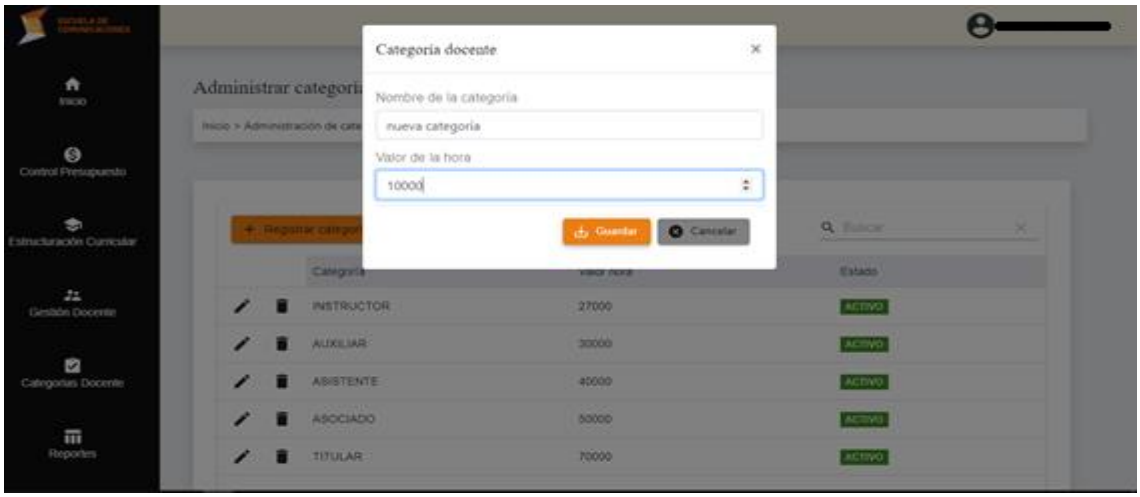


Figura manual de usuario 30 formulario registro de categoría docente

2.2.2 Editar categoría docente

Para la edición de una categoría docente , al estar ubicado en el inicio de administrar categorías docente , se debe dar clic en el botón con forma de lápiz en la tabla de registros de tal manera como se puede ver en la figura 31.

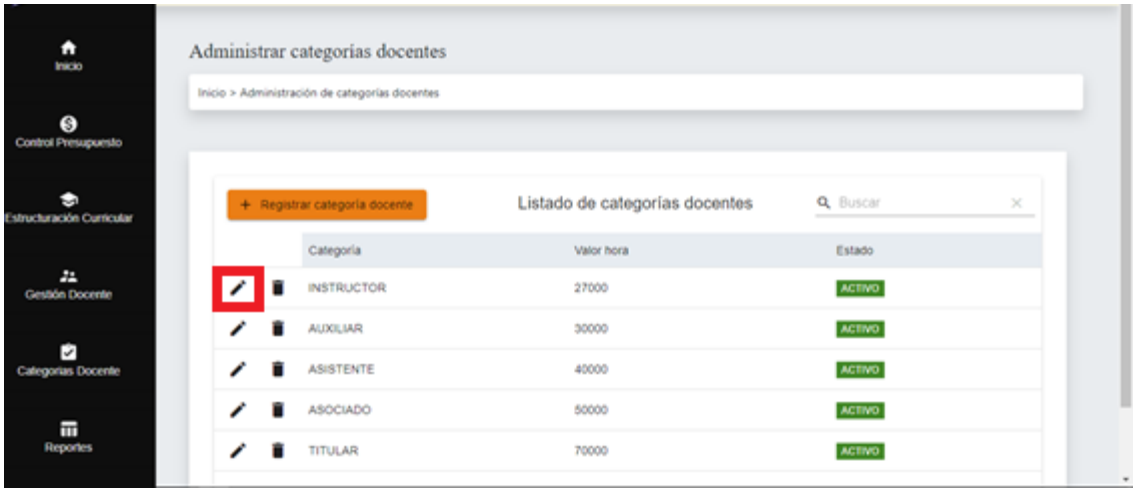


Figura manual de usuario 31 seleccionar categoría docente a editar

Una vez se haya dado clic en el botón se desplegará una ventana modal con un formulario como se puede visualizar en la figura 32, en el primer campo llamado nombre de la categoría se debe ingresar cualquier tipo de carácter y este almacenara nombre de la categoría , el segundo campo llamado valor de la hora se deben ingresar únicamente caracteres numéricos y este almacenara el valor de la

hora de la nueva categoría ,ambos campos son obligatorios ,el botón guardar verificara los datos y los almacenara , mientras que el botón cancelar , cancelara la operación y cerrara la ventana modal.

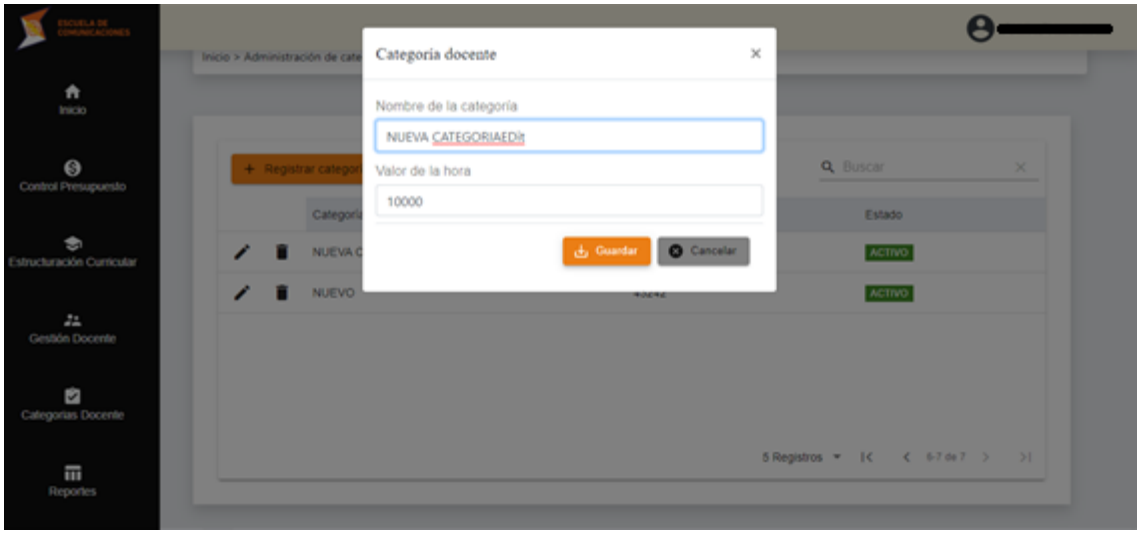


Figura manual de usuario 32 formulario edición de categoría docente

2.2.3 Eliminar categoría docente

De manera similar a editar , para eliminar una categoría docente , estando ubicados en el listado de categorías docente se da clic en el símbolo con forma de basura como se ve en la figura 33.

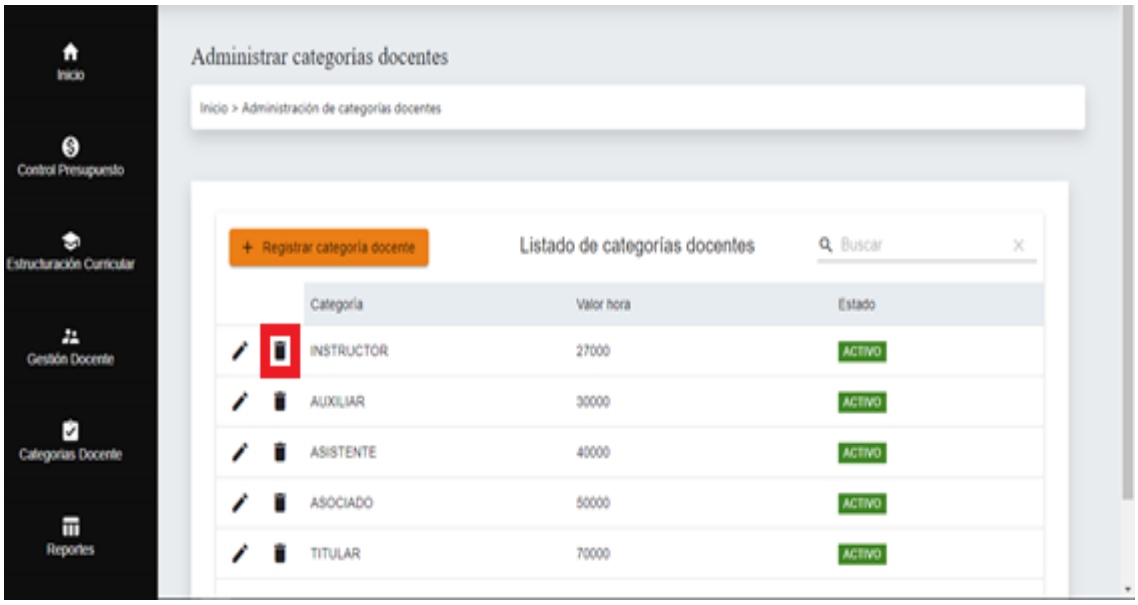


Figura manual de usuario 33 seleccionar categoría docente a eliminar

Luego de dar clic se va a mostrar una ventana modal para confirmar la operación o cancelarla como se ilustra en la figura 34.

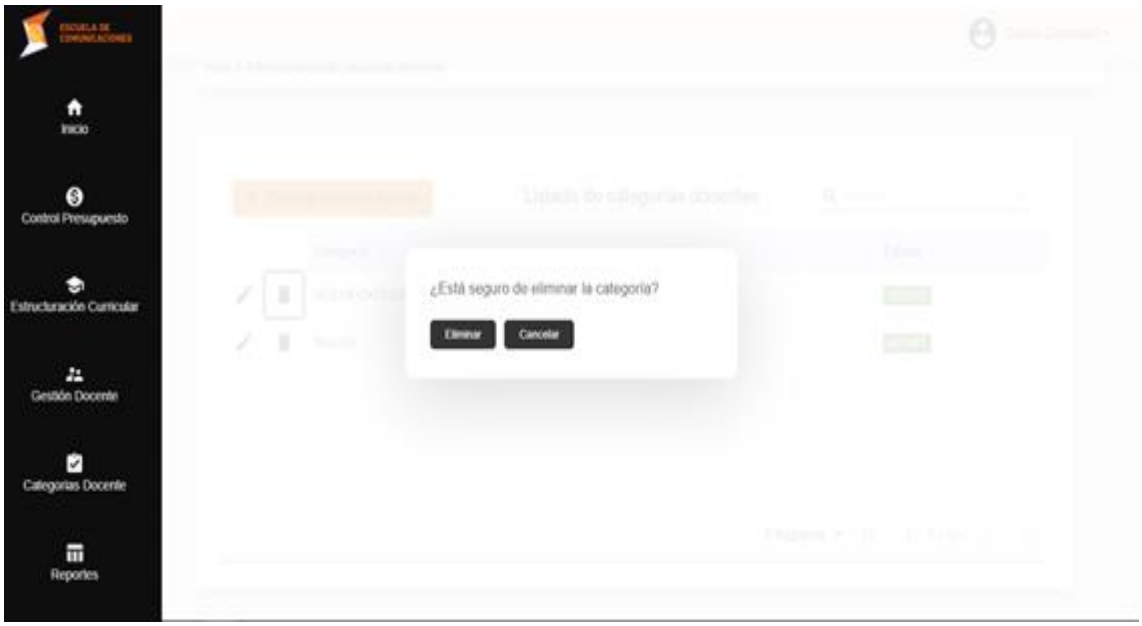


Figura manual de usuario 34 ventana modal confirmación de eliminación de categoría docente

2.3 Gestión docente

En esta funcionalidad se le asignan la categoría y los programas al docente , además de que se pueden gestionar los documentos o certificados de este.

2.3.1 Asignación de categoría al docente

Para la asignación de una categoría a un docente , al estar ubicado en el inicio de la gestión de información de docentes , se debe dar clic en el botón con icono de lápiz en el docente de la tabla el cual desee gestionar, de tal manera como se puede ver en la figura 35.

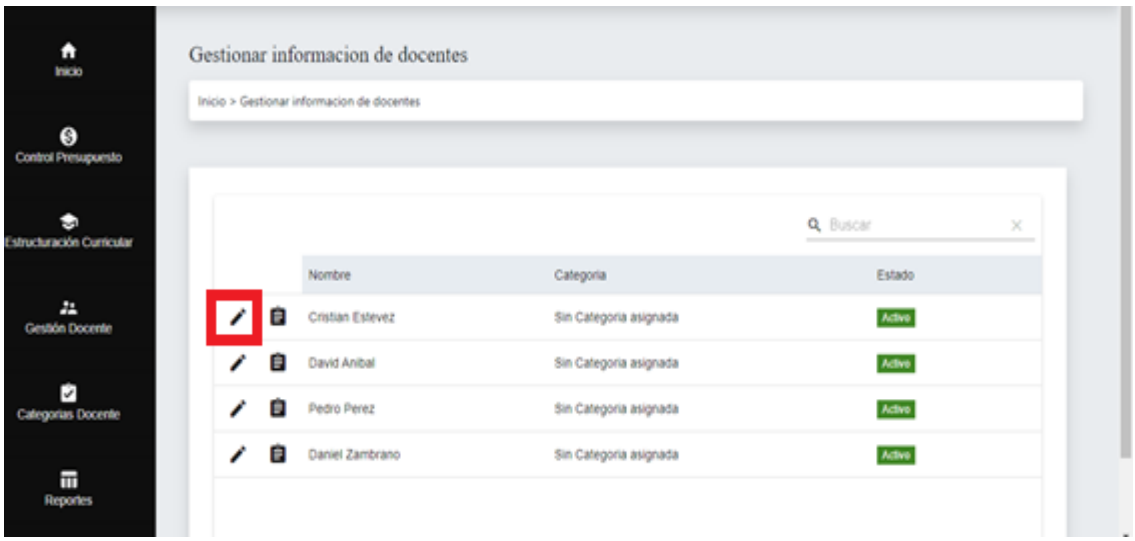


Figura manual de usuario 35 selección de docente a gestionar

Posterior a ello nos redirigirá a una página en la cual se podrá asignar categoría , asignar y eliminar programas a el docente , como se ve en la figura 36 .

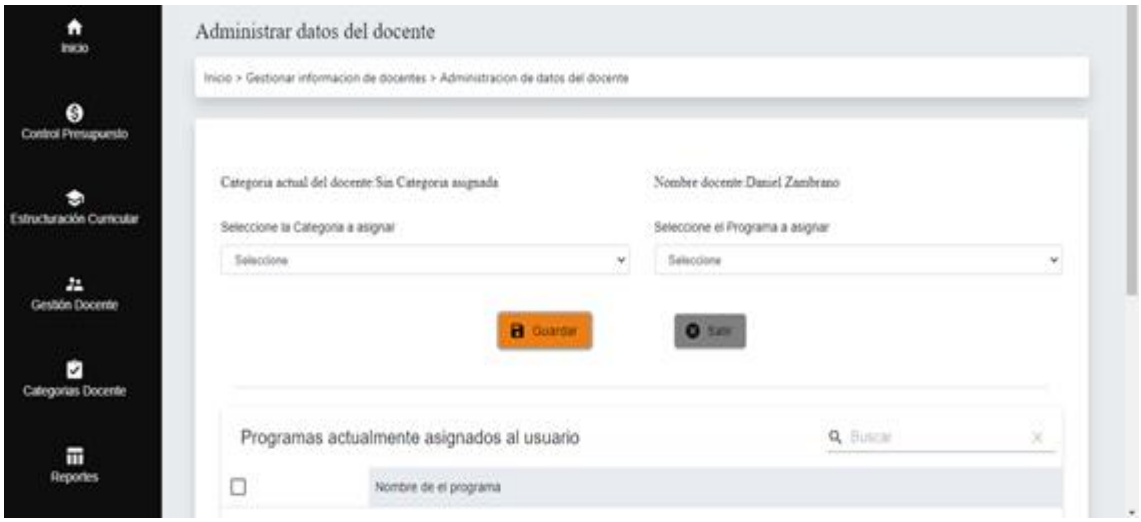


Figura manual de usuario 36 interfaz de administración de datos del docente

Para asignar una categoría a un docente se debe seleccionar una de las categorías existentes como se puede observar en la figura 37 y dar clic en el botón guardar , con esto se le asignara o cambiara la categoría actual de un docente.

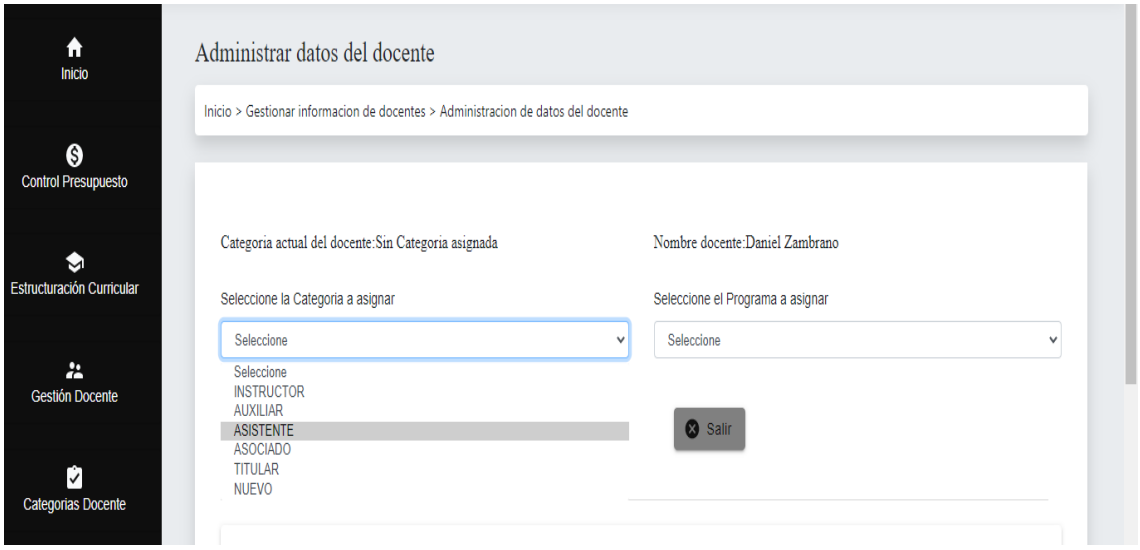


Figura manual de usuario 37 seleccionar categoría docente a asignar

2.3.2 Asignación y eliminación de programas al docente

Para la asignación y eliminación de programas a un docente , al estar ubicado en el inicio de la gestión de información de docentes , se debe dar clic en el botón con

icono de lápiz en el docente de la tabla el cual se desee gestionar, de tal manera como se puede ver en la figura 38.

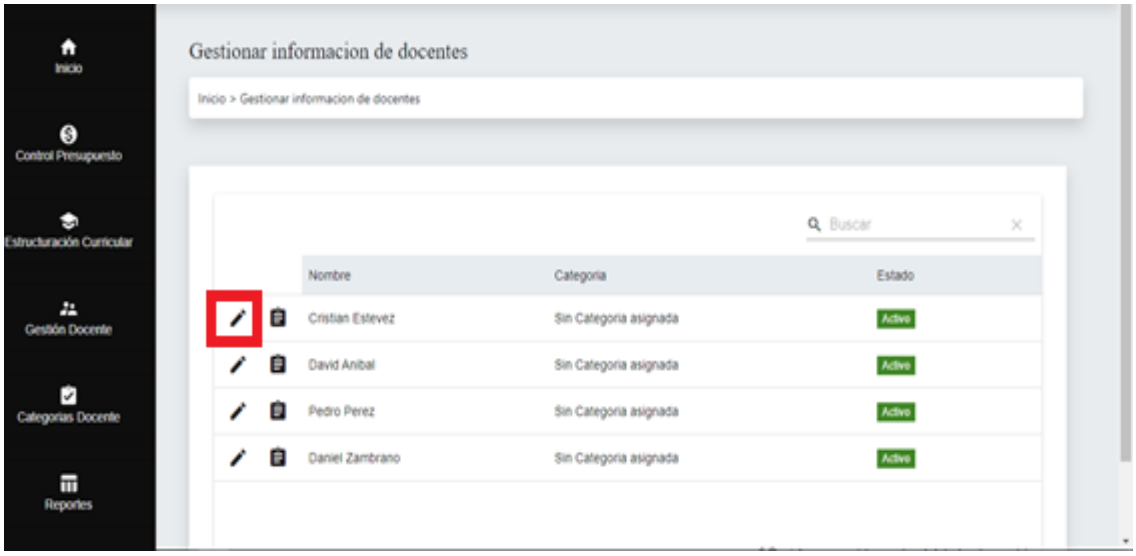


Figura manual de usuario 38 selección de docente a gestionar

Posterior a ello el sistema nos redirigirá a una página en la cual se podrá asignar categoría , asignar y eliminar programas a el docente , como se ve en la figura 39 .

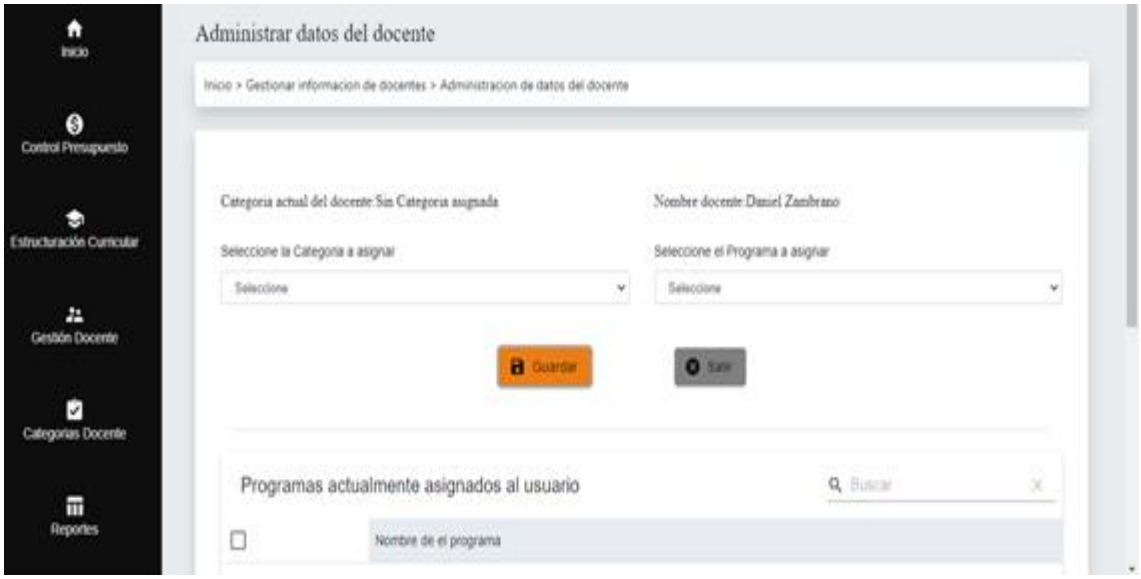


Figura manual de usuario 39 interfaz de administración de datos del docente

Para asignar un programa a un docente se debe seleccionar uno de los programas existentes como se puede observar en la figura 40 y dar clic en el botón guardar , con esto se le asignara un programa al docente.

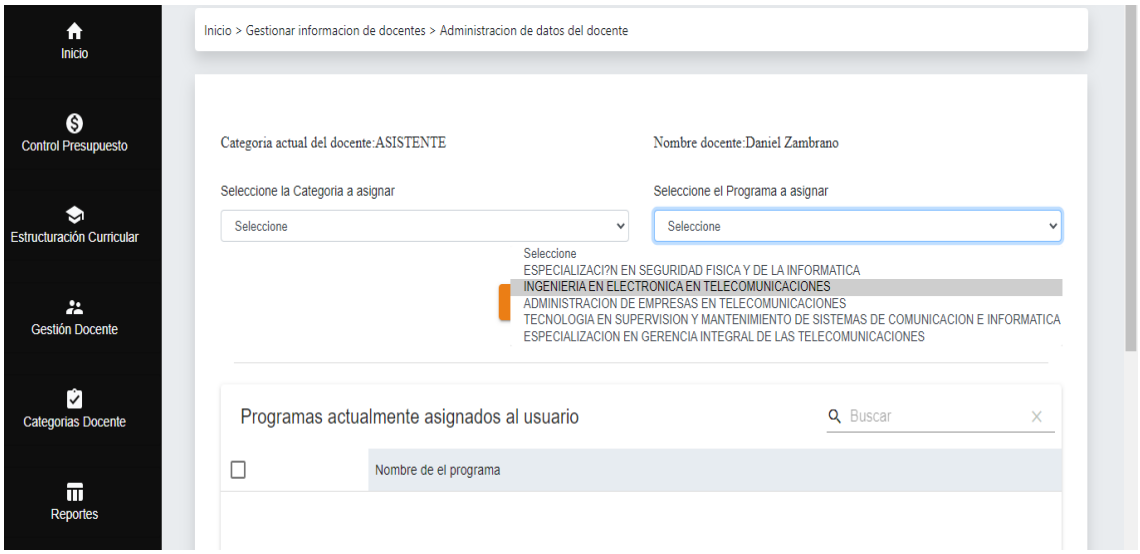


Figura manual de usuario 40 selección de programa a asignar

Para eliminar uno o varios programas a un docente se debe seleccionar los programas ya asignados como se puede observar en la figura 41 y dar clic en el botón de eliminar que se encuentra enmarcado en esta misma figura , con esto se eliminaran los programas del docente.

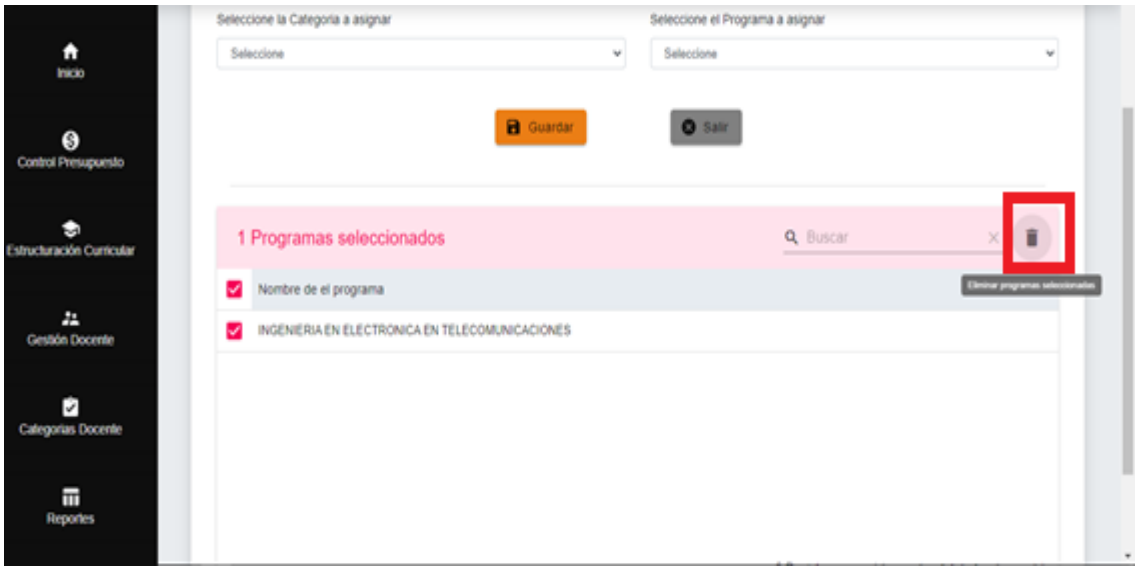


Figura manual de usuario 41 eliminar programa asociado a un docente

2.3.3 Subir documento

Para la gestión de documentos de programas a un docente , al estar ubicado en el inicio de la gestión de información de docentes , se debe dar clic en el botón con icono de documento en el docente de la tabla que se desee gestionar, de tal manera como se puede ver en la figura 42.

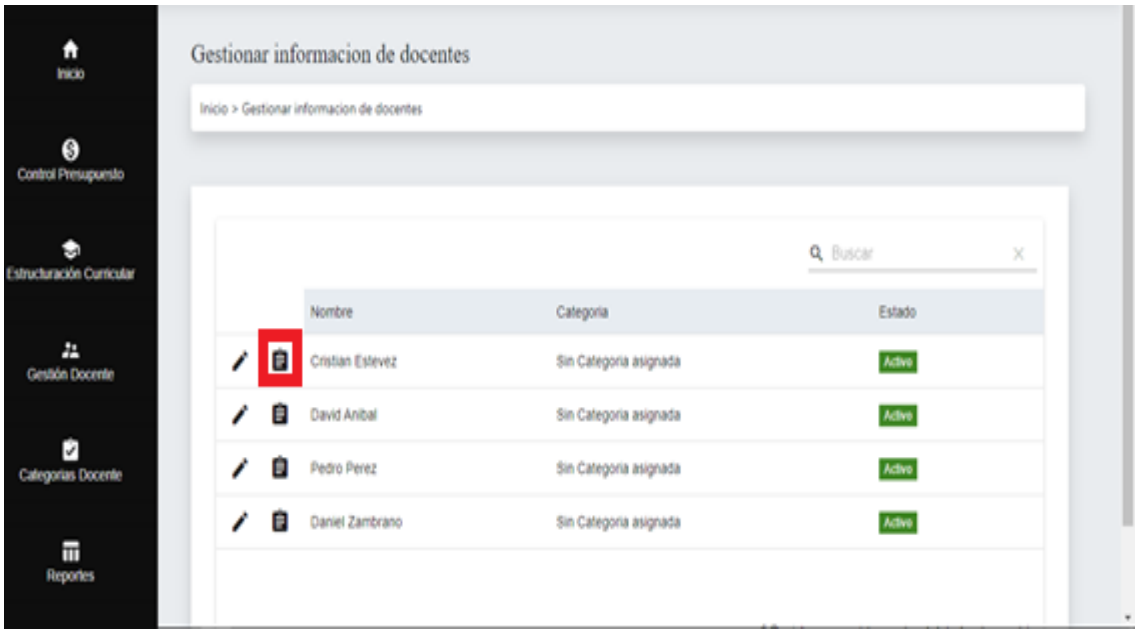


Figura manual de usuario 42 seleccionar opción de gestión de documentos del docente

Posterior a ello nos redirigirá a una página en la cual se podrá realizar la gestión de documentos , como se ve en la figura 43 .

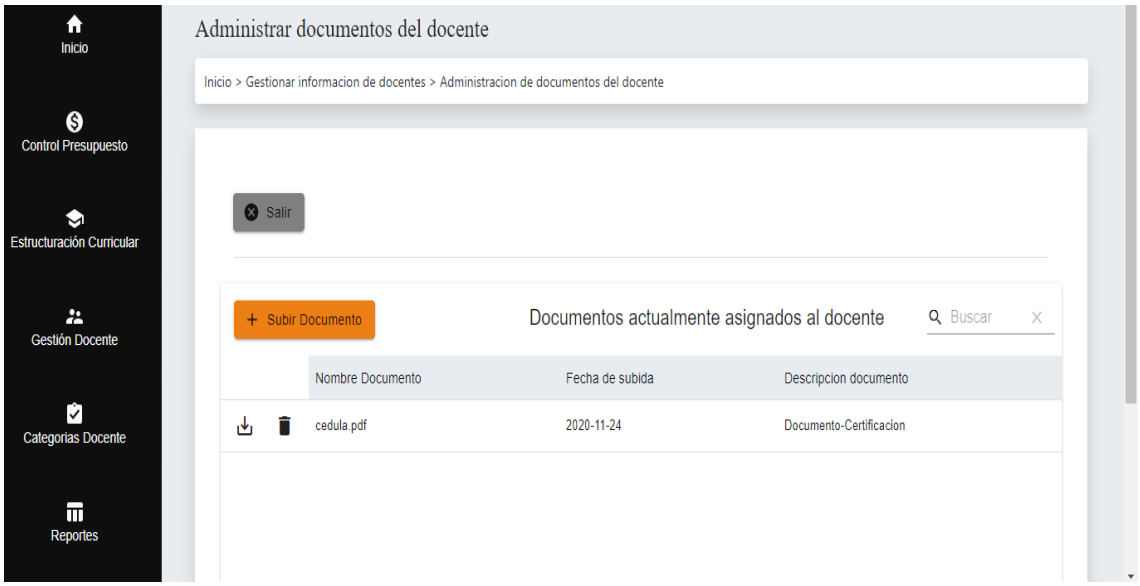


Figura manual de usuario 43 interfaz de administración de documentos del docente

Para subir un nuevo documento se debe dar clic en el botón subir documento que aparece en la figura 43 , después de dar clic se abrirá una ventana modal que tendrá un campo donde se puede seleccionar el documento.

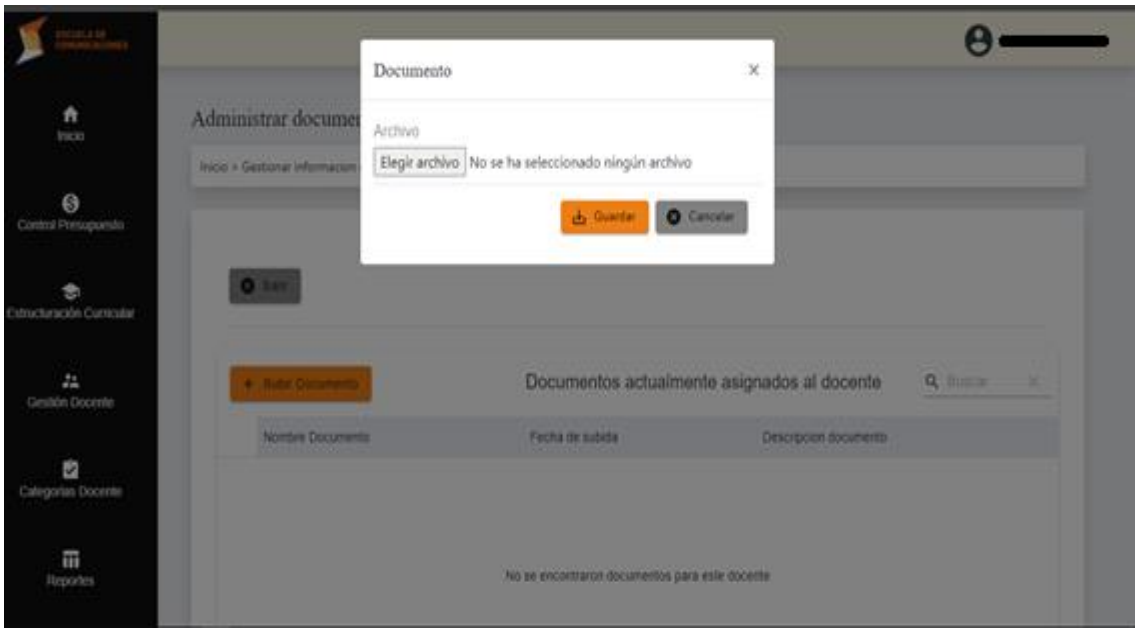


Figura manual de usuario 44 ventana modal para seleccionar documento

Después de que se abra la ventana modal que se puede observar en la figura 44 , para subir un documento hay que dar clic en el botón elegir archivo .

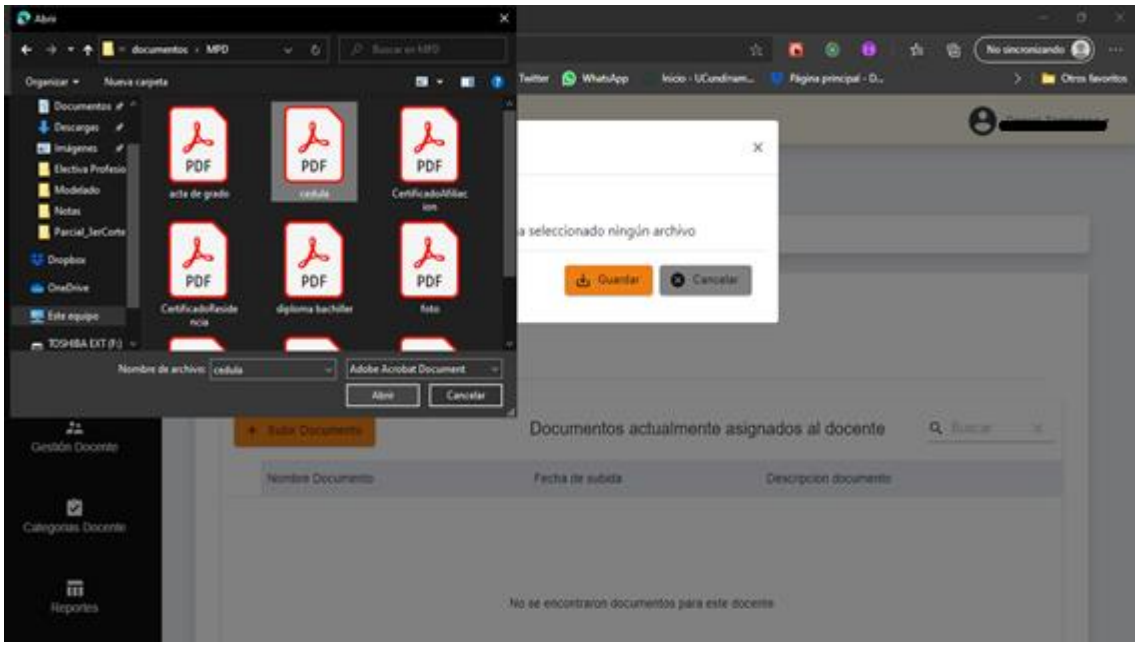


Figura manual de usuario 45 elegir documento a subir

Después de dar clic en el botón elegir archivo , se abrirá una ventana en la cual se puede elegir un documento en formato pdf de nuestro ordenador como se ve en la figura 45.

Una vez elegido y cargado nuestro documento como se ve en la figura 46 dando en guardar el documento se subirá al sistema.

Figura manual de usuario 46 documento cargado y listo para guardar

2.3.4 Descargar documento

Para la gestión de documentos de programas a un docente , al estar ubicado en el inicio de la gestión de información de docentes , se debe dar clic en el botón con icono de documento en el docente de la tabla que se desee gestionar, de tal manera como se puede ver en la figura 47.

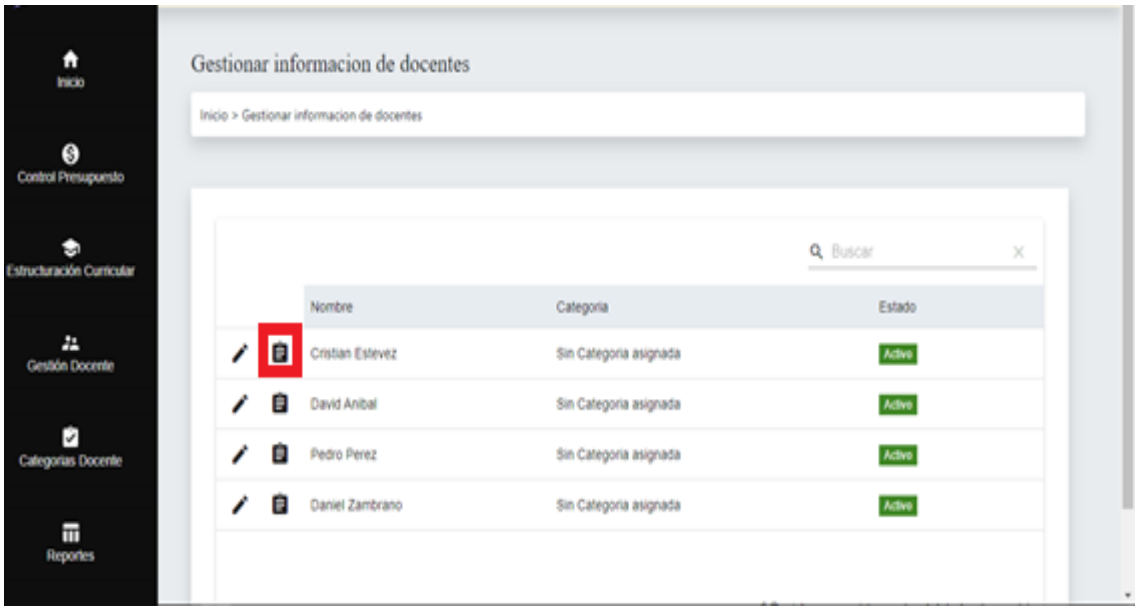


Figura manual de usuario 47 seleccionar opción de gestión de documentos del docente

Posterior a ello nos redirigirá a una página en la cual se podrá realizar la gestión de documentos , como se ve en la figura 48 .

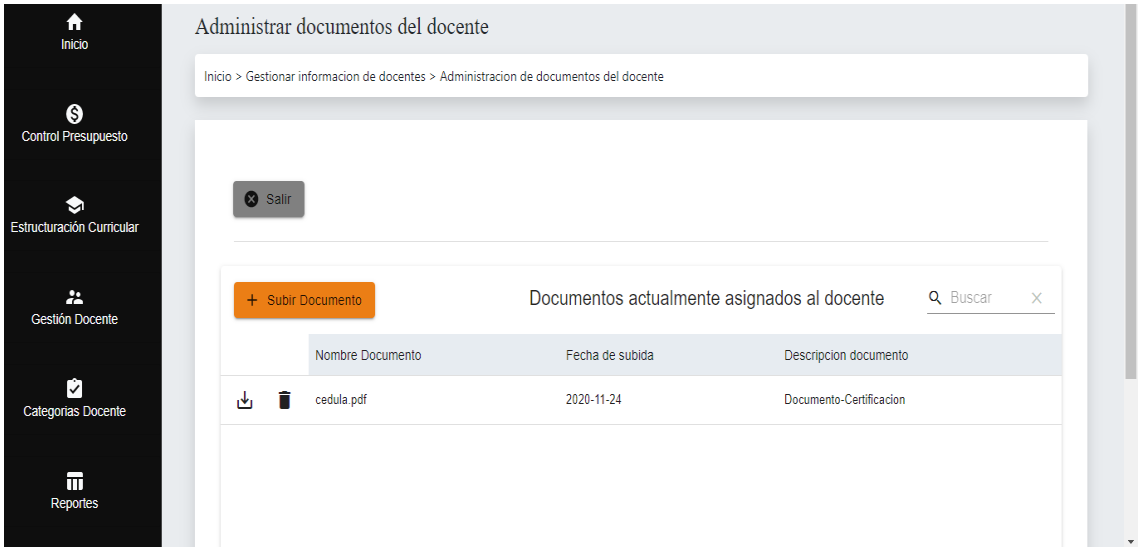


Figura manual de usuario 48 interfaz de administración de documentos del docente

Para descargar un documento se debe dar clic en el botón que aparece en el recuadro en la figura 49 , después de dar clic se descargara en su ordenador el documento deseado como se ve en la figura 50.

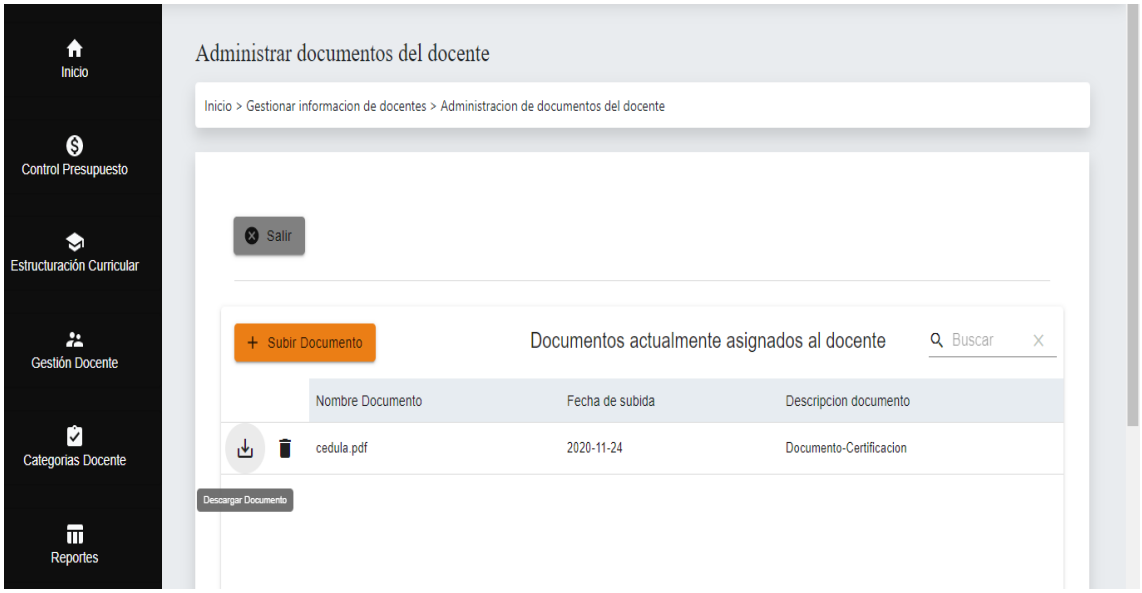


Figura manual de usuario 49 seleccionar documento a descargar

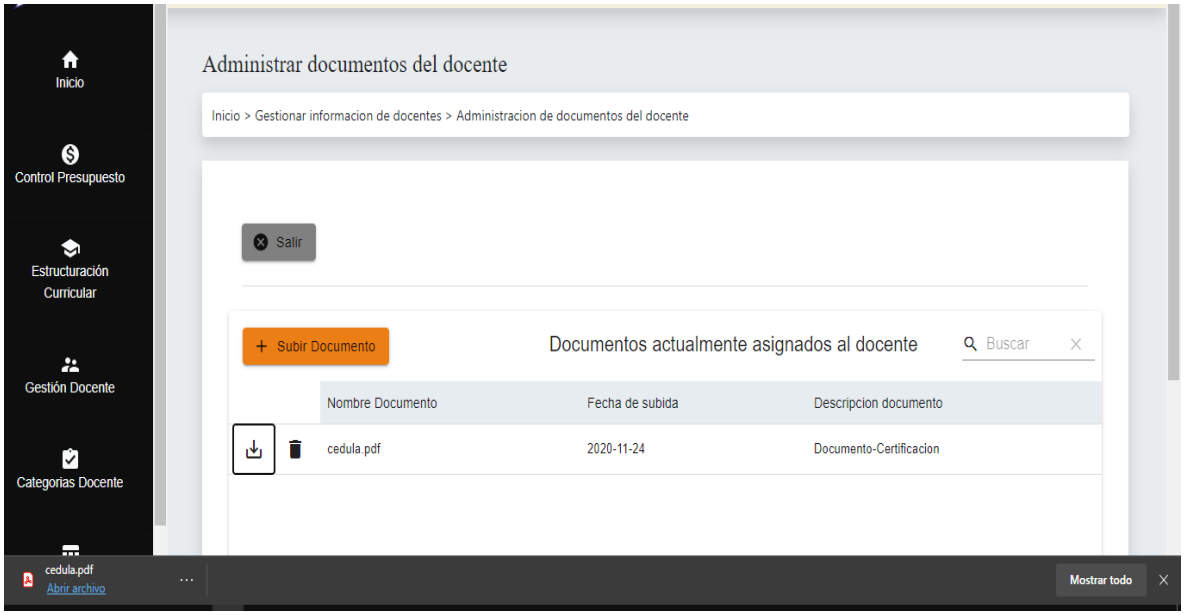


Figura manual de usuario 50 documento descargado con éxito

2.3.5 Eliminar documento

Para la gestión de documentos de programas a un docente , al estar ubicado en el inicio de la gestión de información de docentes , se debe dar clic en el botón con icono de documento en el docente de la tabla que se desee gestionar, de tal manera como se puede ver en la figura 51.

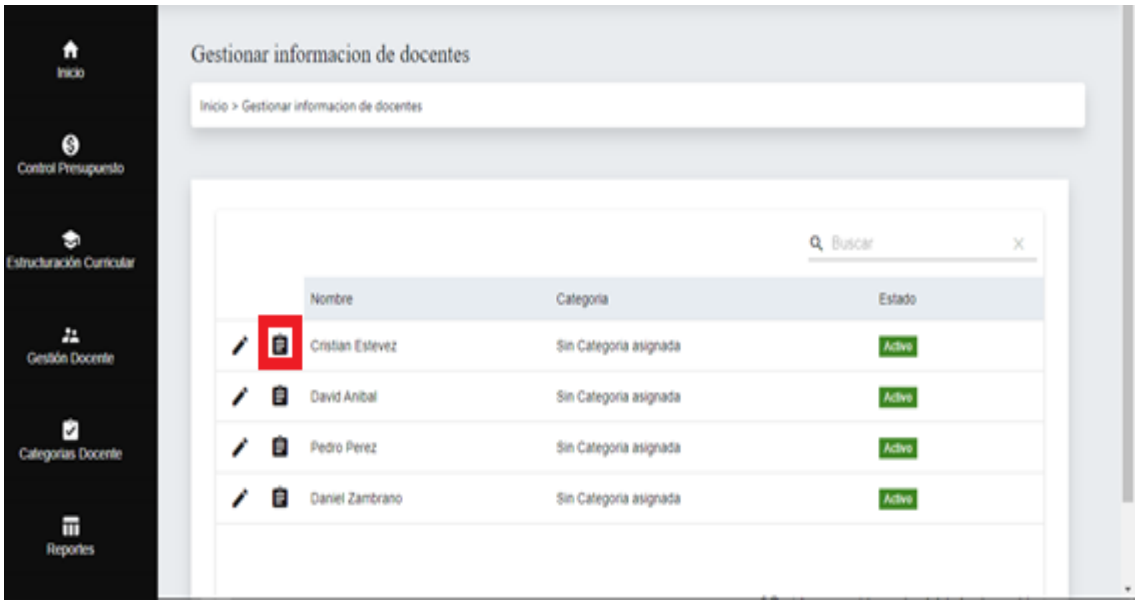


Figura manual de usuario 51 seleccionar opción de gestión de documentos del docente

Posterior a ello nos redirigirá a una página en la cual se podrá realizar la gestión de documentos , como se ve en la figura 52 .

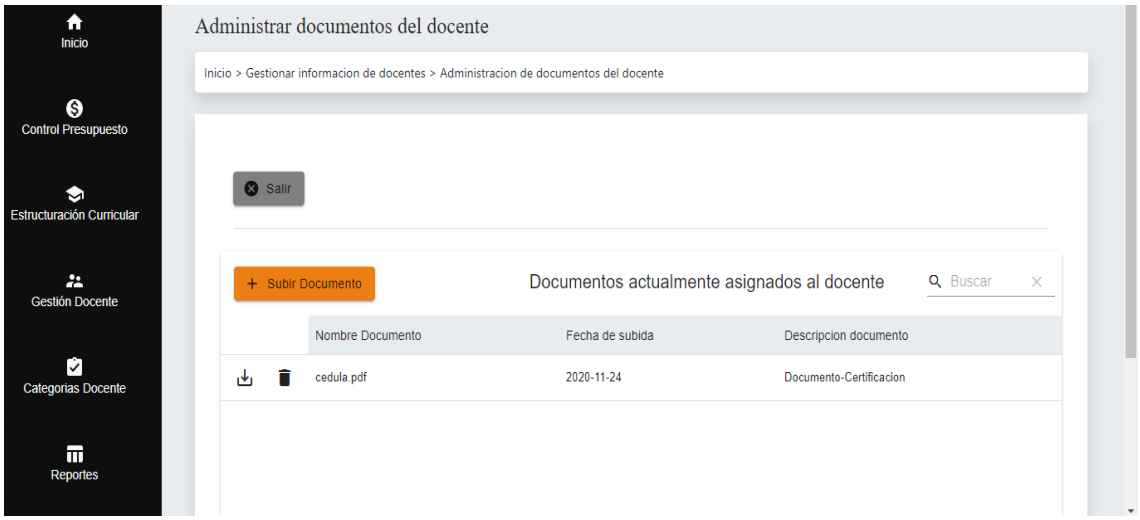


Figura manual de usuario 52 interfaz de administración de documentos del docente

Para eliminar un documento se debe dar clic en el botón que aparece en el recuadro en la figura 53

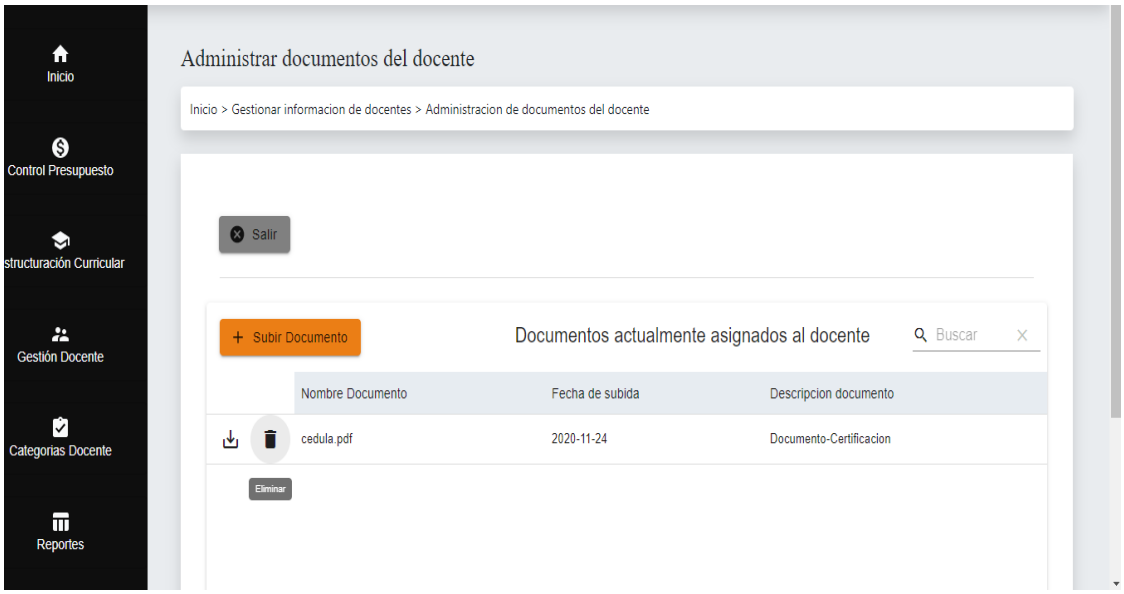


Figura manual de usuario 53 seleccionar documento a eliminar

Luego de dar clic se va a mostrar una ventana modal para confirmar la operación o cancelarla como se ilustra en la figura 54.

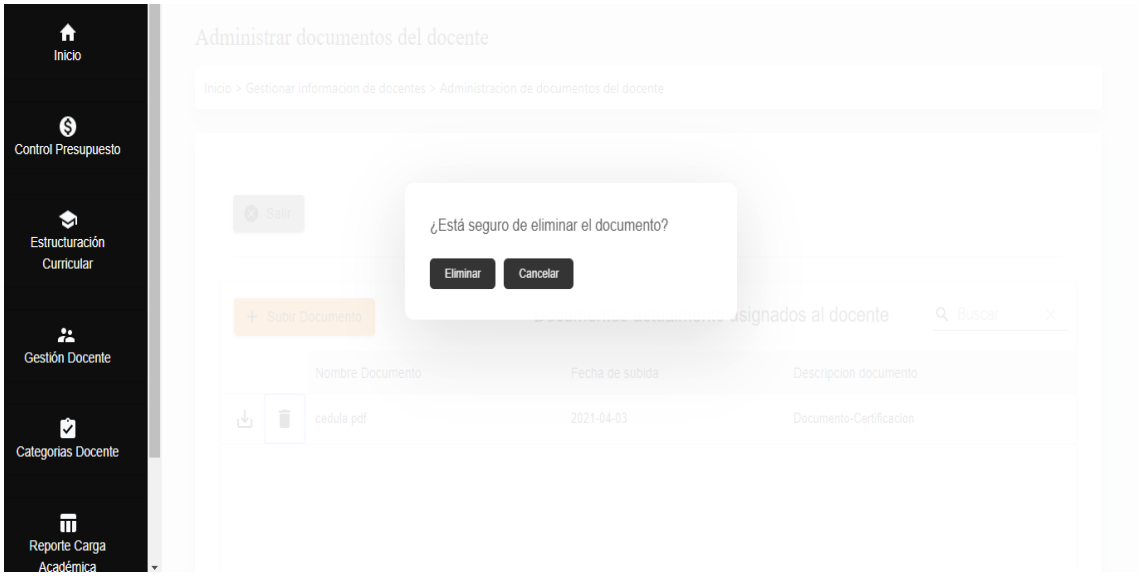


Figura manual de usuario 54 ventana modal confirmación de eliminación de documento

2.4 Control Presupuesto

Para la funcionalidad de control de presupuesto se debe acceder en el menu lateral en las opcion control presupuesto , la cual desplegara 2 opciones como se puede apreciar en la figura 55.

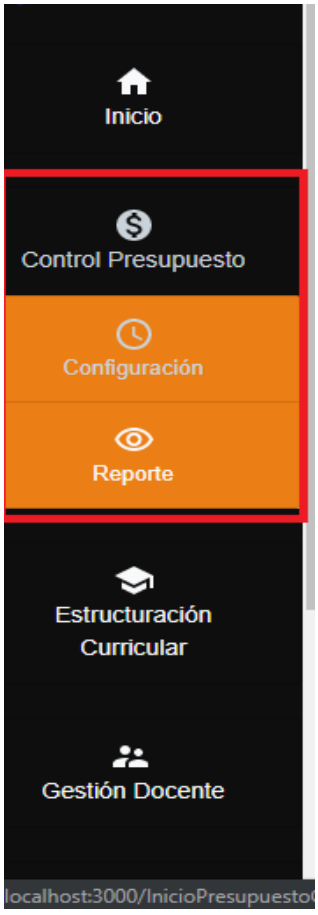


Figura manual de usuario 55 seleccionar opción control presupuesto

2.4.1 Registrar presupuesto

Para el registro de un presupuesto , al estar ubicado en el inicio de gestionar presupuesto al cual se accede dando clic en la opción configuración como se puede

ver en la figura 55, se debe dar clic en el botón crear presupuesto de tal manera como se puede ver en la figura 56.

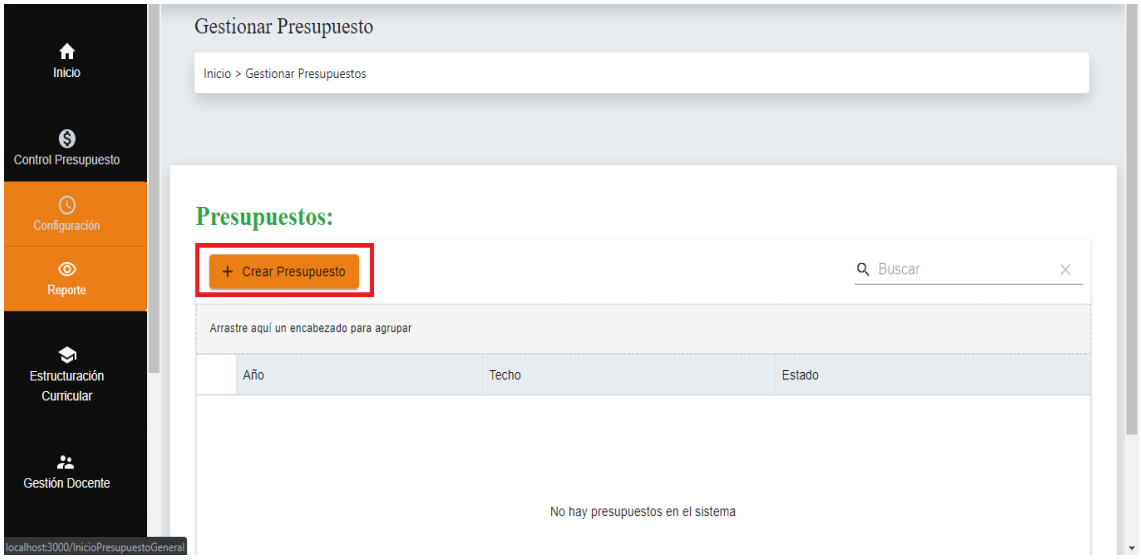


Figura manual de usuario 56 dar clic en botón para crear nuevo presupuesto

Una vez se haya dado clic en el botón se desplegará una ventana modal con un formulario como se puede visualizar en la figura 57, en el primer campo se debe ingresar el año en el que será válido el presupuesto , este campo solo recibe caracteres numéricos , en el segundo campo se debe ingresar el techo o monto máximo esperado a gastar en el presupuesto , este campo admitirá únicamente caracteres numéricos , ambos campos son obligatorios ,el botón guardar verificara los datos y los almacenara , mientras que el botón cancelar , cancelara la operación y cerrara la ventana modal.

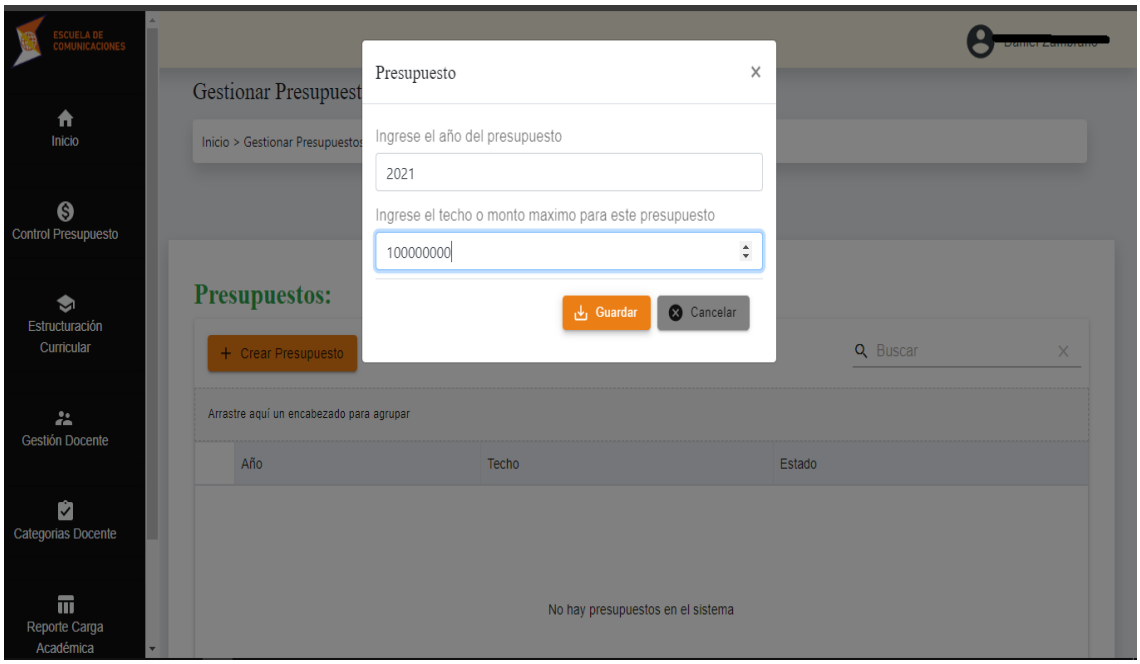


Figura manual de usuario 57 gestionar formulario de registro de nuevo presupuesto

2.4.2 Editar techo presupuesto

Para la edición del techo de un presupuesto , al estar ubicado en el inicio de gestionar presupuesto al cual se accede dando clic en la opción configuración como se puede ver en la figura 55,se debe dar clic en el botón con forma de lápiz en la tabla de registros de presupuesto de tal manera como se indica en la figura 58.

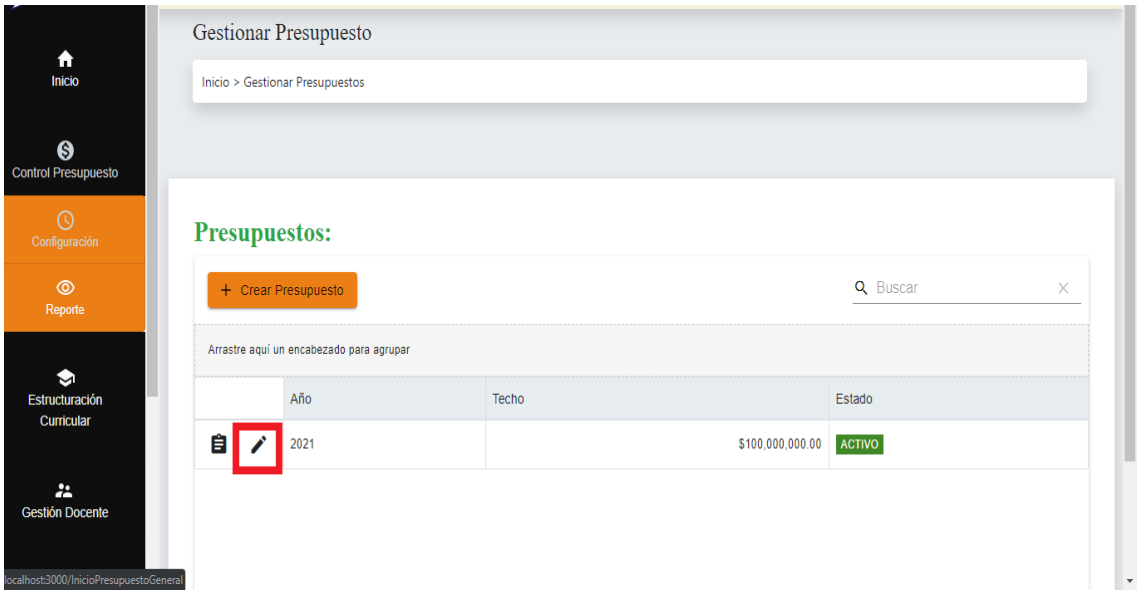


Figura manual de usuario 58 seleccionar presupuesto a editar

Una vez se haya dado clic en el icono indicado ,se desplegará una ventana modal con un formulario como se puede visualizar en la figura 59, el primer campo mostrara el año del presupuesto pero este no estará habilitado para su modificación ,en el segundo campo se debe ingresar el techo o monto máximo esperado a gastar en el presupuesto , este campo admitirá únicamente caracteres, el botón guardar verificara los datos y los almacenara , mientras que el botón cancelar , cancelara la operación y cerrara la ventana modal.

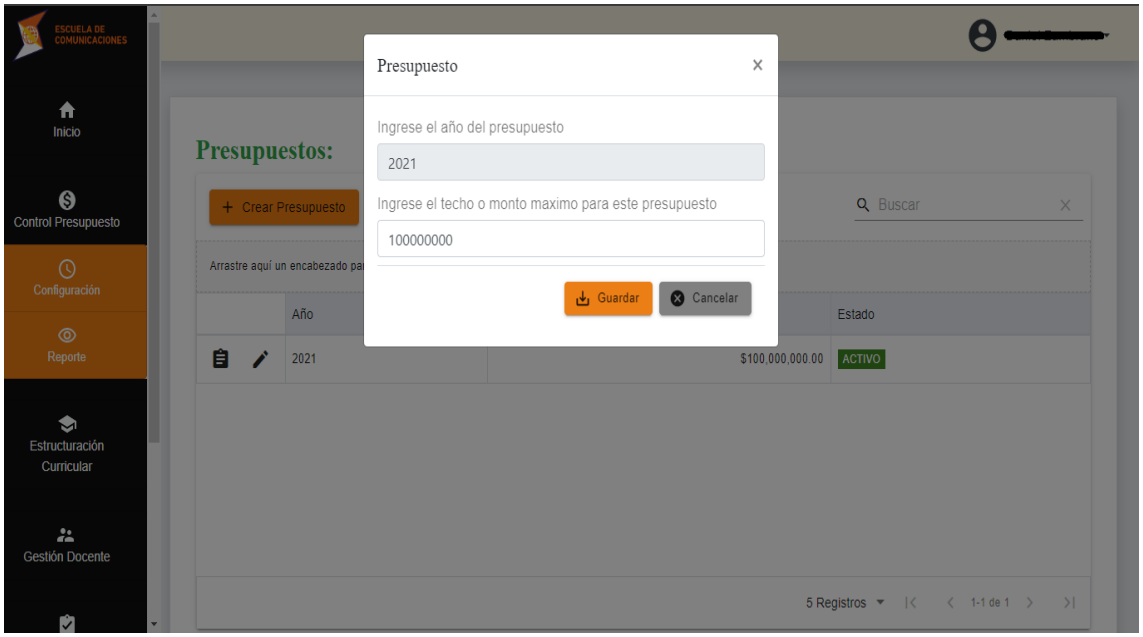


Figura manual de usuario 59 editar techo de presupuesto

2.4.3 Reporte y visualización del presupuesto

Para generar un reporte en Excel del presupuesto , se debe estar ubicado en la página de inicio de reporte y visualización de presupuesto (figura 61) , a la cual se accede dando clic en la opción Reporte la cual se puede ver en la figura 60.

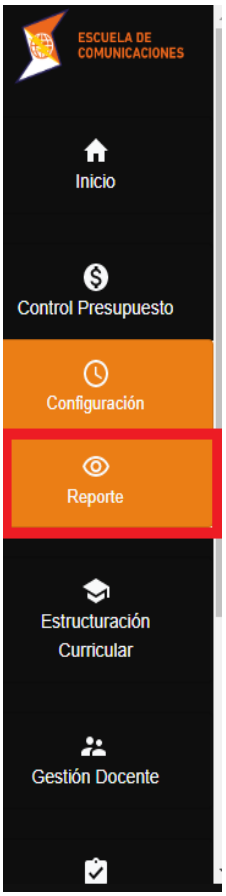


Figura manual de usuario 60 seleccionar opción Reporte en menú lateral

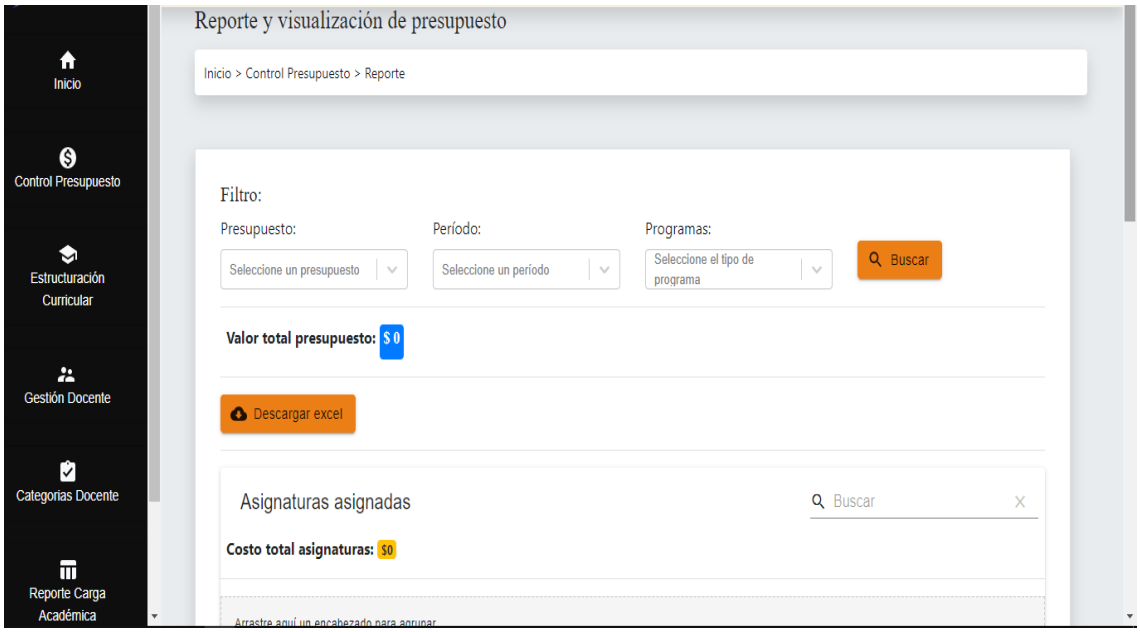


Figura manual de usuario 61 página de inicio reporte y visualización de presupuesto

Después de encontrarse en la página de inicio de reporte y visualización de presupuestos hay que seguir los siguientes pasos como se ve en la figura 62 :

1. En el campo de presupuesto se debe seleccionar el presupuesto al cual se le desee generar reporte y visualizar.
2. En el campo periodo se debe seleccionar el periodo del presupuesto , es decir número de orden del semestre que se desee consultar , en esta opción se puede elegir uno solo o todos los semestres.
3. En el campo programas , se debe seleccionar el tipo de programa que se desee consultar , en esta opción se puede elegir uno solo o todos los tipos de programa.
4. Para cargar los datos se debe dar clic en el botón buscar.

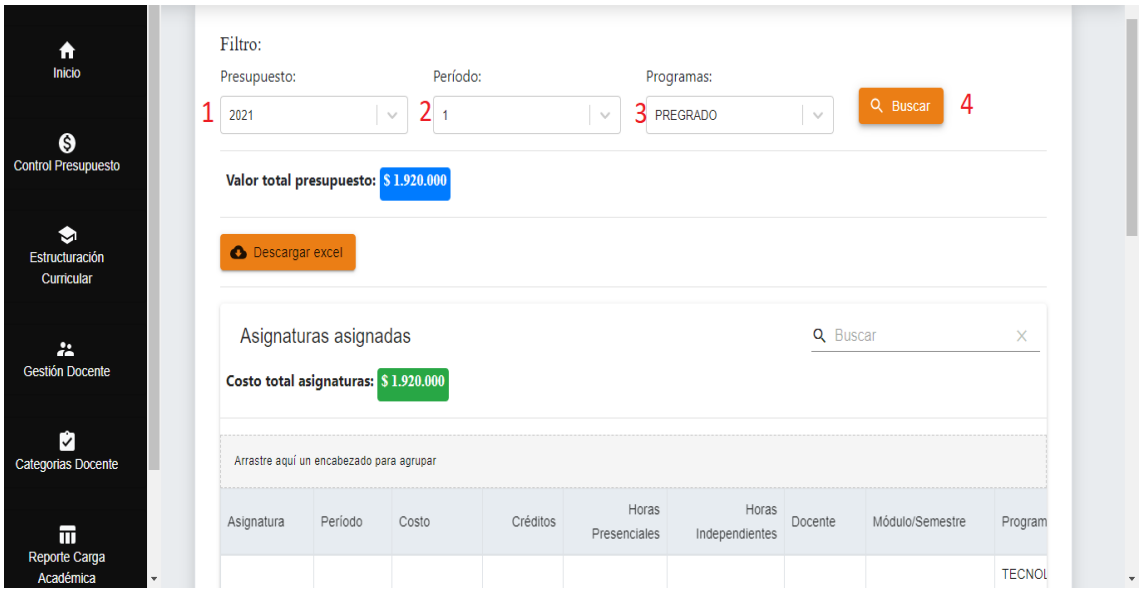


Figura manual de usuario 62 pasos para cargar los datos del presupuesto

Después de cargar los datos , para generar el reporte se debe dar clic en el botón Descargar Excel como indica la figura 63.

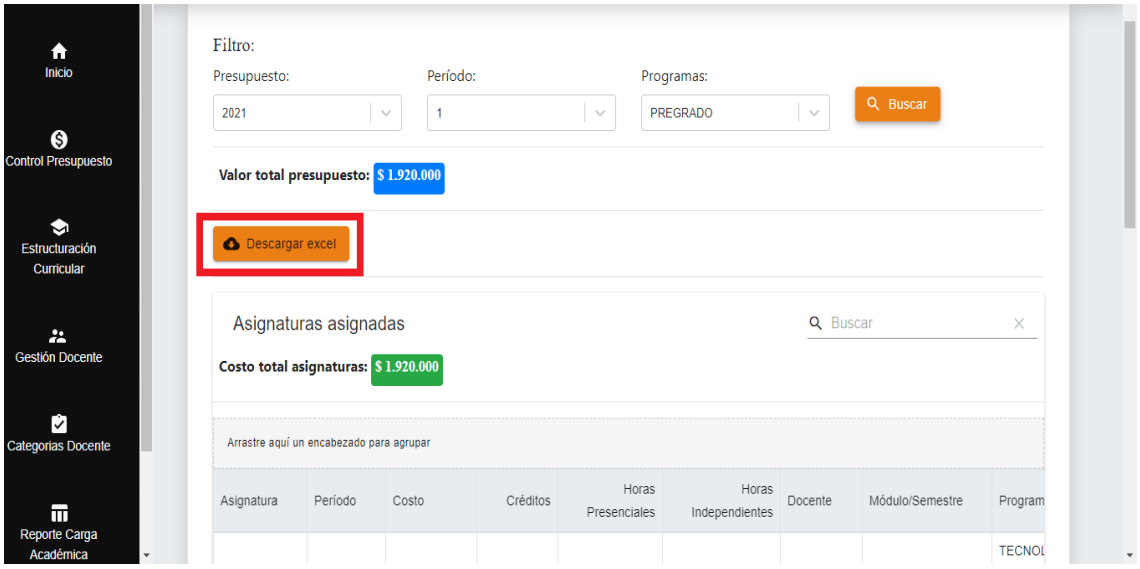


Figura manual de usuario 63 botón de descarga de reporte en Excel

Después de dar clic en este botón el sistema generara el reporte y lo descargara automáticamente como se ve en la figura 64.

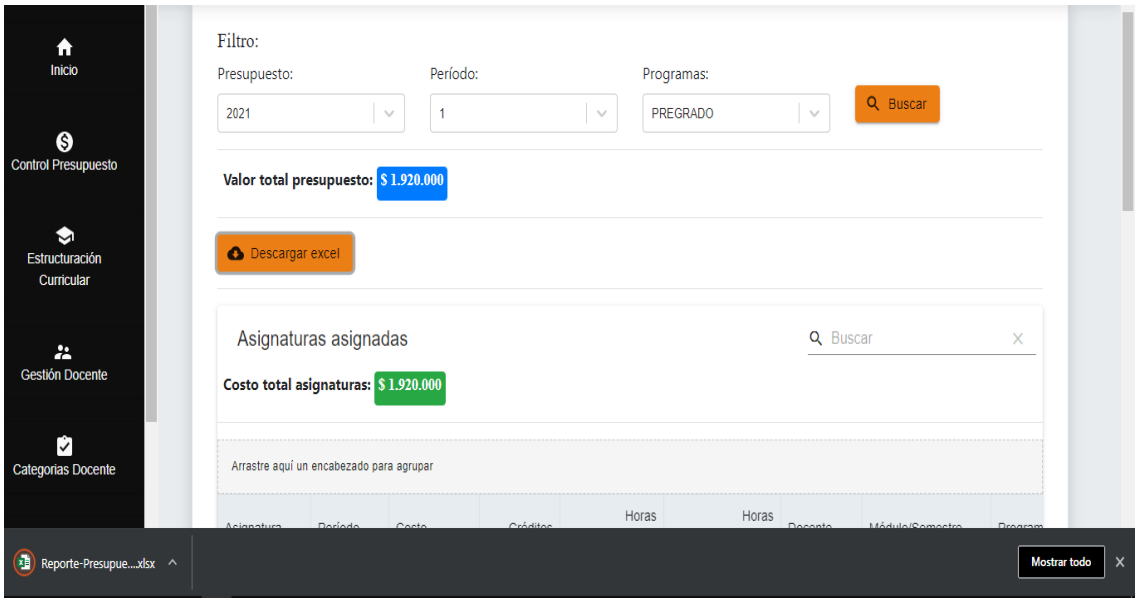


Figura manual de usuario 64 reporte en Excel descargado

Para visualizar la información cargada , simplemente hay que bajar en la página de inicio una vez los datos estén cargados , y se podrán ver los datos por asignaturas (figura 65) y por actividades (figura 66) .

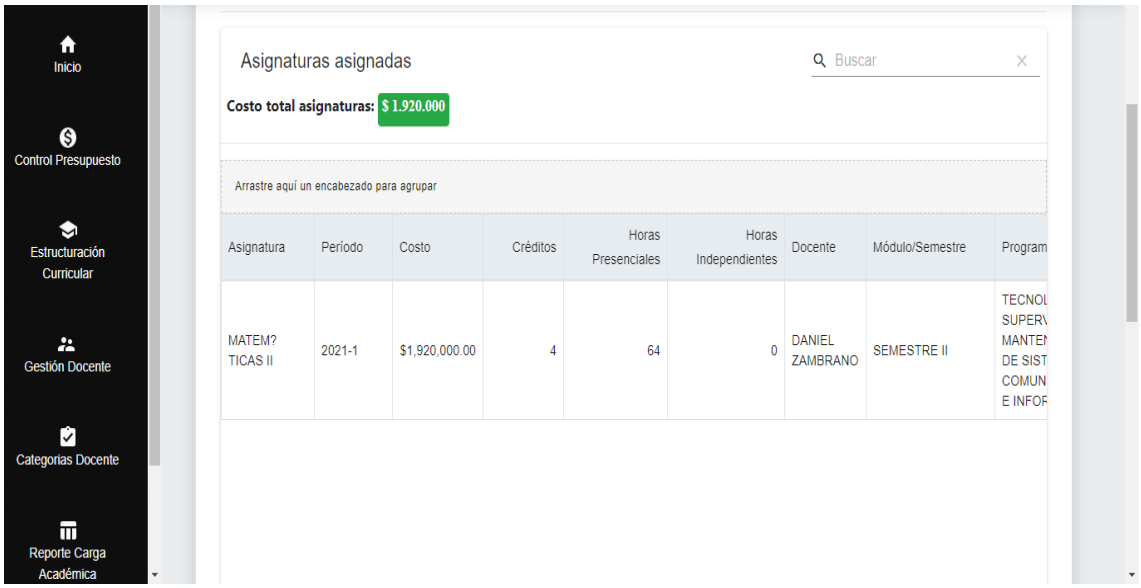


Figura manual de usuario 65 visualización presupuesto por costo de asignaturas

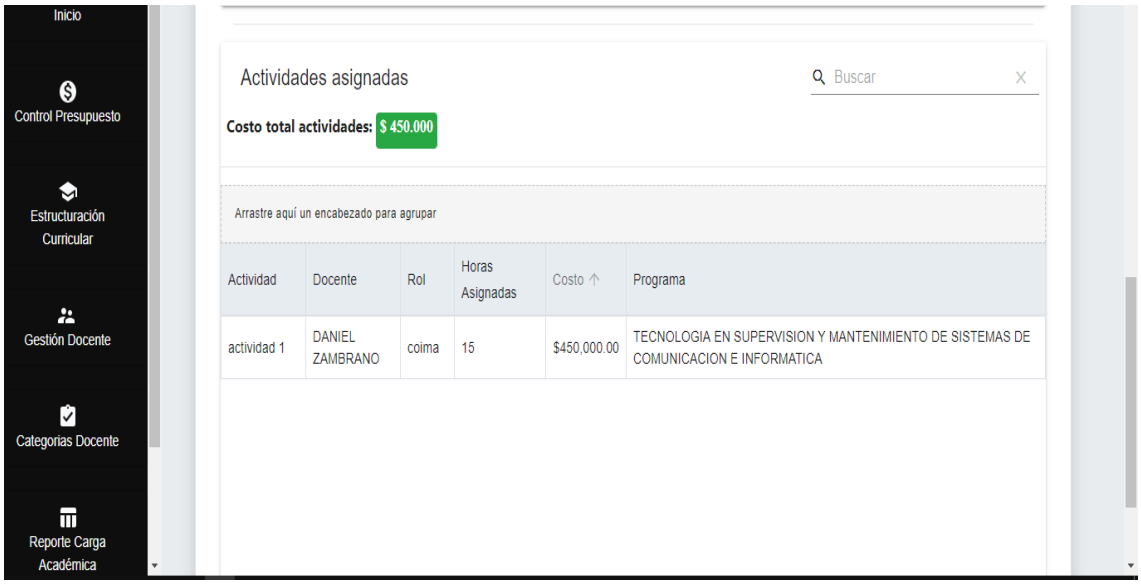


Figura manual de usuario 66 visualización presupuesto por costo de actividades

2.5 Gestión de semestres académicos

Para la gestión de semestres académicos de un presupuesto , al estar ubicado en el inicio de gestionar presupuesto al cual se accede dando clic en la opción configuración como se puede ver en la figura 55, se debe dar clic en el botón con forma de documento en la tabla de registros de presupuesto de tal manera como se indica en la figura 67.

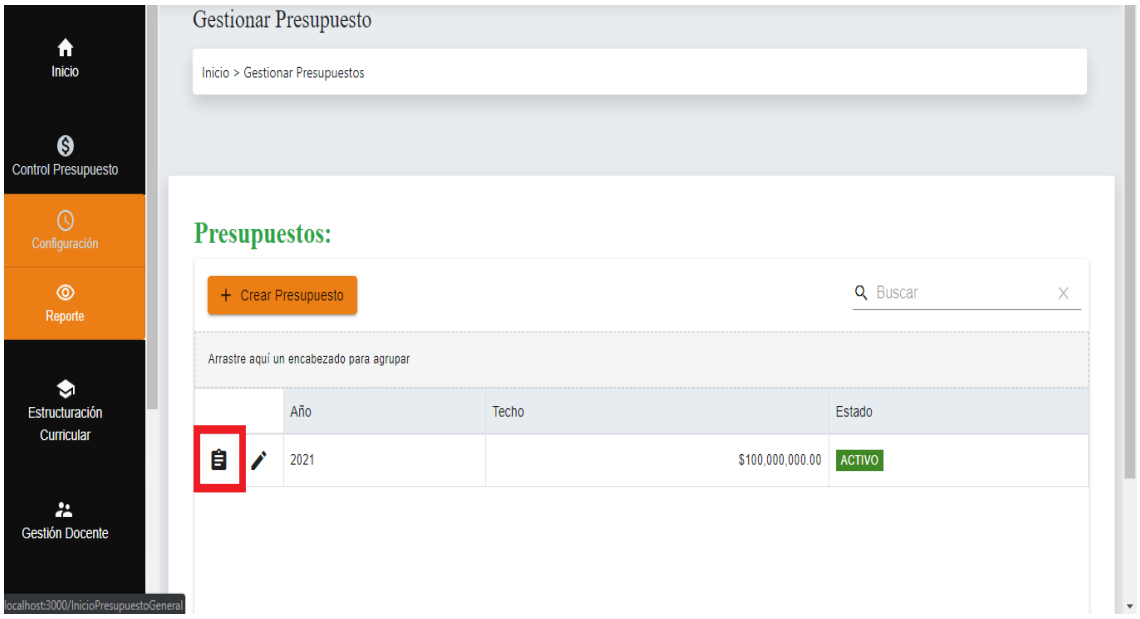


Figura manual de usuario 67 seleccionar presupuesto para gestionar semestres

Una vez se haya dado clic en el icono indicado en la figura 67 , el sistema redirigirá a la página de inicio de gestión de semestres , página que se muestra en la figura 68.

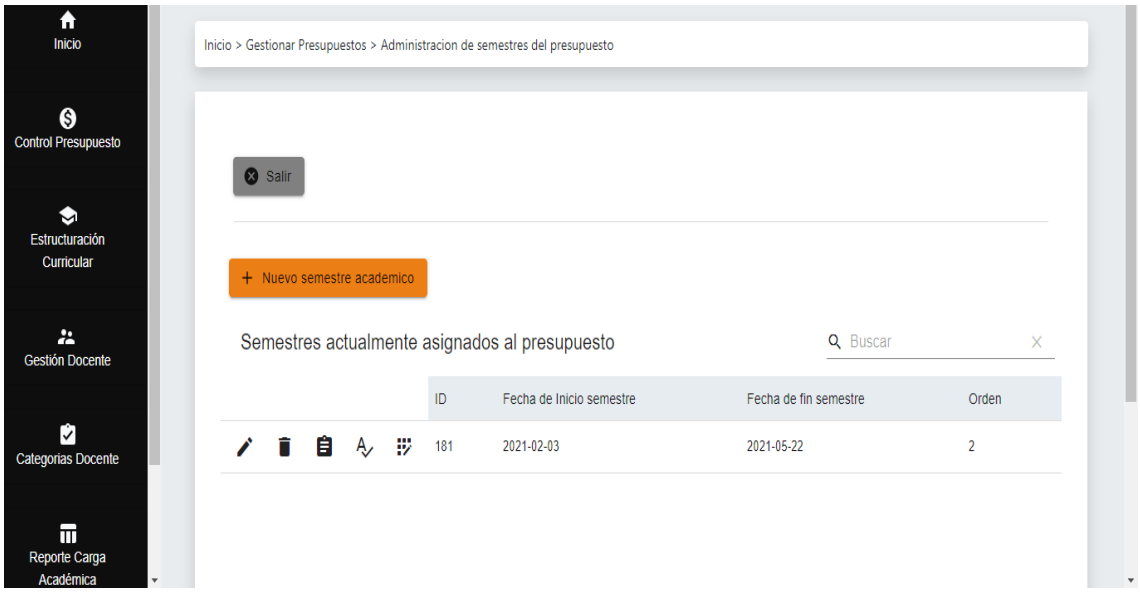


Figura manual de usuario 68 página de inicio de administración de semestres del presupuesto

2.5.1 Registrar semestre académico

Al estar ubicados en la página de inicio de administración de semestres del presupuesto, en esta página para registrar un semestre hay que dar clic en el botón nuevo semestre académico como lo indica la figura 69.

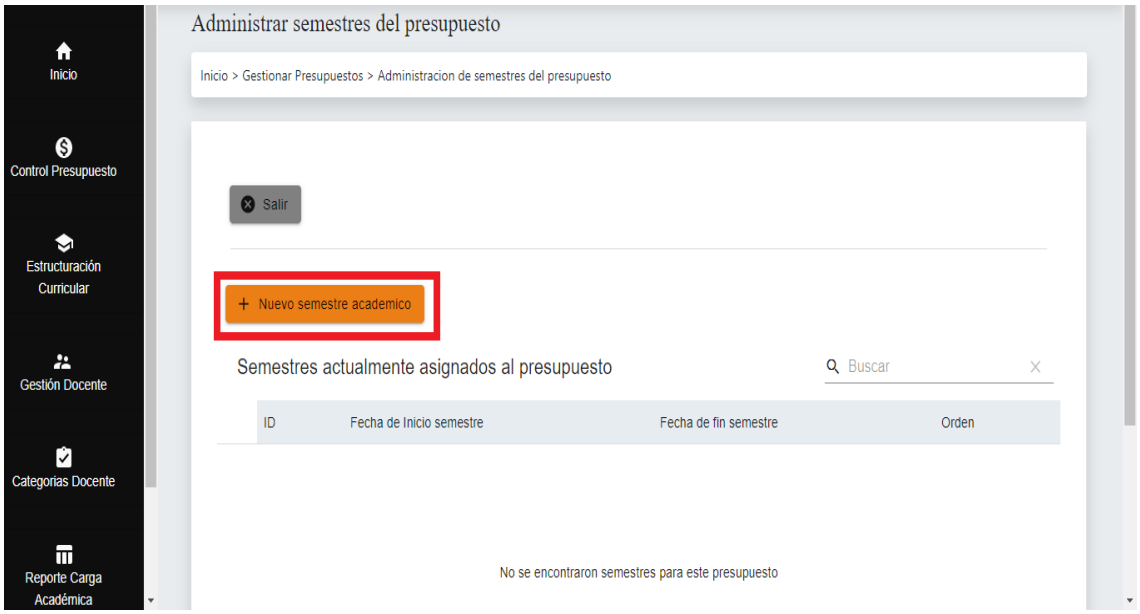


Figura manual de usuario 69 seleccionar opción para registro de nuevo semestre académico

Después de dar clic en el botón indicado se desplegará una ventana modal con un formulario como se puede visualizar en la figura 70, en el primer campo se debe seleccionar la fecha de inicio del semestre en un calendario que se desplegara al dar clic en el campo , de igual forma en el segundo campo se debe seleccionar la fecha de finalización del semestre en un calendario que se desplegara al dar clic en el campo , en el tercer campo se debe ingresar el orden del semestre , es decir si el semestre ingresado es el primero o segundo del año , este campo solo recibe números , todos los campos son obligatorios, el botón guardar verificara los datos y los almacenara , mientras que el botón cancelar , cancelara la operación y cerrara la ventana modal.

Figura manual de usuario 70 formulario para registrar semestre académico

2.5.2 Editar semestre académico

Al estar ubicados en la página de inicio de administración de semestres del presupuesto, en esta página para editar un semestre se debe dar clic en el botón con forma de lápiz en la tabla de registros de semestres de tal manera como se indica en la figura 71.

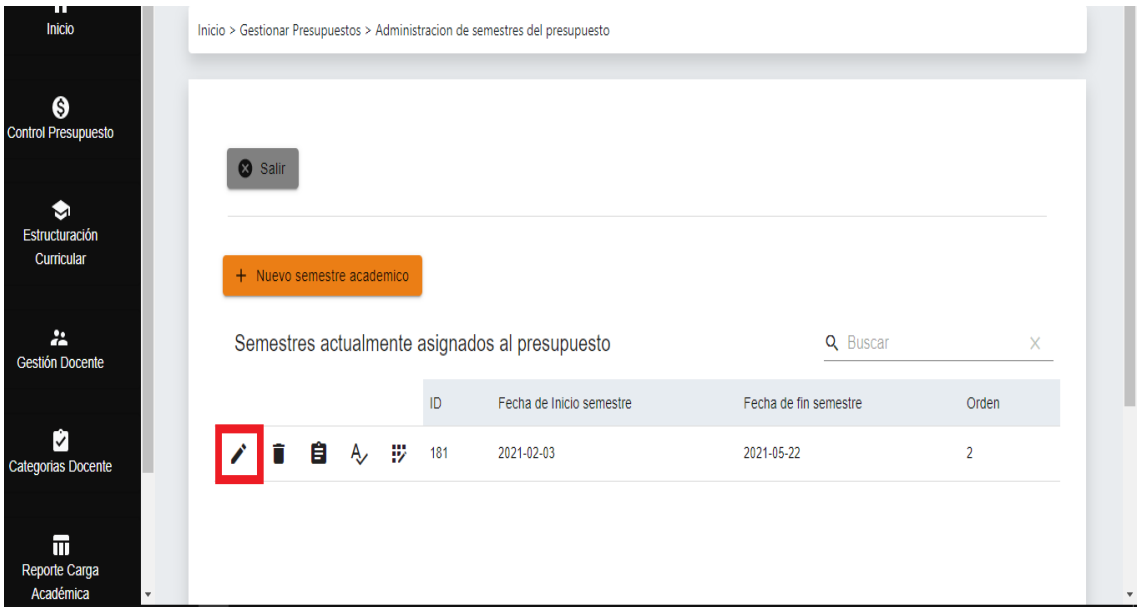


Figura manual de usuario 71 seleccionar semestre a editar

Después de dar clic en el botón indicado se desplegará una ventana modal con un formulario como se puede visualizar en la figura 72, en el primer campo se debe seleccionar la fecha de inicio del semestre en un calendario que se desplegara al dar clic en el campo , de igual forma en el segundo campo se debe seleccionar la fecha de finalización del semestre en un calendario que se desplegara al dar clic en el campo , en el tercer campo se debe ingresar el orden del semestre , es decir si el semestre ingresado es el primero o segundo del año , este campo solo recibe números , todos los campos son obligatorios, el botón guardar verificara los datos y los almacenara , mientras que el botón cancelar , cancelara la operación y cerrara la ventana modal.

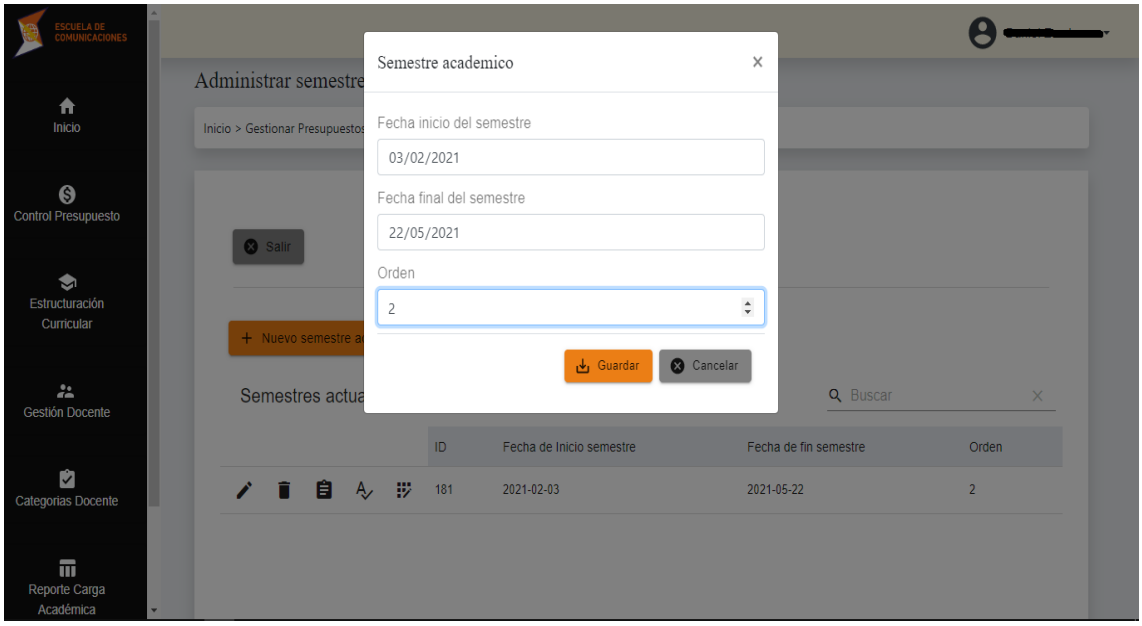


Figura manual de usuario 72 formulario para edición de semestre académico

2.5.3 Eliminar semestre académico

Al estar ubicados en la página de inicio de administración de semestres del presupuesto, en esta página para eliminar un semestre se debe dar clic en el botón con forma de basura en la tabla de registros de semestres de tal manera como se indica en la figura 73.

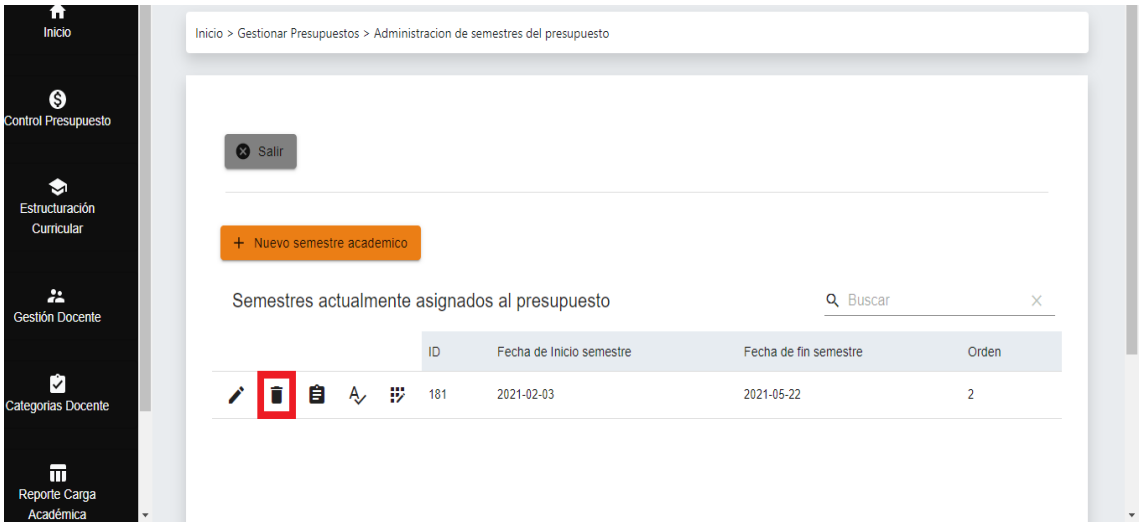


Figura manual de usuario 73 seleccionar semestre a eliminar

Luego de dar clic se va a mostrar una ventana modal para confirmar la operación o cancelarla como se ilustra en la figura 74.

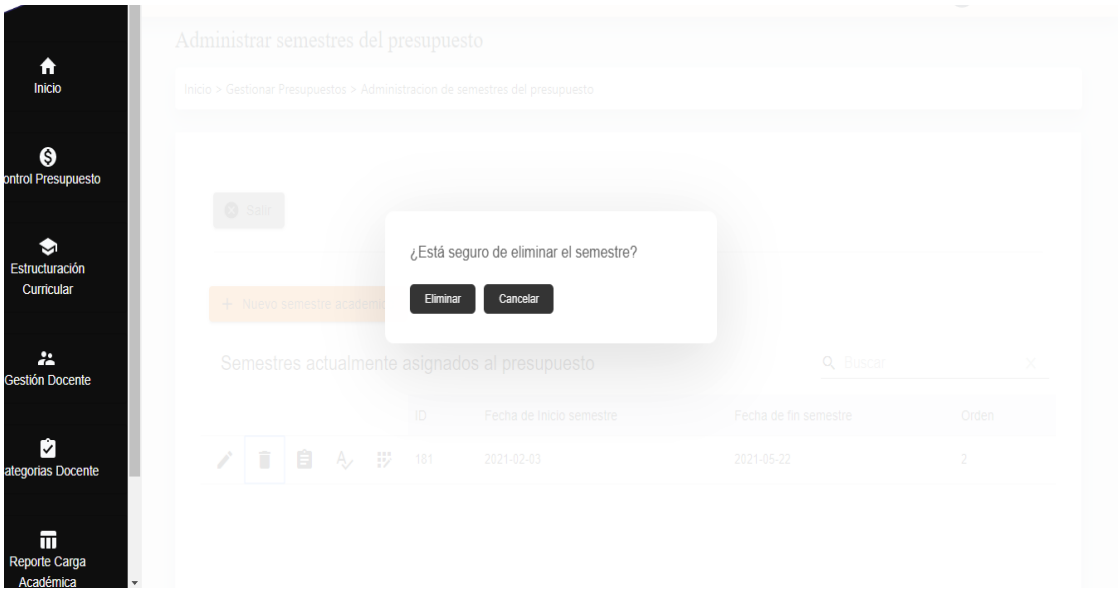


Figura manual de usuario 74 ventana para confirmar eliminación de un semestre académico

2.5.4 Asignar programa a semestre académico

Al estar ubicados en la página de inicio de administración de semestres del presupuesto, en esta página para asignar un programa al semestre se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 75 en la tabla de registros de semestres.

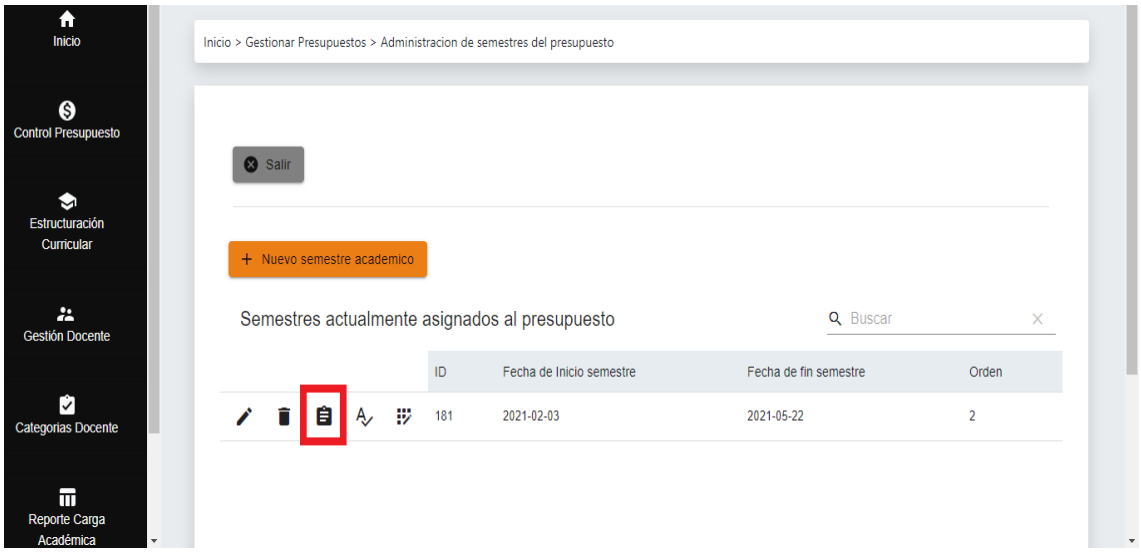


Figura manual de usuario 75 seleccionar icono para administración de programas del semestre

Después de dar clic en este botón, el sistema redirigirá a la página de inicio de administrar programas del semestre, una vez allí para asignar un programa se debe seleccionar uno de los programas existentes y dar clic en el botón guardar, como se ilustra en la imagen 76.

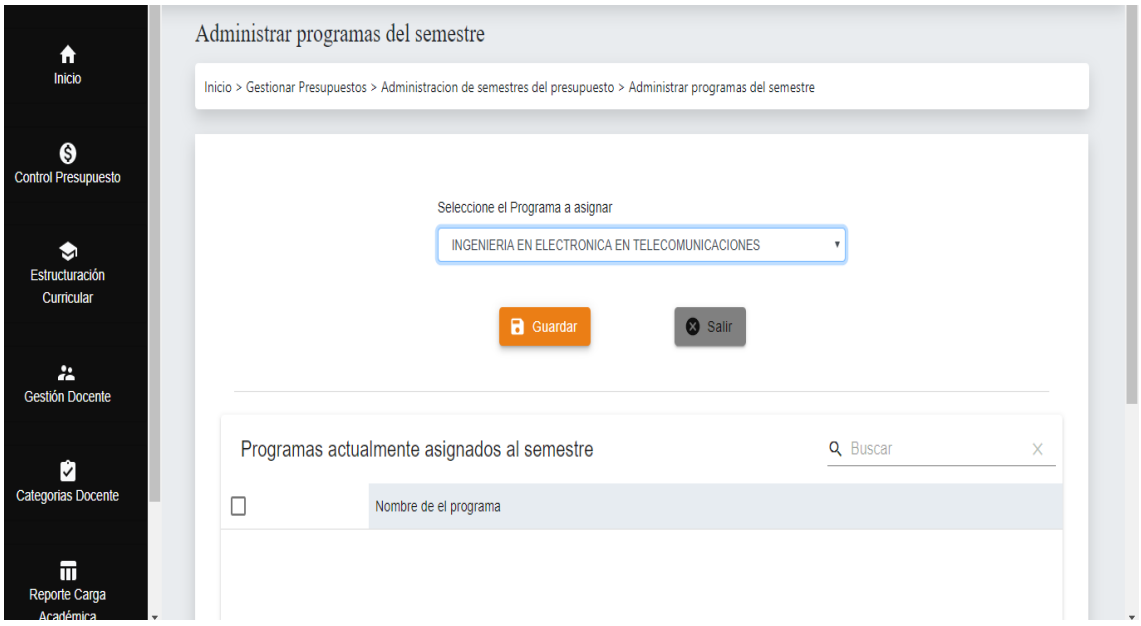


Figura manual de usuario 76 asignar programa a semestre académico

2.5.5 Eliminar programa a semestre académico

Al estar ubicados en la página de inicio de administración de semestres del presupuesto, en esta página para eliminar uno o varios programas al semestre se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 76 en la tabla de registros de semestres.

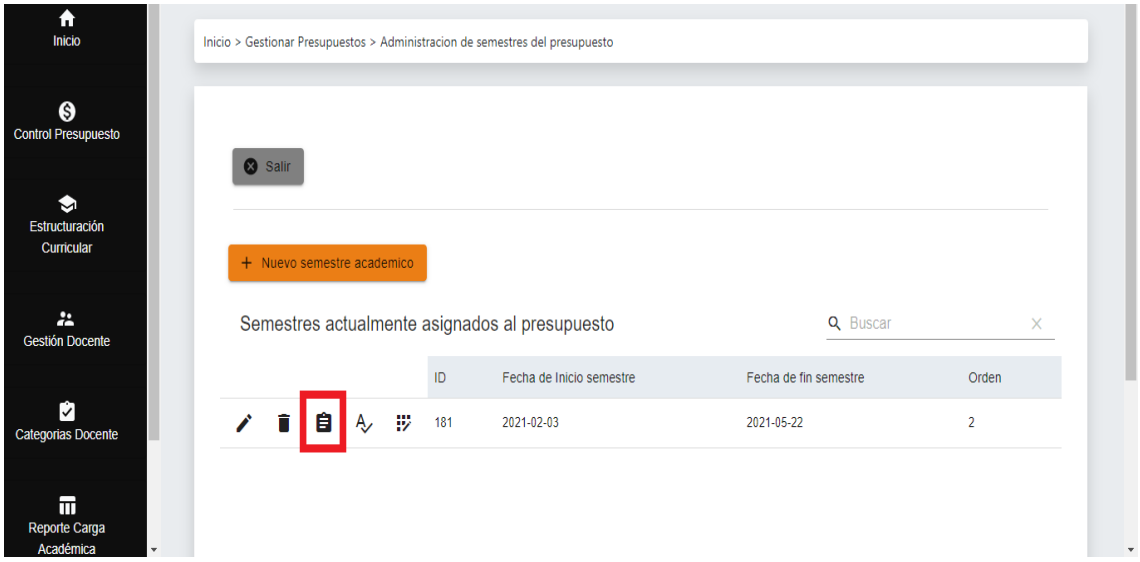


Figura manual de usuario 77 seleccionar icono para administración de programas del semestre

Después de dar clic en este botón, el sistema redirigirá a la página de inicio de administrar programas del semestre, una vez allí para eliminar uno o varios programas estos se deben seleccionar en la tabla de programas ya asignados al semestre, y se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 78 para eliminarlos.

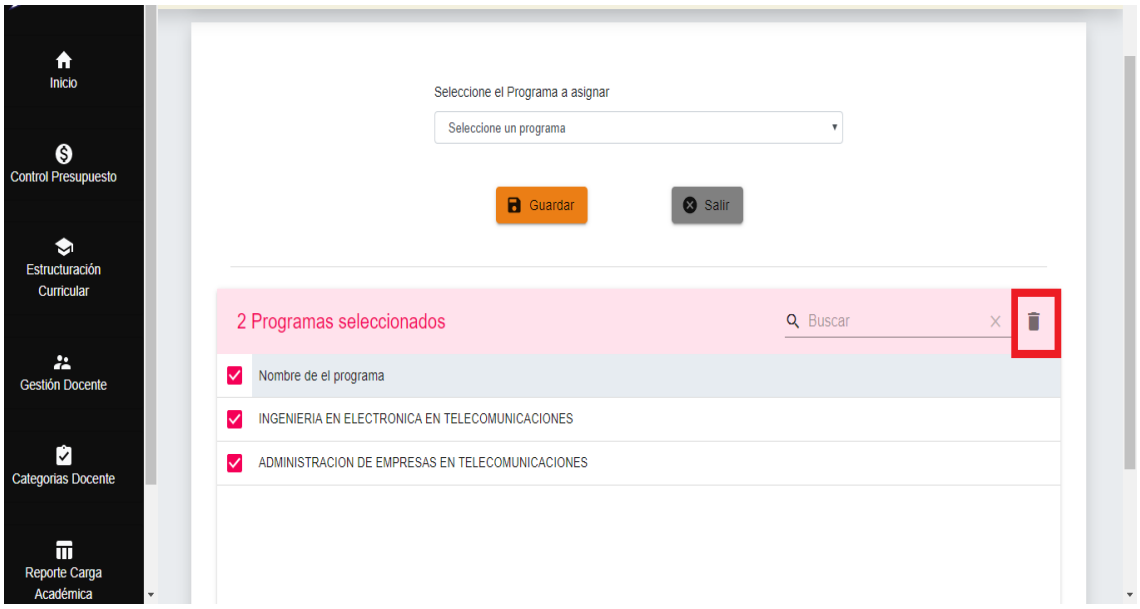


Figura manual de usuario 78 eliminar programas asignados al semestre

2.5.6 Asignar asignatura a semestre académico

Al estar ubicados en la página de inicio de administración de semestres del presupuesto, en esta página para gestionar asignaturas al semestre se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 79 en la tabla de registros de semestres.

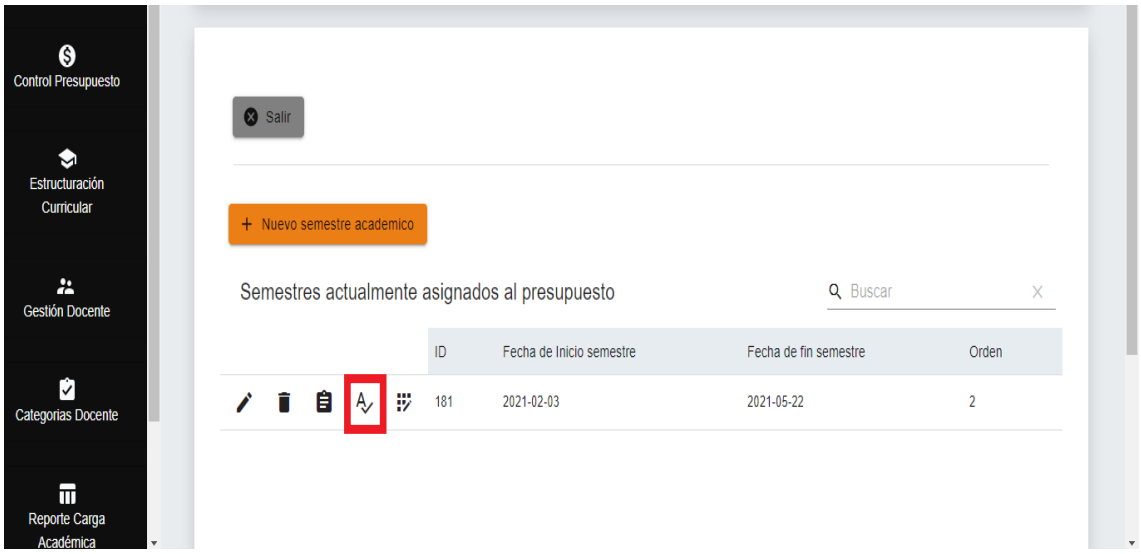


Figura manual de usuario 79 seleccionar semestre para gestión de asignaturas

Después de dar clic en este botón , el sistema redirigirá a la página de inicio de gestión de asignaturas del semestre , una vez allí para asignar una asignatura al semestre se deben seguir los siguientes pasos ilustrados en la figura 80 :

1. Se debe seleccionar un programa , los programas de esta lista son los ya asignados al semestre.
2. Se debe seleccionar el módulo ,los módulos corresponden al programa previamente seleccionado.
3. Se debe seleccionar la asignatura , las asignaturas corresponden al módulo previamente seleccionado.
4. Se debe seleccionar el docente que estará asignado a la asignatura , los docentes corresponden al programa previamente seleccionado .
5. Se debe dar clic en el botón guardar para asignar la asignatura al semestre .

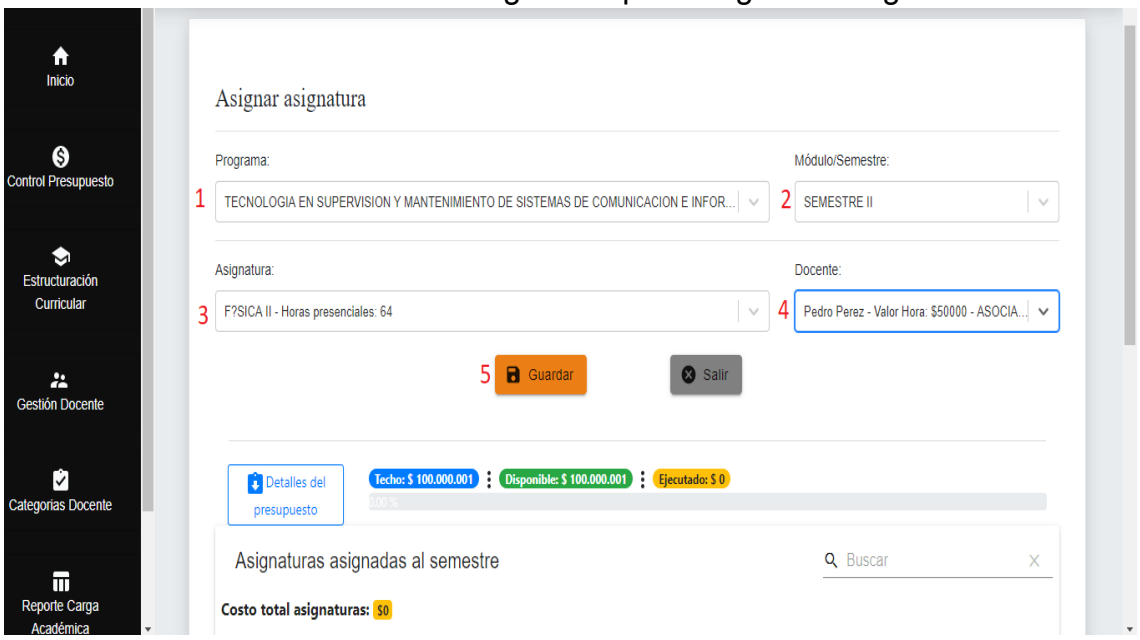


Figura manual de usuario 80 asignar asignatura a semestre académico

2.5.7 Eliminar asignatura a semestre académico

Al estar ubicados en la página de inicio de administración de semestres del presupuesto, en esta página para gestionar asignaturas al semestre se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 81 en la tabla de registros de semestres.

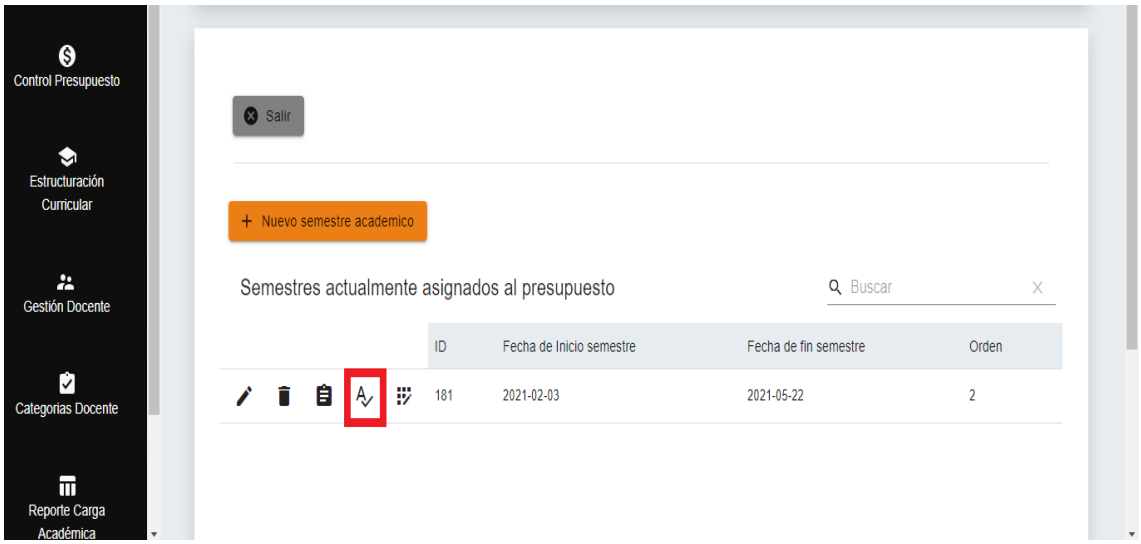


Figura manual de usuario 81 seleccionar semestre para gestión de asignaturas

Después de dar clic en este botón, el sistema redirigirá a la página de inicio de gestión de asignaturas del semestre, una vez allí para eliminar una asignatura se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 82 en la tabla de asignaturas ya asignadas para eliminar.

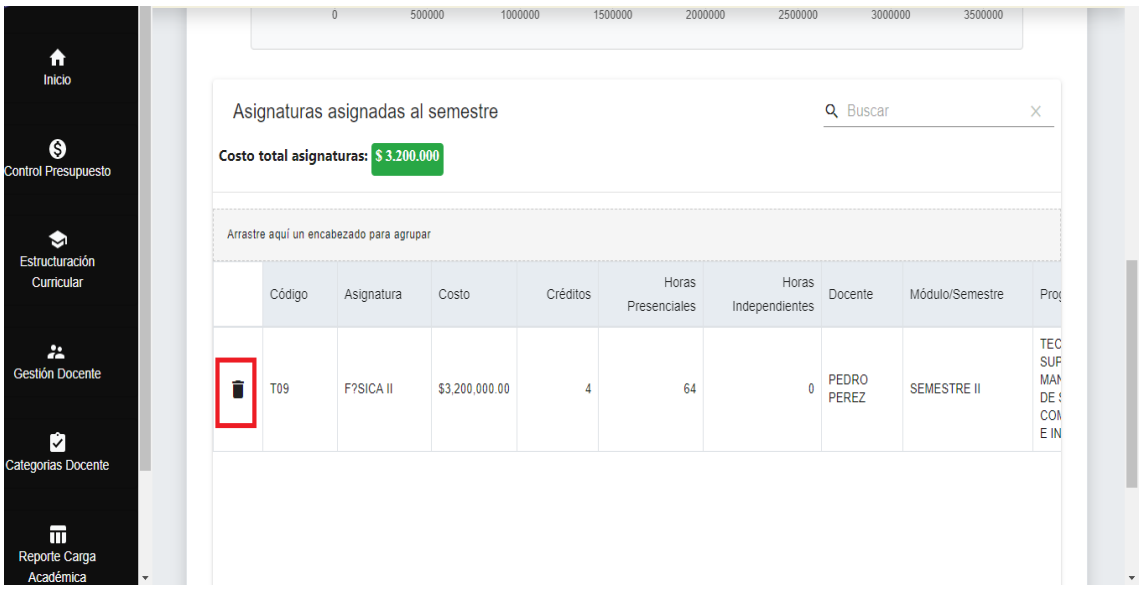


Figura manual de usuario 82 eliminar asignatura asignada al semestre

2.5.8 Crear y Asignar actividad a semestre académico

Al estar ubicados en la página de inicio de administración de semestres del presupuesto, en esta página para gestionar las actividades del semestre se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 83 en la tabla de registros de semestres.

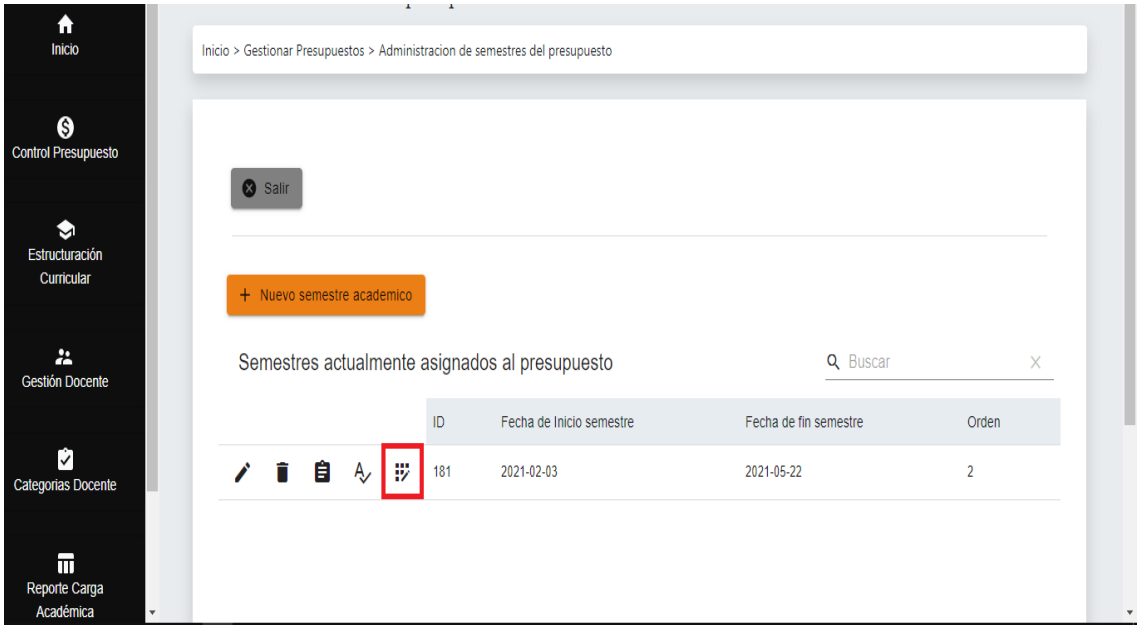


Figura manual de usuario 83 seleccionar semestre para gestión de actividades

Después de dar clic en este botón , el sistema redirigirá a la página de inicio de gestión de actividades del semestre , una vez allí para crear y asignar una actividad al semestre se deben seguir los siguientes pasos ilustrados en la figura 84 :

1. En este campo se debe escribir el nombre de la actividad nueva a crear, este campo recibe cualquier tipo de caracteres.
2. En este campo se debe escribir la descripción de la actividad nueva a crear, este campo recibe cualquier tipo de caracteres.
3. En este campo se debe seleccionar un programa , los programas a seleccionar son los que están asociados al semestre escogido.
4. Se debe seleccionar el tipo de actividad al cual pertenecerá la actividad a crear .
5. Se debe dar clic en el botón guardar para crear y asignar la actividad al semestre .

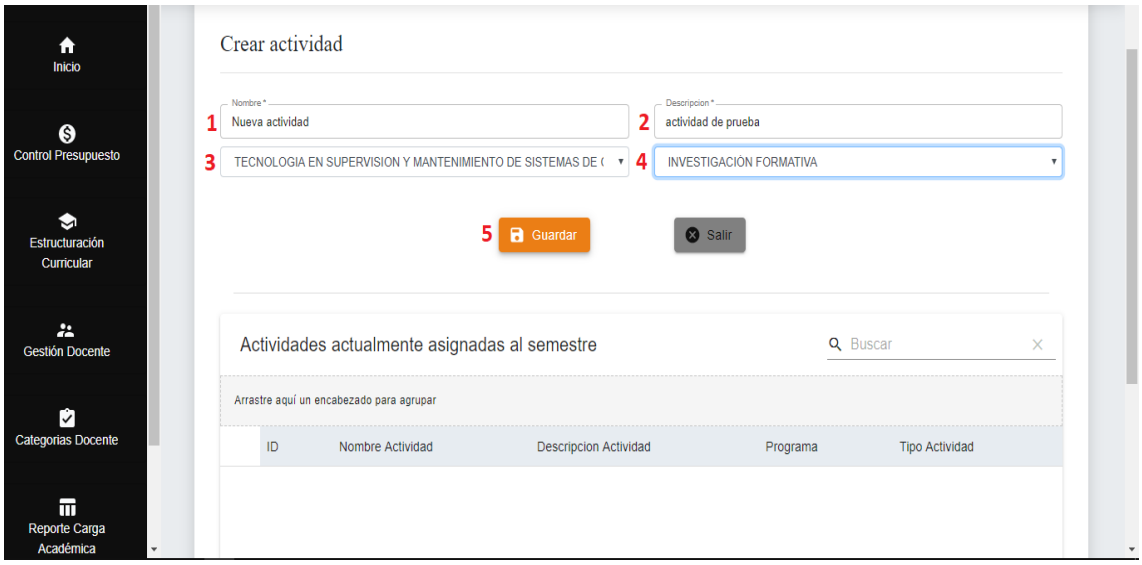


Figura manual de usuario 84 crear y asignar actividad a un semestre

2.5.9 Editar actividad de semestre académico

Al estar ubicados en la página de inicio de administración de semestres del presupuesto, en esta página para gestionar las actividades del semestre se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 85 en la tabla de registros de semestres.

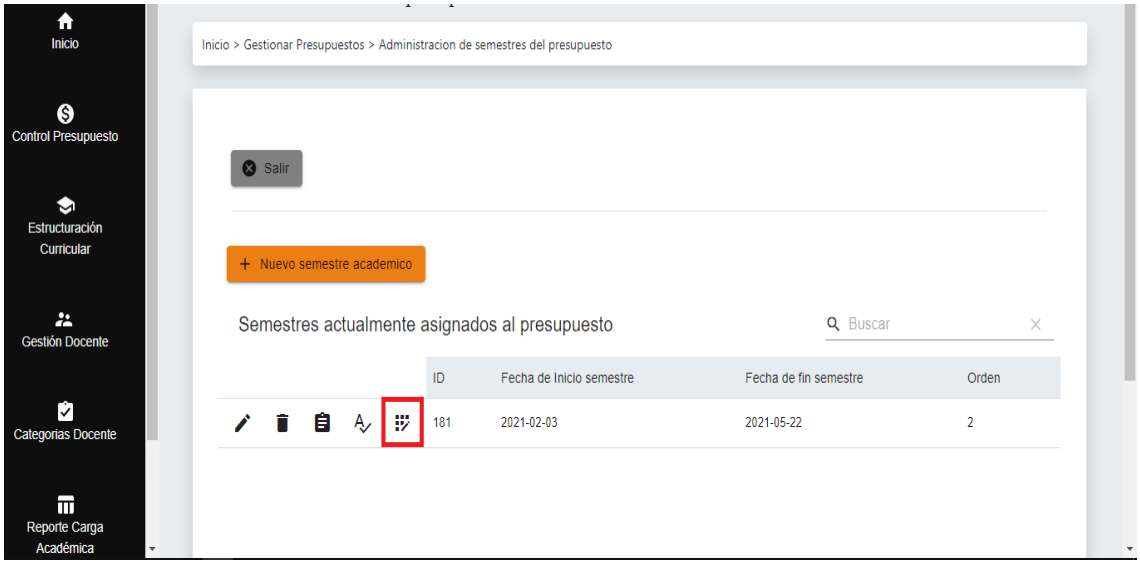


Figura manual de usuario 85 seleccionar semestre para gestión de actividades

Después de dar clic en este botón , el sistema redirigirá a la página de inicio de gestión de actividades del semestre una vez allí para editar una actividad se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 86 en la tabla de actividades.

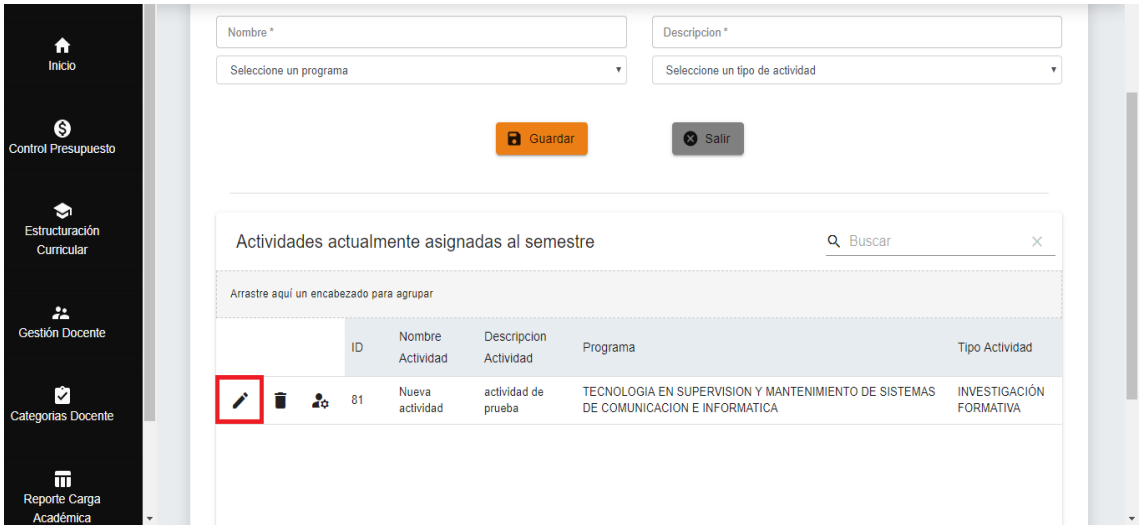


Figura manual de usuario 86 seleccionar actividad a editar

Después de dar clic en este botón , el sistema redirigirá a una página donde se podrá editar la actividad , una vez allí para la edición de una actividad del semestre se deben seguir los siguientes pasos ilustrados en la figura 87 :

1. En este campo se debe escribir el nombre de la actividad nueva a crear, este campo recibe cualquier tipo de caracteres.
2. En este campo se debe escribir la descripción de la actividad nueva a crear, este campo recibe cualquier tipo de caracteres.
3. En este campo se debe seleccionar un programa , los programas a seleccionar son los que están asociados al semestre escogido.
4. Se debe seleccionar el tipo de actividad al cual pertenecerá la actividad a crear .
5. Se debe dar clic en el botón actualizar para guardar los cambios en la actividad del semestre .

Figura manual de usuario 87 editar actividad del semestre

2.5.10 Eliminar actividad de semestre académico

Al estar ubicados en la página de inicio de administración de semestres del presupuesto, en esta página para gestionar las actividades del semestre se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 88 en la tabla de registros de semestres.

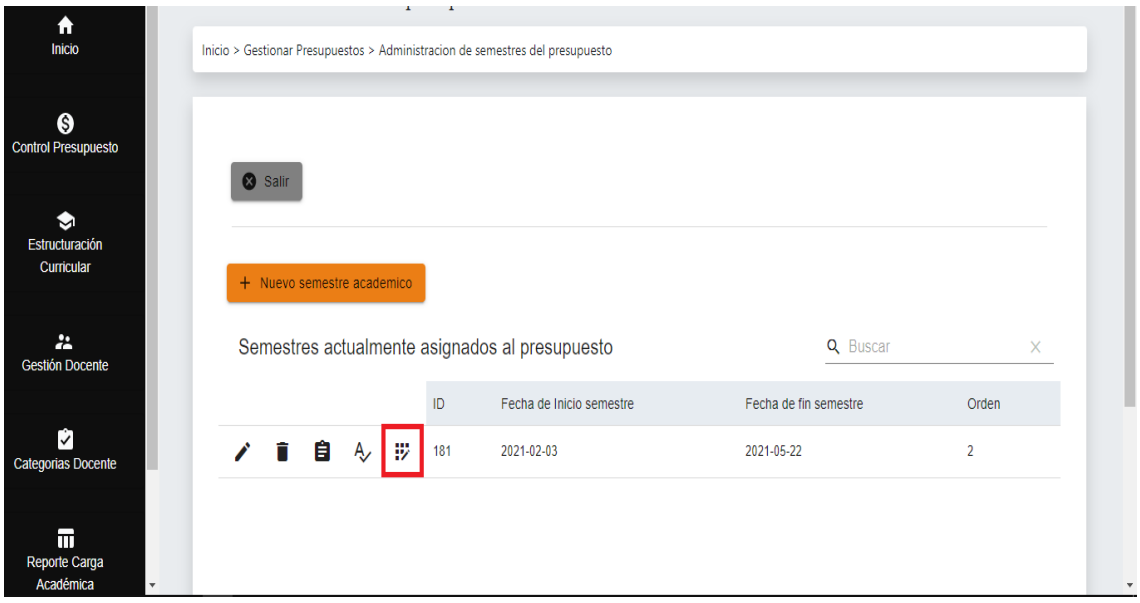


Figura manual de usuario 88 seleccionar semestre para gestión de actividades

Después de dar clic en este botón , el sistema redirigirá a la página de inicio de gestión de actividades del semestre una vez allí para eliminar una actividad se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 89 en la tabla de actividades.

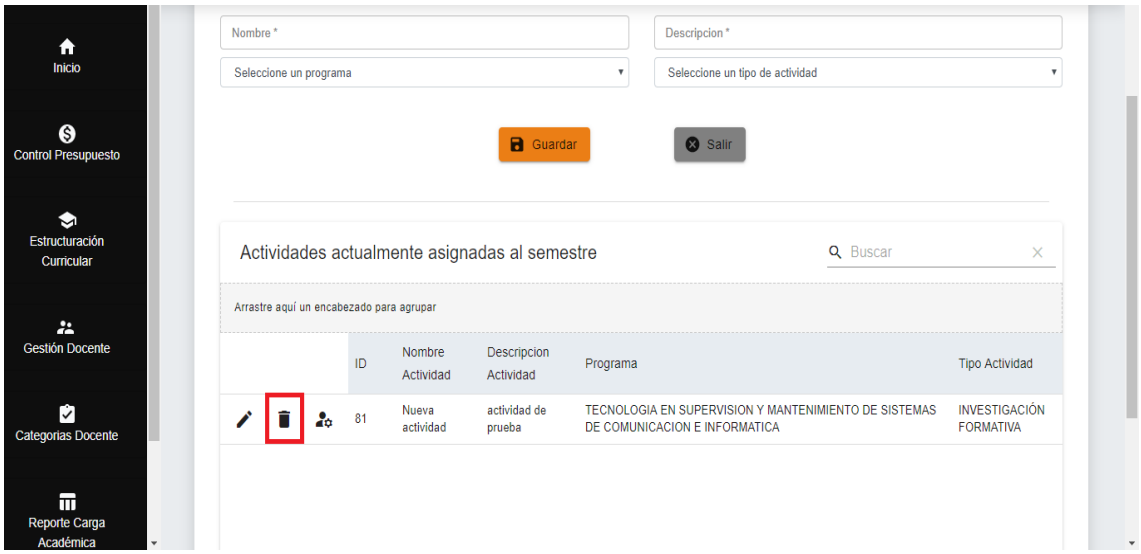


Figura manual de usuario 89 eliminar actividad asignada al semestre

2.5.11 Asignar docente a actividad del semestre académico

Al estar ubicados en la página de inicio de administración de semestres del presupuesto, en esta página para gestionar las actividades del semestre se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 90 en la tabla de registros de semestres.

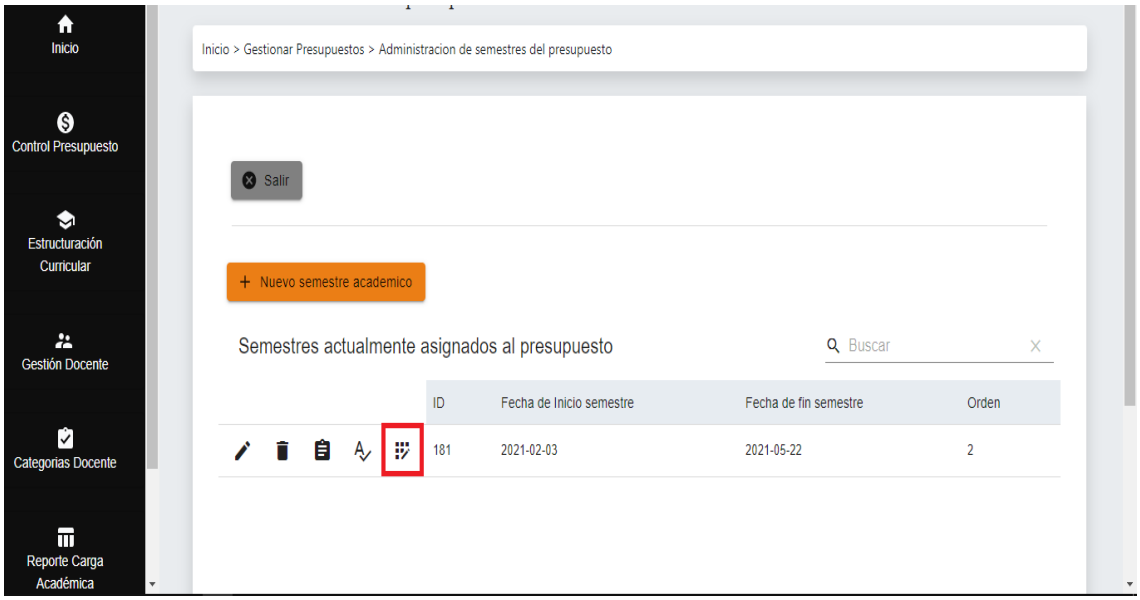


Figura manual de usuario 90 seleccionar semestre para gestión de actividades

Después de dar clic en este botón , el sistema redirigirá a la página de inicio de gestión de actividades del semestre una vez allí para gestionar docentes de una

actividad se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 91 en la tabla de actividades.

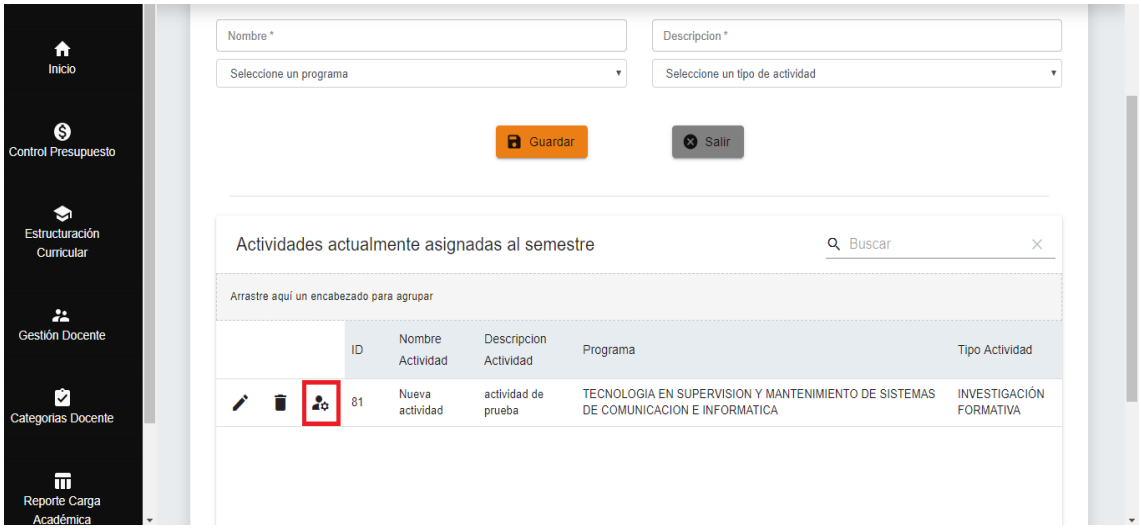


Figura manual de usuario 91 seleccionar actividad para gestionar los docentes

Después de dar clic en este botón , el sistema redirigirá a una página donde se podrá gestionar los docentes de la actividad, una vez allí para la asignación de un docente a la actividad del semestre se deben seguir los siguientes pasos ilustrados en la figura 92 :

1. En este campo se debe seleccionar el docente que estará asignado a la actividad , los docentes corresponden al programa al cual se asoció la actividad previamente.
2. En este campo se debe escribir el rol que cumplirá el docente para la actividad, este campo recibe cualquier tipo de caracteres.
3. En este campo se debe escribir la cantidad de horas que cumplirá el docente para la actividad, este campo caracteres numéricos únicamente.
4. Se debe dar clic en el botón guardar para asignar el docente a la actividad .

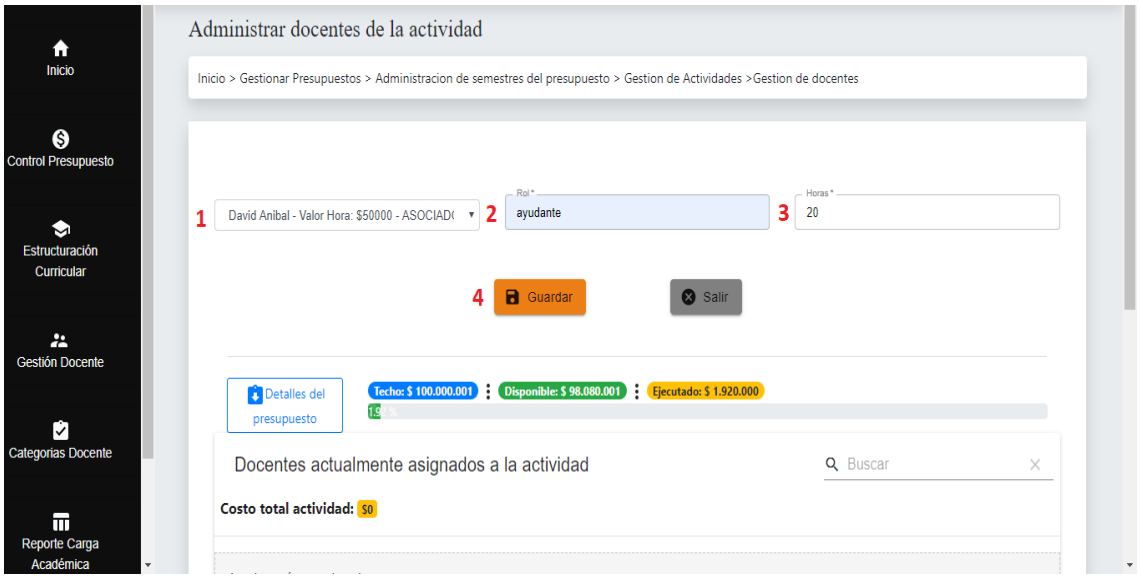


Figura manual de usuario 92 asignar docente a actividad del semestre

2.5.12 Eliminar docente a actividad del semestre académico

Al estar ubicados en la página de inicio de administración de semestres del presupuesto, en esta página para gestionar las actividades del semestre se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 93 en la tabla de registros de semestres.

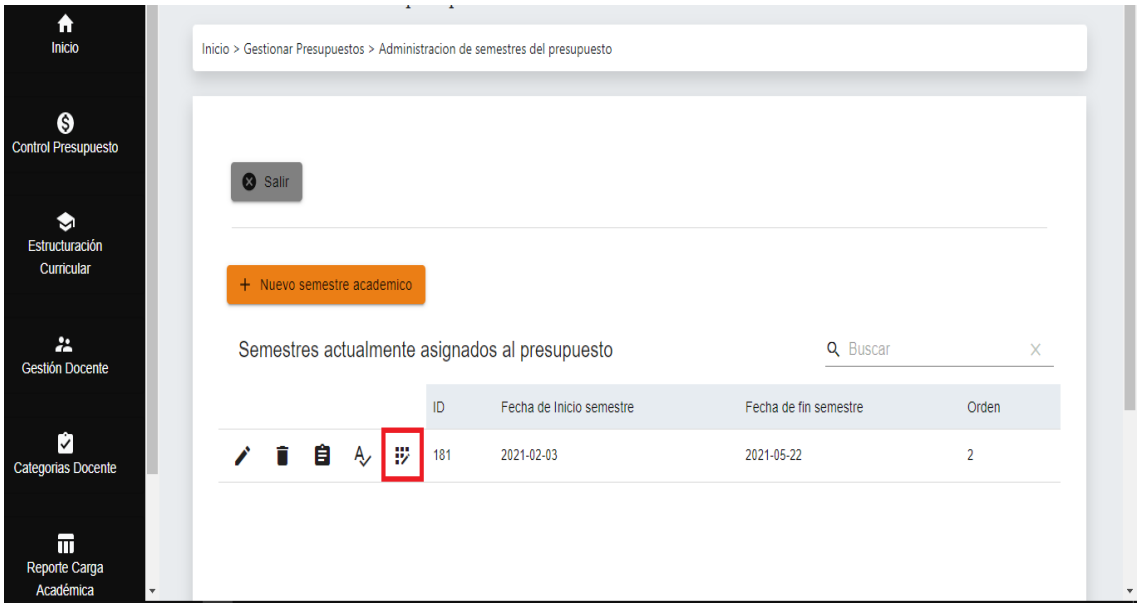


Figura manual de usuario 93 seleccionar semestre para gestión de actividades

Después de dar clic en este botón , el sistema redirigirá a la página de inicio de gestión de actividades del semestre una vez allí para gestionar docentes de una actividad se debe dar clic en el icono que se indica en la figura 94 en la tabla de actividades.

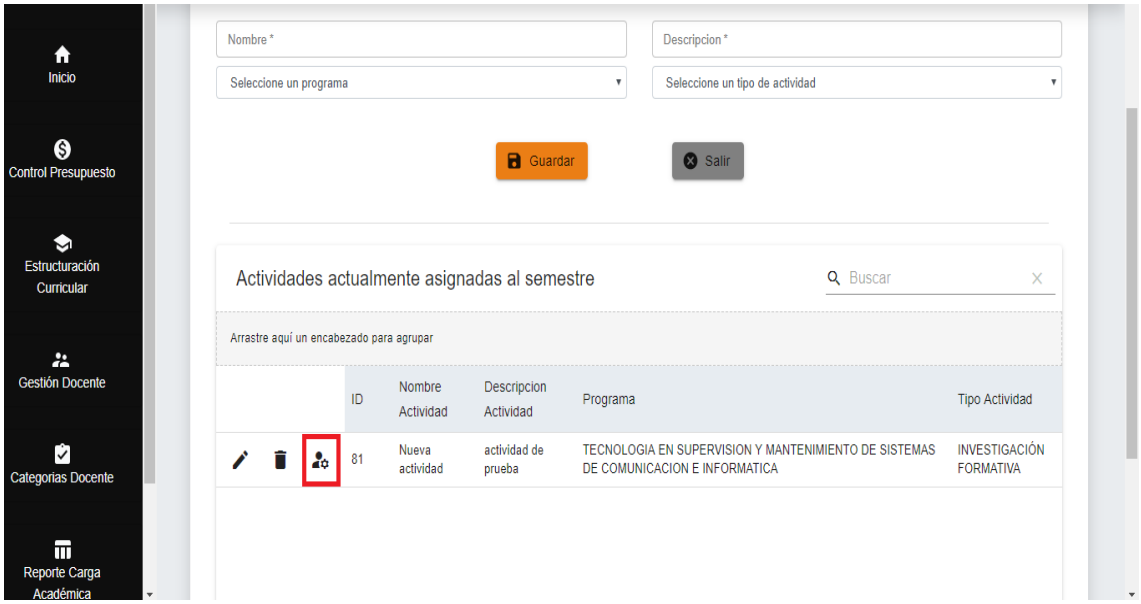


Figura manual de usuario 94 seleccionar actividad para gestionar los docentes

Después de dar clic en este botón , el sistema redirigirá a una página donde se podrá gestionar los docentes de la actividad, una vez allí para eliminar a uno o más docentes de la actividad , estos deben ser seleccionados en la tabla de registro de docentes asignados a la actividad , y después se debe dar clic en el icono que indica la figura 95.

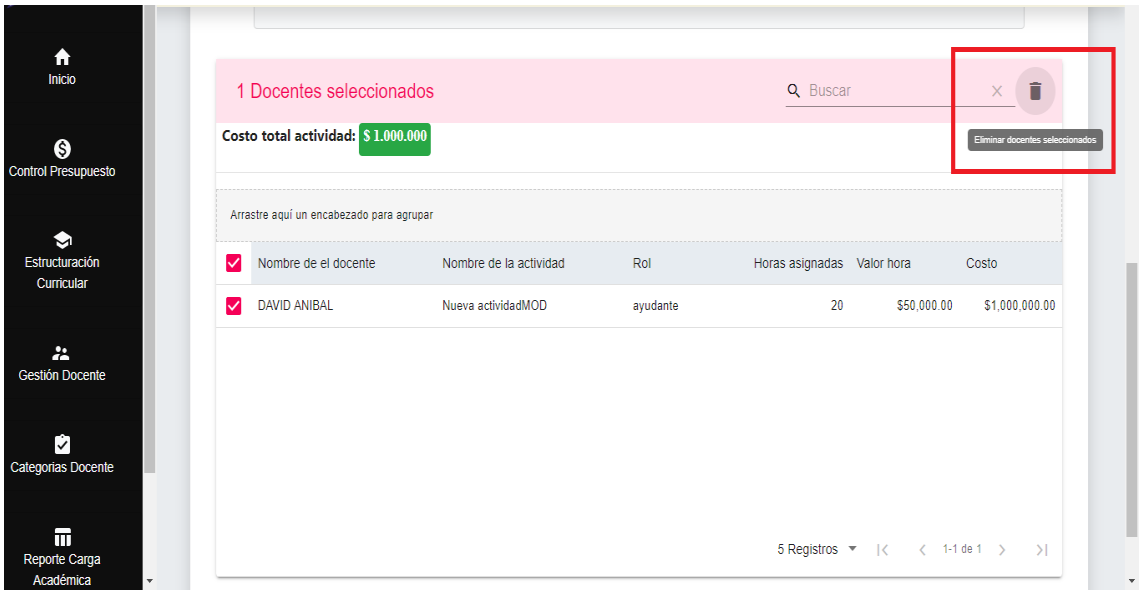


Figura manual de usuario 95 eliminar docentes asociados a una actividad.

2.6 Reporte carga académica

Para generar el reporte de carga académica del docente , primero se debe seleccionar en el menú lateral la opción reporte carga académica como lo indica la figura 96.

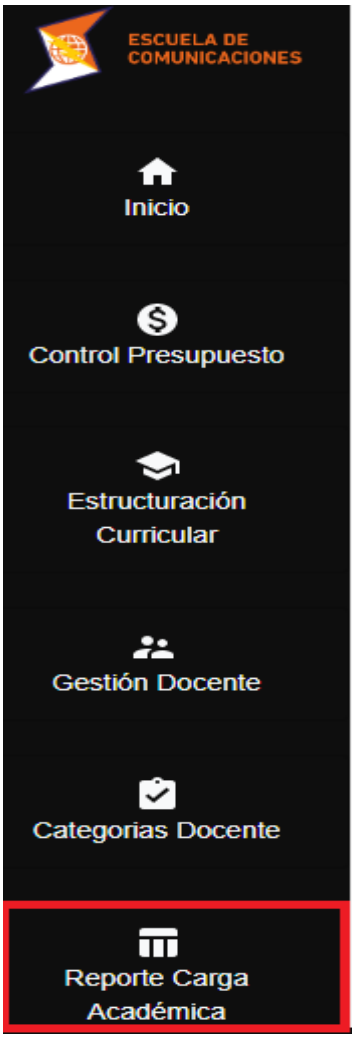


Figura manual de usuario 96 seleccionar opción de reporte carga académica en menú

Una vez seleccionada la opción del menú el sistema dirigirá al usuario al inicio de reporte carga académico del docente , donde para cargarlos datos del docente se deben seguir los siguientes pasos como lo muestra la figura 97 .

1. Se debe seleccionar uno de los docentes que estén actualmente inscritos en el sistema.
2. Se debe dar clic en el botón buscar datos.

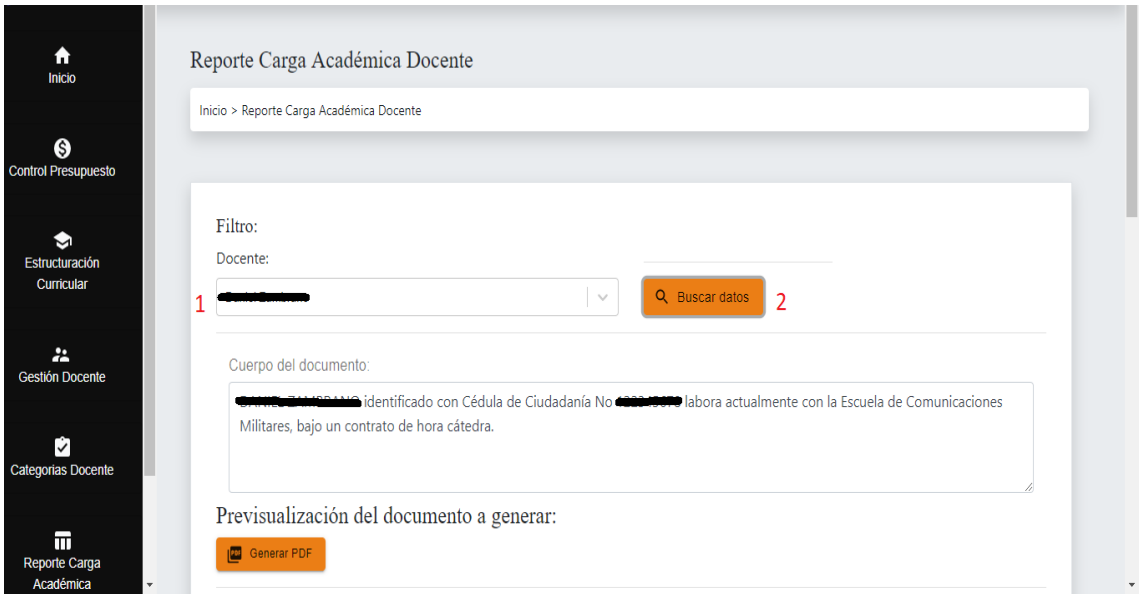


Figura manual de usuario 97 cargar datos del docente

Después de cargar los datos del docente se podrá descargar el documento dando clic en el botón generar PDF y el sistema descargará automáticamente el documento en formato PDF , tal como lo indica la figura 98 , pero también se podrá visualizar el documento como se ve en la figura 99 .

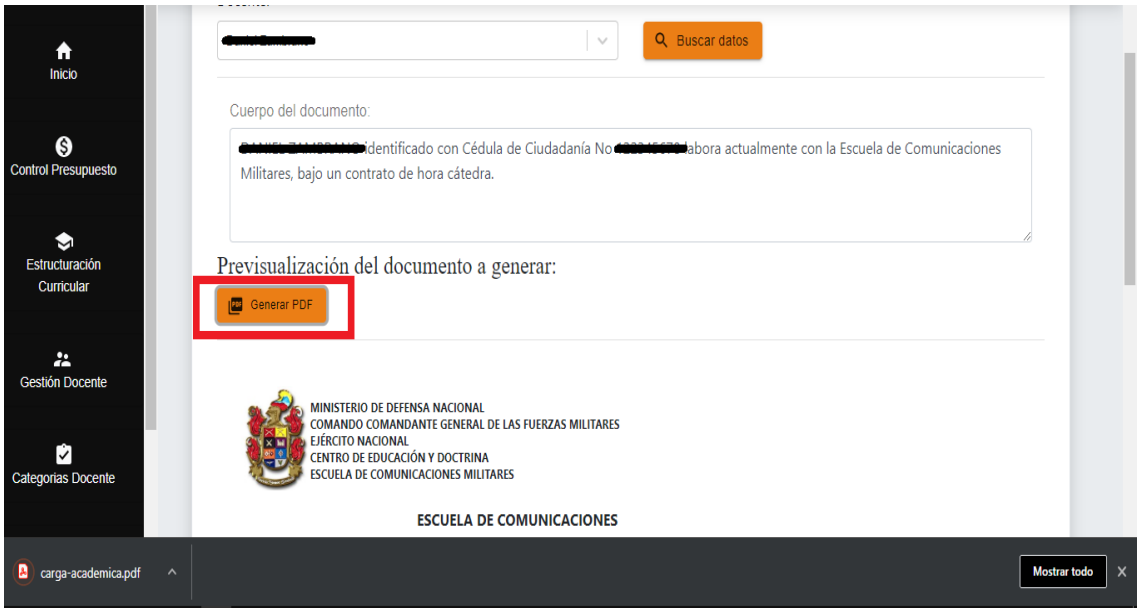


Figura manual de usuario 98 descargar documento de carga académica docente

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL
COMANDO COMANDANTE GENERAL DE LAS FUERZAS MILITARES
EJÉRCITO NACIONAL
CENTRO DE EDUCACIÓN Y DOCTRINA
ESCUELA DE COMUNICACIONES MILITARES

ESCUELA DE COMUNICACIONES

EL SUSCRITO OFICIAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE LA ESCUELA DE COMUNICACIONES MILITARES

CERTIFICA QUE:

[redacted] identificado con Cédula de Ciudadanía No [redacted] labora actualmente con la Escuela de Comunicaciones Militares, bajo un contrato de hora cátedra.

Saberes impartidos:

Materia	Horas	Período
MATEM?TICAS II	64	2021-1

Actividades de investigación, extensión y gestión administrativa:

Actividad	Función	Horas	Período
actividad 1	asistente	14	2021-1

La presente certificación se expide a solicitud del interesado; dada en Facatativá a los (31) días del mes (3) de (2021).

HÉROES BICENTENARIOS EJC AVANZANDO POR COLOMBIA
Por mi patria, mi lealtad es el honor
Calle 5 Carrera 15 B. Dos Caminos – Facatativá – Cundinamarca
www.escom.mil.co

Figura manual de usuario 99 previsualización documento carga académica docente

2.7 Gráficos Comparativos presupuesto

Para visualizar graficas comparativas entre presupuestos , primero se debe seleccionar en el menú lateral la opción graficas comparativas presupuesto como lo indica la figura 100.

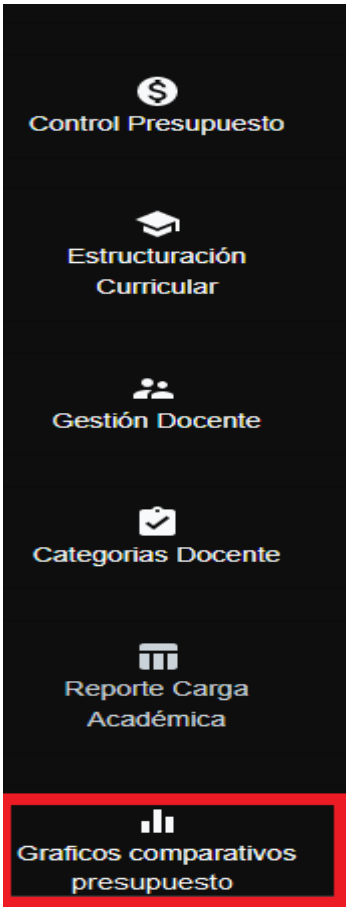


Figura manual de usuario 100 seleccionar opción de gráficos comparativos presupuestos en menú

Una vez seleccionada la opción del menú el sistema dirigirá al usuario a una página donde podrá visualizar gráficos comparativos de todos los semestres existentes , y el usuario podrá filtrar el tipo de visualización entre : presupuesto , semestre 1 , semestre 2 , actividades y asignaturas con los checkbox, así como lo muestra la figura 101.

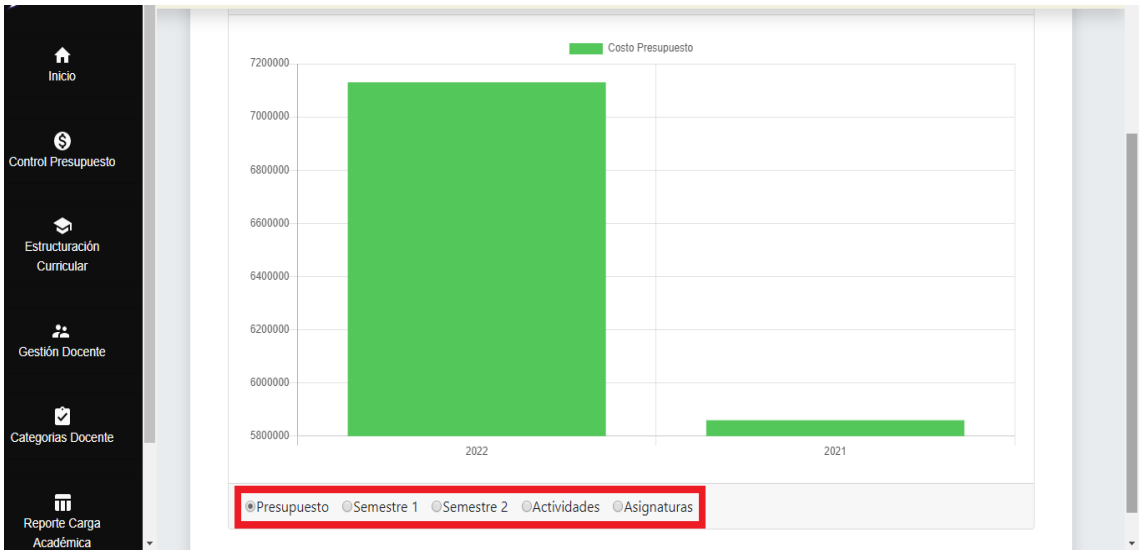


Figura manual de usuario 101 visualización de graficas comparativas entre presupuestos

2.9.3 Artículos

2.9.5.1 Articulo de propuesta

SOFTWARE ENFOCADO EN LA GENERACIÓN Y TRAZABILIDAD DE LA PROYECCIÓN PRESUPUESTAL PARA CONTRATACIÓN DOCENTE EN UNIVERSIDADES

SOFTWARE FOCUSED ON THE GENERATION AND TRACEABILITY OF THE BUDGET PROJECTION FOR TEACHER HIRING IN UNIVERSITIES

Francisco Lanza
flanza@ucundinamarca.edu.co

Jason Rizo
jrizo@ucundinamarca.edu.co

Daniel Zambrano
dczambrano@ucundinamarca.edu.co

Universidad de Cundinamarca
Ingeniería de sistemas
Facatativá, Colombia

Resumen

El proceso de elaboración del presupuesto para la contratación docente dentro de la Escuela de Comunicaciones Militares-ESCOM, actualmente es realizado de manera manual en un documento de Excel. Debido a esto, surge la necesidad de poder contar con un software que mejore la confiabilidad y eficacia de este proceso. Por tanto, el software diseñado tiene como objetivo modernizar el proceso de elaboración del presupuesto utilizando las tecnologías de información y comunicación TIC, de tal manera que sea llevado a cabo en una plataforma web y de esta forma facilitar mediante una interfaz clara y amigable el manejo y la posterior consolidación de los datos. El software aquí expuesto se encuentra integrado a manera de módulo en el Sistema de Información Misional para la ESCOM-SIMESCOM; este sistema tiene como objetivo integrar distintos módulos y conectarlos por medio de un superadministrador y así brindar un sistema compacto y completo que logre facilitar muchos de los procesos en la institución. El software de proyección presupuestal para la contratación docente está diseñado mediante la combinación de varias funcionalidades como son: gestión del presupuesto, historial de presupuestos, estructuración curricular, categorización docente, certificación de la carga académica docente, generación de reportes necesarios para formalizar la solicitud de recursos al estado. El presente artículo describe el proceso de diseño de esta solución de software mostrando los aspectos técnicos y funcionales más relevantes. Para la construcción del software fue necesario, en primera instancia la determinación de los requerimientos, tanto funcionales como técnicos mediante un detallado desarrollo del estado del arte, la aplicación de la metodología de desarrollo ágil Scrum, así como la utilización de los estándares de desarrollo de software orientados desde el Centro de Innovación y Tecnología de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cundinamarca.

Palabras clave:
Software, Web, Estándares, Presupuesto, Contratación
Recepción: *XX.XX.XXXX*

Aceptación: *XX.XX.XXXX*

Cite este artículo como:

INTRODUCCIÓN

La proyección presupuestal es de alta importancia para cualquier institución de educación superior sin importar si es de carácter pública o privada, de esta manera en la búsqueda de mejorar el proceso de la gestión del presupuesto se ha acudido a las soluciones basadas en software como una de las alternativas más eficiente. De acuerdo con lo anterior, para la sistematización del proceso de planeación presupuestal en referencia a la contratación docente en la ESCOM, se diseñó un software mediante el cual se facilita y garantiza una mejor calidad y cuantificación del resultado. Actualmente, la planeación presupuestal por año se realiza de manera manual en Excel, produciendo archivos inconexos que tienen limitado valor informativo de manera conjunta, además debido a la modalidad de contratación docente que se maneja en la institución, se hace indispensable que a partir de estos archivos se obtenga la información para generar actas anuales de la carga académica docente. En consecuencia, el proceso de gestión presupuestal se realiza de manera compleja, lenta, susceptible a errores y desaprovecha datos útiles para optimizar el proceso. Para la creación del software se utilizó la metodología de desarrollo ágil Scrum, gracias a esta, a partir de entregas incrementales efectuadas al Scrum Máster y al dueño del producto, se encamino el funcionamiento general de este sistema informático a garantizar la facilidad de manejo, la trazabilidad a partir del almacenamiento organizado de los datos y la generación de información de valor. Más específicamente, esta solución permite configurar y parametrizar variables utilizadas frecuentemente, en los programas académicos, para la proyección de la contratación docente, conjuntamente se hace una centralización de los datos de los presupuestos permitiendo así con la ayuda de algoritmos matemáticos obtener información valiosa para la toma de decisiones.

De otra parte, las universidades requieren, para cumplir sus funciones misionales, cada vez más recursos y sus principales fuentes de financiamiento exigen cada vez mejores justificaciones para proporcionarle dichos recursos. La lógica de acción presupuestal del campo universitario le exige a la universidad cumplimiento de compromisos, evaluados en términos de indicadores, que a menudo riñen con el quehacer universitario, dando lugar a grandes tensiones al interior del campo universitario entre los distintos agentes que lo conforman (directivas, profesores, estudiantes...) (Arango, 2011). Para entrar en contexto se debe considerar la definición del término presupuestación, el cual se puede definir de la siguiente manera: La presupuestación es un proceso que obedece a una lógica de plazos, en el cual la regla es una toma de decisiones, cuando un ciclo llega a su término, el siguiente empieza sin plazos y según un esquema idéntico al del año anterior. La rutina de la presupuestación atenúa los conflictos, pero también alimenta la frustración (SHICK, 2002).

De esta misma manera, teniendo en cuenta el término de presupuestación, se infiere que la proyección presupuestal consiste en realizar una previa planeación en un espacio de tiempo establecido (anual, semestral, etc.) para la consolidación, parametrización y posterior ejecución del proceso. La planeación presupuestal es algo esencial en cualquier institución, con o sin ánimo de lucro, es por ello que muchas instituciones le apuestan al uso masivo del software libre para bajar costos en la implementación de aplicaciones informáticas y además difundir una cultura corporativa para el uso de las nuevas tecnologías de la información con la filosofía de integración de aplicaciones empresariales (Hurtado, 2008).

Gran cantidad de instituciones tanto públicas como privadas en distintos países han facilitado el proceso de proyección presupuestal mediante el uso de la tecnología. A continuación, basados en el estado del

arte que realizó para el presente trabajo, se exponen los casos más destacables. En Cuba en el año 2017 se implementó un sistema denominado cePRE$ el cual fue desarrollado en conjunto por especialistas del área de informática, las áreas de política financiera, fiscal, contable, atención institucional y contabilidad gubernamental. Este software se desarrolló con el fin de automatizar las operaciones para el control, proyección y planificación del presupuesto del Estado (Mariela Marrón Ferrer, 2017). Asimismo, en el año 2005 en la universidad de el Salvador, como proyecto de grado, se desarrolló un sistema informático de gestión presupuestaria para ser implementado en la universidad de el Salvador, este sistema se hizo para agilizar la formulación del presupuesto, el seguimiento y control de la ejecución presupuestaria y liquidación y cierre del presupuesto (Salvador et al., 2005). Otro caso de éxito, se dio en la universidad del Bío-Bío en Chile, en donde como tesis de grado se implementó un sistema de información de costos detallados asociado a contratación de docentes, investigación y asistencia técnica, es decir, a todo proceso relacionado con la academia y así brindar un resultado que permitiera la toma de decisiones (Pardo & Andrés, 2015).

Por otra parte, en la Universidad De Cartagena en el año 2018 se desarrolló un sistema de información para la gestión del presupuesto, este se implementó en el centro de posgrados de dicha universidad, debido a que el cálculo de dicho presupuesto se realizaba de forma manual. El desarrollo de este sistema de información tuvo como objetivo mejorar el proceso de gestión de los presupuestos, para este propósito la herramienta se diseñó con una curva de aprendizaje baja, usando paradigmas de diseño y usabilidad en el momento del diseño e implementación, de esta forma se minimiza el tiempo de capacitación del personal en los diferentes subsistemas (Herrera, 2018). Como se ha evidenciado, distintas instituciones han recurrido a la construcción y elaboración de sistemas de información basados en software con el objetivo de automatizar y facilitar la manera en que llevaban a cabo el proceso de proyección y elaboración de su presupuesto, lo que impacta en la mejora de la calidad a nivel institucional. En el caso específico de las universidades, la eficiencia y eficacia en este proceso repercutirá en una mejora significativa en la ejecución de sus funciones misionales.

En la siguiente tabla se describen, los aspectos técnicos y funcionales básicos de los desarrollos informáticos anteriormente mencionados, los cuales se tomaron como referencia para el diseño de la solución de software propuesto en el presente artículo; se muestran las instituciones universitarias consultadas y la información obtenida de acuerdo con las categorías de análisis utilizadas: características técnicas y aspectos funcionalidades.

Tabla I

Institución: Universidad del salvador	
Características técnicas	**Aspectos funcionales**
- Microsoft.NET Framework v1.1. - Microsoft SQL Server gestor de base de datos. - Microsoft Windows server 2003 como servidor.	- Acoplamiento al subsistema de presupuestos de la unidad financiera. - Proporciona seguimiento y control de la ejecución presupuestaria hasta el cierre del presupuesto.
Institución: Universidad del Bío-Bío en chile	
Características técnicas	**Aspectos funcionales**
- PHP como lenguaje de programación principal del proyecto. - MySQL gestor de base de datos. - Linux sistema operativo y apache como servidor http.	- Integración y sistematización de la información académica y contable para el control de costos de las actividades académicas.
Institución: Estado de Cuba	
Características técnicas	**Aspectos funcionales**
- PHP 5.3.3 como lenguaje de programación - HTML5 -JavaScript con Ajax -PostgreSQL v8.4 gestor de base de datos - Apache v2.0.55 como servidor.	- Planificación, proyección y generación de propuestas de presupuesto. -Generación de reportes necesarios para la toma de decisiones.
Institución: Universidad de Cartagena	
Características técnicas	**Aspectos funcionales**
- PHP como lenguaje de programación base apoyado en frameworks. - Framework Laravel. - MySQL como gestor de base de datos.	- Identificación de flujos de trabajo para facilitar la creación del presupuesto. - Cotejamiento de información.

Tabla 1 Estado del arte software enfocados en gestionar presupuestos institucionales. Fuente: Autores.

La información de los desarrollos de software presentada en la tabla anterior, se obtuvo producto del estado del arte que se realizó para garantizar la pertinencia e innovación de la solución de informática que se plantea en el presente trabajo. Los aportes más relevantes fueron: tomar en cuenta la importancia de asegurar la trazabilidad y el seguimiento, adicionalmente aprovechar los datos obtenidos para ser procesados y proporcionar información determinante para la toma de decisiones. Estos softwares, en todos los casos se integran a una plataforma web y sus funciones principales son el control del presupuesto y la generación de reportes.

Método

Desde la perspectiva ingenieril se utilizó la metodología de desarrollo ágil Scrum, esta metodología establece un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos (Bahit, 2012). Se utilizó el tablero Kanban, para el desarrollo mediante la metodología ágil Scrum, este tablero sirvió para definir y controlar las tareas de cada sprint, determinando los tiempos y el encargado de cada tarea. Se

realizaron reuniones semanales con el director del proyecto que es docente investigador del programa, y adicionalmente tiene el rol de Scrum Máster, él fue haciendo seguimiento a los avances presentados periódicamente por el equipo de desarrollo, que en este caso son dos estudiantes de ingeniería de sistemas en la elaboración de su proyecto de grado.

Al final de cada sprint se entregaron avances funcionales a los jurados del proyecto que hacen parte del Centro de Investigación y Tecnología de la Facultad de ingeniería, los cuales fungen como dueños del producto. La siguiente imagen muestra el tablero Kanban que se manejó, utilizando la herramienta web de uso libre Trello, sobre el cual se trabajó el desarrollo del módulo informático.

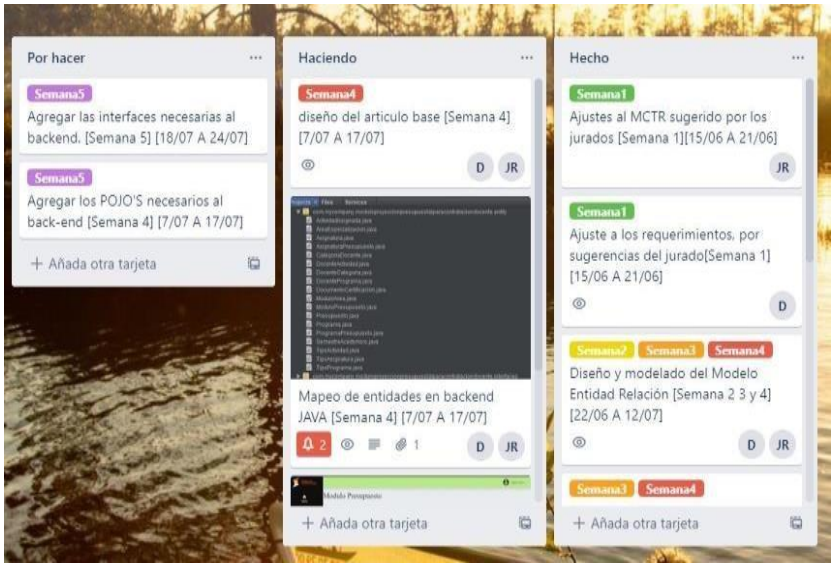


Imagen 1 Tablero Kanban en la herramienta trello con las tareas propuestas. Fuente: Autores.

Para la modelación del software y clarificar el funcionamiento de este en cada uno de sus aspectos, se seleccionaron diagramas de UML para evidenciar de manera general la estructura, el flujo de datos y las funciones de la solución desarrollada. Partiendo de los requerimientos en el formato del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, IEEE, se realizó una modelación a la medida que garantiza el buen funcionamiento y escalabilidad. En los siguientes diagramas de casos de uso se muestran, como ejemplo, algunos de los requerimientos determinados más relevantes del software de proyección presupuestal para contratación docente.

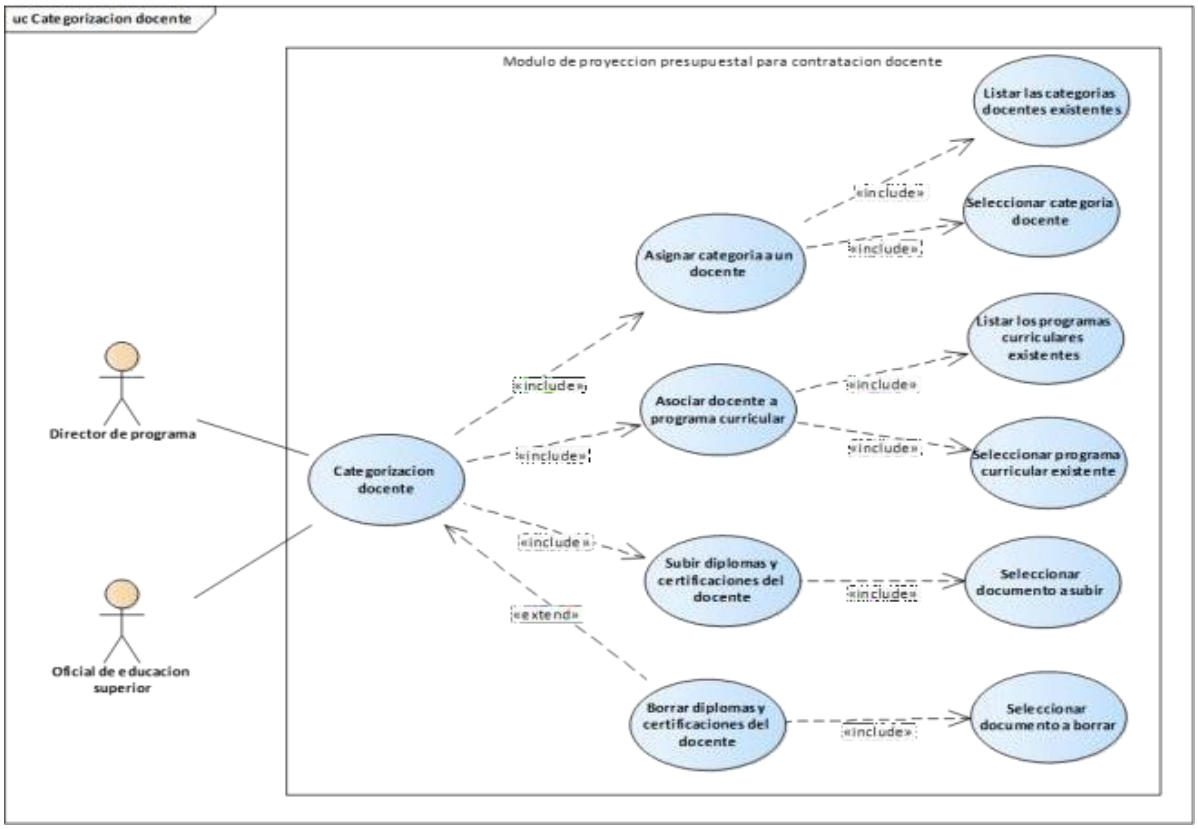


Imagen 2 Diagrama de casos de uso categorización docente, roles: oficial de educación superior y director de programa. Fuente: Autores.

El anterior caso de uso describe las opciones disponibles para gestionar el valor hora cátedra de los docentes, a partir de este se obtendrán los costos de cada asignatura, adicionalmente se almacena en dado caso, los cambios de categoría que ha tenido el docente a través del tiempo. El siguiente diagrama representa la función principal del software, en donde se añaden asignaturas a los semestres del presupuesto, especificando el docente que estará a cargo.

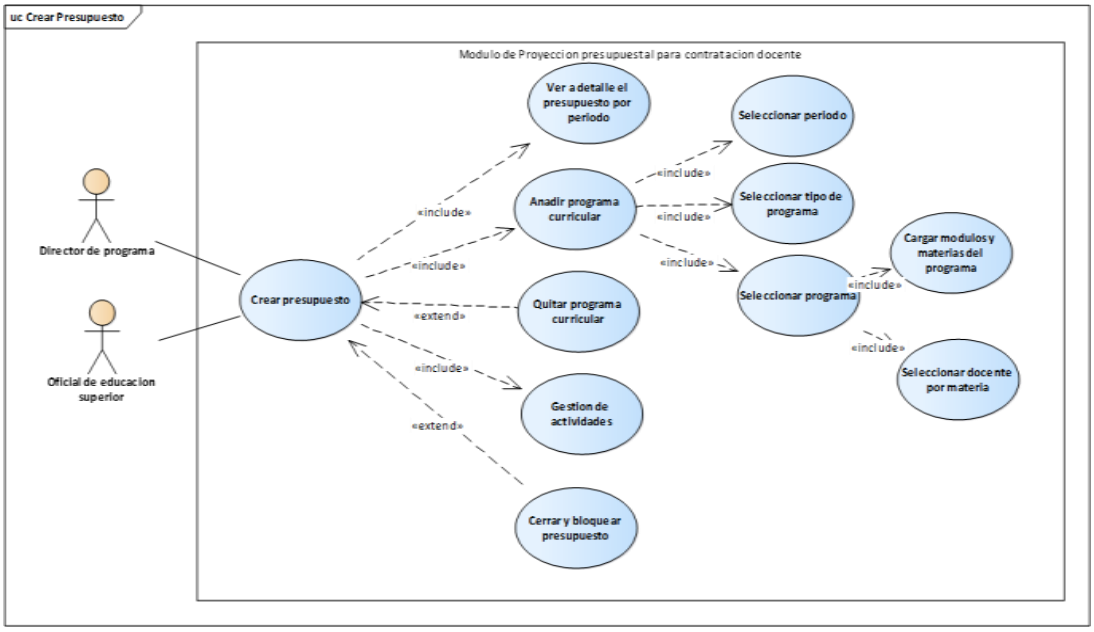


Imagen 3 Diagrama de casos de uso crear presupuesto, actores: Oficial de educación superior y director de programa. Fuente: Autores.

De acuerdo, con los diagramas de caso de uso basados en las funcionalidades, se modelaron los diagramas de actividades que ilustran la secuencia de pasos necesarios para completar dichas operaciones, teniendo como guía el requerimiento correspondiente.

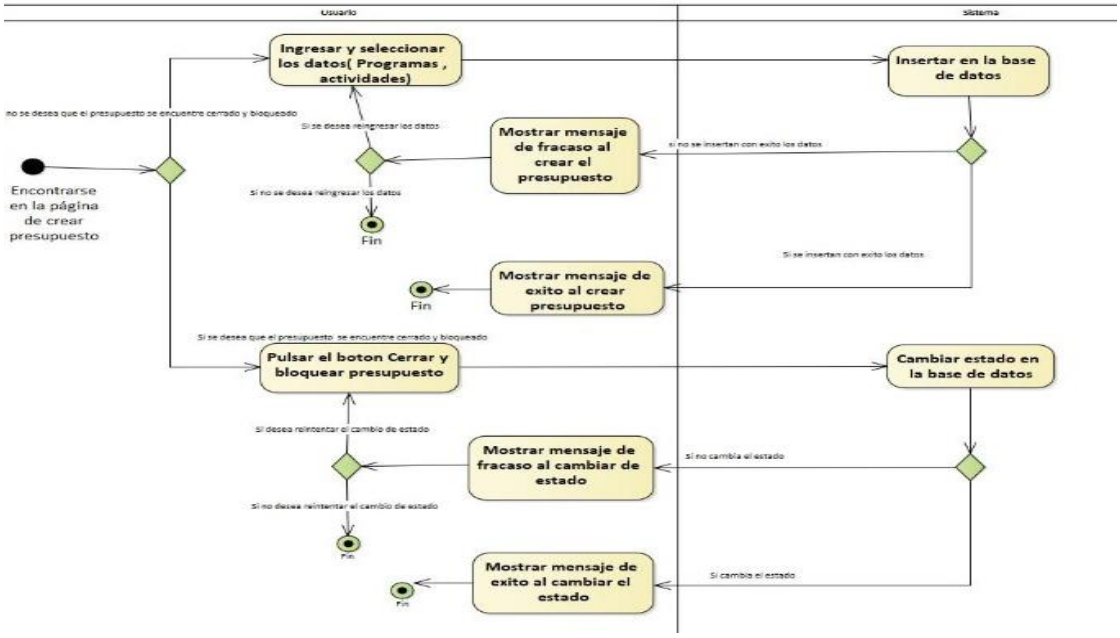


Imagen 4 Diagrama de actividades, crear presupuesto. Fuente: Autores.

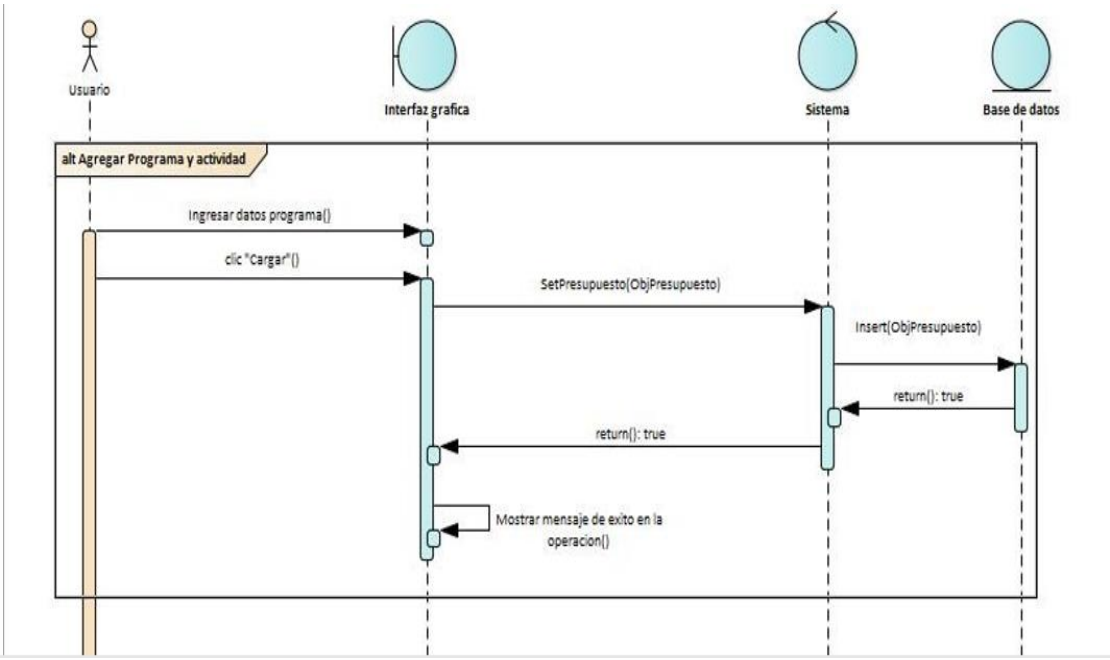


Imagen 5 Diagrama de secuencias, Añadir programa y/o actividad al presupuesto. Fuente: Autores.

Por medio de los anteriores diagramas se pueden observar las principales funcionalidades y el flujo que sigue cada una, para poder hacer uso de estas se tendrá que acceder por la barra lateral de la interfaz en la cual el usuario seleccionará la opción deseada.

Resultados

Los resultados de este proyecto de software han sido notables debido a que los requerimientos funcionales propuestos fueron definidos y refinados desde el inicio por ende cumplieron con las necesidades del dueño del producto. Se valoró especialmente la importancia de tener un seguimiento de la categoría que le sea asignada a un docente, puesto que con base en el valor de dicha categoría se hará el cálculo según las horas trabajadas del docente por asignaturas y por actividades extracurriculares realizadas, como lo pueden ser horas dedicadas a la investigación.

La imagen 6 ilustra cómo se tiene dispuesta la barra lateral de opciones, además al lado derecho está el panel de gestión de categorías docentes.

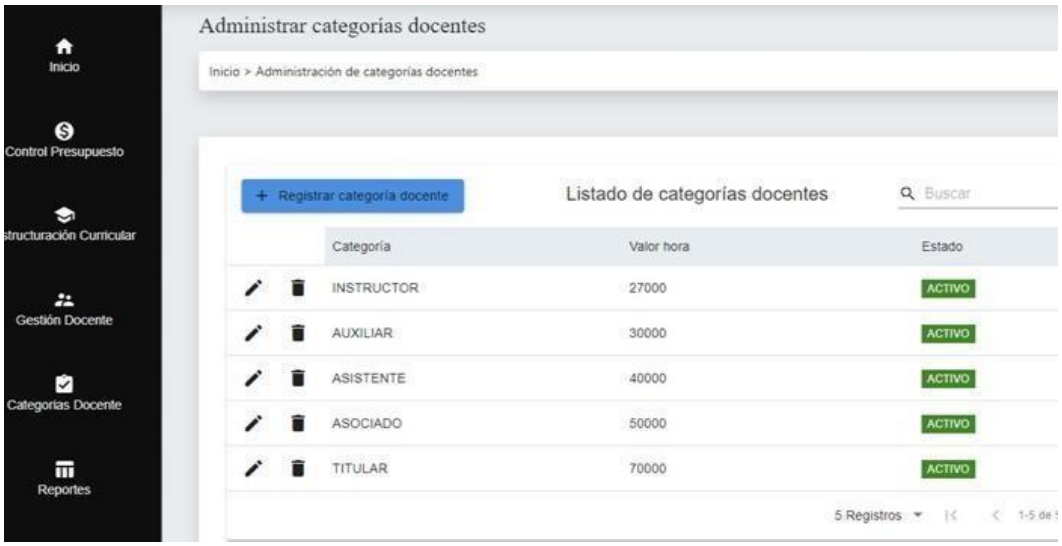


Imagen 6 Menú lateral, y gestión de categorías docente. Fuente: Autores.

Para la correcta función de control presupuestal, el software permite realizar la estructuración curricular de la institución ya que en ella se incluyen los programas, junto con sus módulos y las asignaturas esto para facilitar la gestión y la organización de los datos. Tomando en cuenta lo anterior para esclarecer la gestión de asignaturas en el presupuesto, en la imagen 6 se evidencia como el sistema permite parametrizar los programas curriculares de una manera modular, agrupando asignaturas en módulos de saber, posibilitando el manejo flexible de cualquiera de estos registros.

Imagen 7 Estructuración curricular. Fuente: Autores.

Por último, en la siguiente imagen, se muestra la interfaz en donde el usuario asigna una categoría a cada docente y además lo asocia a varios programas curriculares.

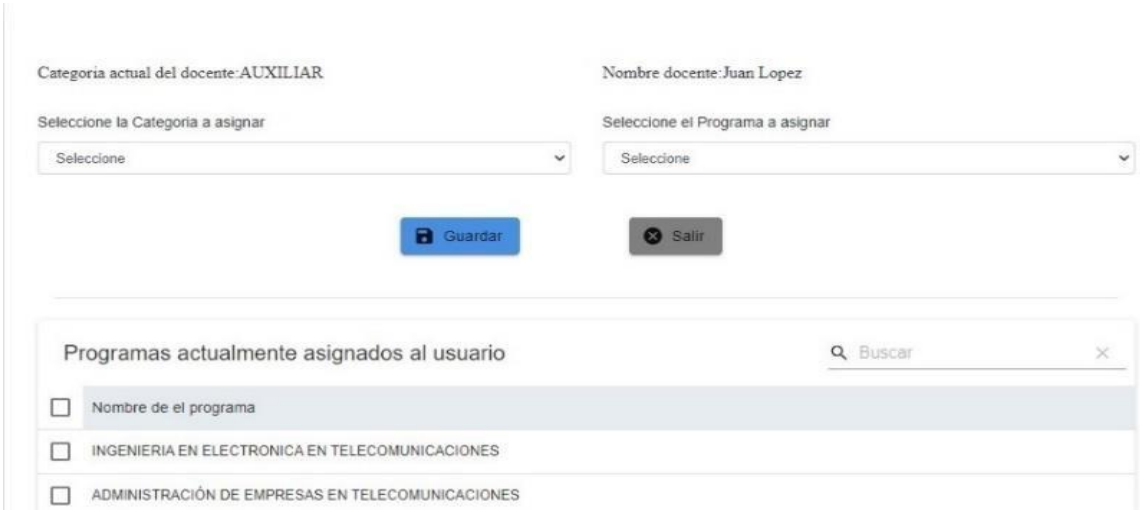


Imagen 8 Asignación de categoría y programas a docente. Fuente: Autores.

Discusión y Conclusión

El estudio y análisis en profundidad del estado del arte, sienta unas bases sólidas para que el proyecto sea original y a su vez eficiente, puesto que al tener claro el contexto ingenieril del desarrollo de software que solucionan necesidades similares, se hace más fácil plantear una solución tecnológica innovadora. Por otra parte, se evidenció que desarrollar y estructurar el módulo de proyección presupuestal de manera modular, afianzando la cohesión y limitando al mínimo el acoplamiento del código, posibilita el uso de sus funciones en futuros desarrollos para el Sistema de Información Misional de la ESCOM, esto le da un carácter de escalabilidad y mantenibilidad que cumple a cabalidad con las normas y estándares de calidad para el desarrollo de software. Todas estas ventajas anteriormente mencionadas son gracias al modelado UML, esto demuestra que, a partir de un buen modelado del software, se facilita la adaptabilidad, tolerancia a cambios y a su vez el fácil entendimiento de la funcionalidad del sistema por parte de terceros.

Para el programa de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cundinamarca la implementación del Centro de Innovación y Tecnología, desde donde se dirigen este tipo de soluciones tecnológicas utilizando estándares internacionales y las modernas metodologías de desarrollo de software, ha permitido que los estudiantes por medio del desarrollo de proyectos de investigación aumenten su nivel de conocimientos y su competitividad en las áreas referentes a las TIC, esto ha generado un gran impacto en la mejora de la calidad académica de sus egresados.

Referencias bibliográficas

Arango, G. M. (2011). La financiación de la educación superior en América latina: Un análisis de caso 1990-2008. *Analisis Politico*, *24*(72), 61–81.

Bahit, E. (2012). *Scrum & Extreme Programming Para Programadores*.

Berbel Marín, P. (2018). *Desarrollo de un frontend en ReactJS*. http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/179297

Binda, N. U., & Benavent, F. B. (2013). Investigación Cuantitativa E Investigación Cualitativa: Buscando Las Ventajas De Las Diferentes Metodologías De Investigación. *Revista de Ciencias Economicas*, *31*(2),

179–187.
Campusano, C. (2014). *Node . JS : Plataforma de f ´ acil programaci ´ on de servidores para aplicaciones de red escalables*. 0–11.
Colombia, E. congreso de. (2009). *Diario Oficial LEY 1273 DE 2009 (ENERO 5 DE 2009)*. *2009*(36). http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/normatividad/Ley_1273_2009.pdf
Congreso de la República. (2012). Ley estatutaria 1581 de 2012. *Journal of Chemical Information and Modeling*. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004
Congreso de la República de Colombia. (1989). Decreto 1360 de 1989. *Chemistry of Heterocyclic Compounds*.
Congreso de la república ley número 23 de 1982 (28. (1982). *1982*.
Del Carpio Gallegos, J. (2014). Aplicación del costeo basado en actividades en las Universidades. *Industrial Data*, *10*(2), 026. https://doi.org/10.15381/idata.v10i2.6257
Departamento administrativo de la funcion publica. (2012). Decreto 111 de 1996. *Gestor Normativo*, *1*(1), 16.
Durán, A., & Medel, R. (2007). *Introducción a Java EE: JSP Departamento*. 1–11. http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=2098
Estudio de costos por estudiante en la universidad nacional de colombia sede medellín. (2017).
Examiner, P., & Mizrahi, D. D. (2004). *(12) United States Patent begin building budget details aspect import numerical data into spreadsheet appl enter textual data into Word proc appl link numerical data to textual narratives format data into WOrd procappl build subdivision tracking aspect* . *2*(12).
Garcés Garcés, N. N. (2016). La Inversión Acertada en la Educación Superior como Desarrollo Sostenible. *INNOVA Research Journal*, *1*(8), 50–56. https://doi.org/10.33890/innova.v1.n8.2016.44
Hernández Orallo, E. (2002). Unificado de Modelado (UML). *ReVision*, 1–6. http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF
Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.).
Herrera, J. A. (2018). *SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL PRESUPUESTO DEL CENTRO DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA* (Vol. 10, Issue 2). Universidad de Cartagena.
Hurtado, R. G. (2008). El aporte económico de las Pymes en Colombia y su actualización tecnológica a partir del software libre basado en el concepto de ERP. *Entramado*, *4*(1), 64–79.
Jardel, E., & Sanchez, E. (n.d.). *GESTION DE UNIVERSIDADES IMPLEMENTACION DE PRESUPUESTO BASADO EN ACTIVIDADES*. 1177–1202.
Lanza Rodriguez, Francisco Sanchez Romero, L., & Prado Mendoza, D. (2018). *MODULO FINANCIERO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL APOYO ADMINISTRATIVO UDEC-FACATATIVÁ- "SIAAF."* UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA EXTENSIÓN FACATATIVÁ.
Mariela Marrón Ferrer. (2017). Sistema Informático Integral para el Análisis, Control, Proyección y Planificación del Presupuesto del Estado y los Estados Financieros . *Revista Cubana de Finanzas y Precios*, *1*(1), 44–51. http://www.mfp.gob.cu/revista_mfp/
Martin, J. (2005). *Funciones básicas de la planificación económica y social*. 29.
Pardo, C., & Andrés, V. (2015). *Definición e implementación de un sistema de información de apoyo a la distribución de los costos asociados a los programas académicos en la Universidad del Bío-*. http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/223
Salvador, U. D. E. E. L., La, P., & El, U. D. E. (2005). *Sistema informatico de gestion presupuestaria para la universidad de el salvador*.
SHICK, A. (2002). ¿La presupuestación tiene algún futuro? In *Naciones Unidas* (Issue 21). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7272/S025377_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y
UN. (2016). Trabajo Decente y crecimiento Económico: Por Qué Es Importante. *Objetivos de Desarrollo*

Sostenible, 2.
Valero Orea, S. (2009). *Estimación De Proyectos De Software Con Puntos De Casos De Uso*. 9. http://www.utim.edu.mx/~svalero/docs/id45.pdf

Figura 126 Evidencia envió artículo a tercer encuentro nacional de investigación politécnico grancolombiano , datos generales artículo.

Nombres y Apellidos completos del Ponente 1 *

Jason Dubian Rizo Pérez

Documento del Ponente 1 *
Para la generación de certificados

1026289744

Correo electrónico de contacto Ponente 1 *

jrizo@ucundinamarca.edu.co

Número de contacto Ponente 1 *

3134999240

Nombres y Apellidos completos del Ponente 2

Daniel Camilo Zambrano Hernandez

Documento del Ponente 2
Para la generación de certificados

1073253903

Correo electrónico de contacto Ponente 2

dczambrano@ucundinamarca.edu.co

Número de contacto Ponente 2

3222297250

Nombres y Apellidos completos del Docente Asesor *

Francisco Alfonso Lanza Rodríguez

Documento del Docente *
Para la generación de certificados

11385318

Correo electrónico de contacto Docente *

flanza@ucundinamarca.edu.co

Número de contacto Docente *

3012759059

Figura 127 Evidencia envió artículo a tercer encuentro nacional de investigación politécnico grancolombiano , datos de los autores del artículo.

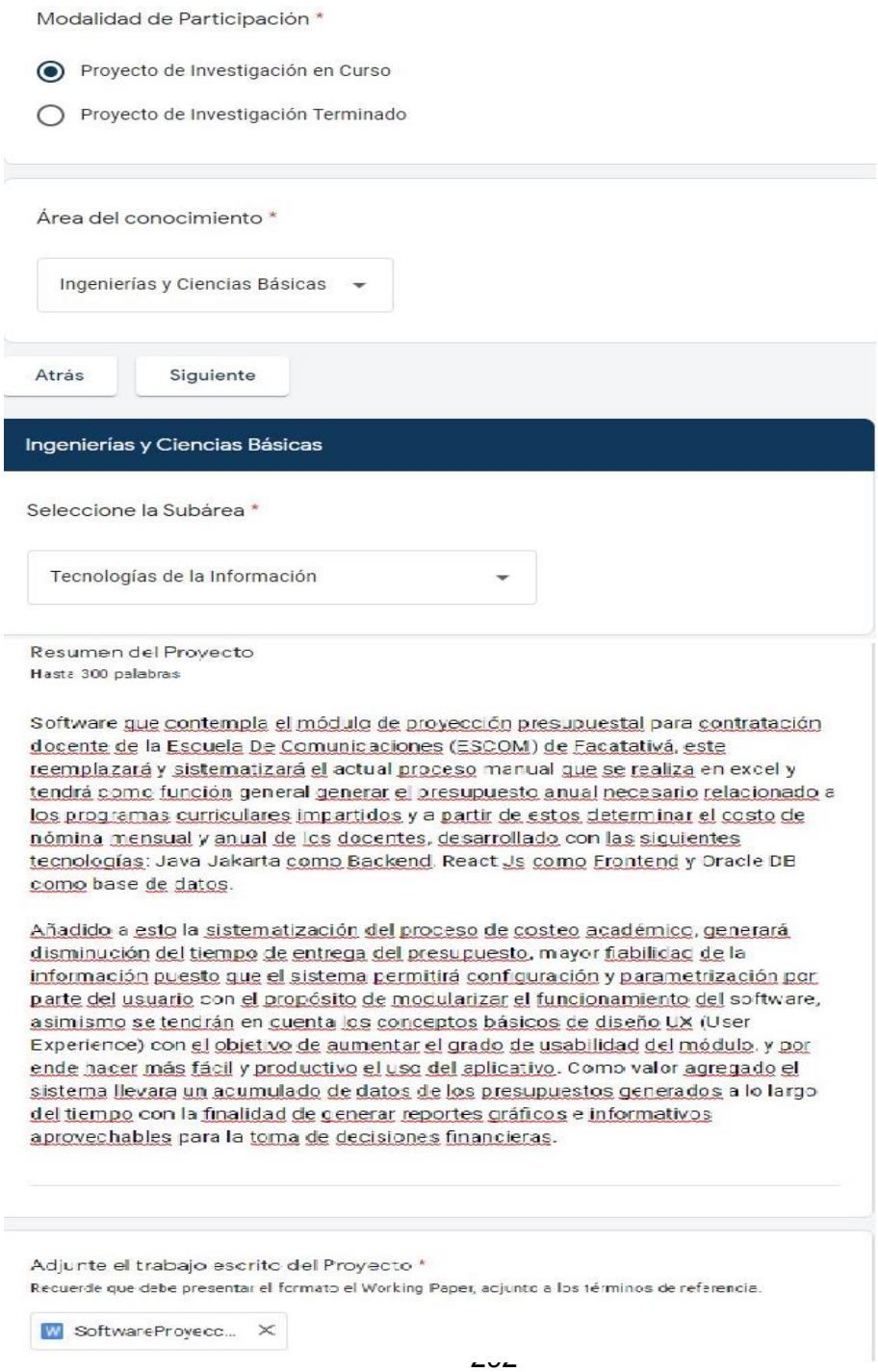


Figura 128 Evidencia envió artículo a tercer encuentro nacional de investigación politécnico grancolombiano , datos específicos del artículo.

Figura 129 Evidencia envió artículo a tercer encuentro nacional de investigación politécnico grancolombiano , articulo enviado con éxito.

2.9.3.2 Articulo de resultados

Revista CIES – ISSN-e 2116-0167. Volumen. 12. Número 1. Año 2021. Páginas . Dirección de Investigaciones – Institución Universitaria Escolme (Medellín, Colombia)

Software enfocado en la generación y trazabilidad de la proyección presupuestal para contratación docente en universidades

Jason Dubian Rizo Pérez
Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Facatativá, jrizo@ucundinamarca.edu.co

Daniel Camilo Zambrano Hernández
Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Facatativá, dczambrano@ucundinamarca.edu.co

Francisco Alfonso Lanza Rodríguez
Ingeniería de Sistemas, Facultad de Ingeniería, Facatativá, flanza@ucundinamarca.edu.co

Recibido: 23/11/2020 - **Aceptado**:– **Publicado:**

RESUMEN

El proceso de elaboración del presupuesto para la contratación docente dentro de la Escuela de Comunicaciones Militares-ESCOM, actualmente es realizado de manera manual en un documento de Excel. Debido a esto, surge la necesidad de contar con un software que mejore la confiabilidad y eficacia de este proceso. Por tanto, el software diseñado tiene como objetivo modernizar el proceso de elaboración del presupuesto utilizando las tecnologías de información y comunicación TIC, de tal manera que sea llevado a cabo en una plataforma web y así mediante una interfaz clara y amigable facilitar el manejo y la posterior consolidación de los datos. Para la construcción del software fue necesario, en primera instancia la determinación de los requerimientos, tanto funcionales como técnicos mediante un detallado desarrollo del estado del arte, la aplicación de la metodología de desarrollo ágil Scrum, así como la utilización de los estándares de desarrollo de software orientados desde el Centro de Innovación y Tecnología de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cundinamarca. Él software de proyección presupuestal para la contratación docente está diseñado mediante la combinación de varias funcionalidades como son: Crear/Editar

presupuesto, ver historial de presupuestos, realizar estructuración curricular, realizar gestión de reportes necesarios para formalizar la solicitud de recursos al estado y la certificación de la carga académica docente, gestionar categorías y categorización docente. Se puede evidenciar la importancia de automatizar procesos por medio de las TIC y como estas tecnologías cobran relevancia a la hora de facilitar procesos tediosos en cualquier institución.

Palabras clave: Software; estandarización; presupuesto; contratación.

ABSTRACT

The process of preparing the budget for the hiring of teachers within the School of Military Communications-ESCOM is currently carried out manually in an Excel document. Due to this, the need arises for software that improves the reliability and efficiency of this process. Therefore, the designed software aims to modernize the budget preparation process using ICT information and communication technologies, in such a way that it is carried out on a web platform and thus through a clear and friendly interface to facilitate management and subsequent consolidation of the data. For the construction of the software, it was necessary, in the first instance, the determination of the requirements, both functional and technical through a detailed development of the state of the art, the application of the agile development methodology Scrum, as well as the use of the development standards of software oriented from the Center of Innovation and Technology of the Faculty of Engineering of the University of Cundinamarca. The budget projection software for teacher hiring is designed by combining several functionalities such as: Create / Edit budget, view budget history, carry out curricular structuring, carry out management of reports necessary to formalize the request for resources to the state and certification of the academic teaching load, manage categories and teaching categorization. The importance of automating processes through ICT can be evidenced and how these technologies become relevant when facilitating tedious processes in any institution.

Keywords: Software; standardization; budget; hiring.

1. INTRODUCCIÓN

La proyección presupuestal es de alta importancia para cualquier institución de educación superior sin importar si es de carácter pública o privada, de esta manera en la búsqueda de mejorar el proceso de la gestión del presupuesto se ha acudido a las soluciones basadas en software como la alternativa más prometedora. De acuerdo con lo anterior, para la sistematización del proceso de planeación presupuestal en referencia a la contratación docente en la ESCOM, se diseñó un software mediante el cual se facilita y garantiza una mejor calidad y cuantificación del resultado. Actualmente, la planeación presupuestal, por año, se realiza de manera manual en Excel, produciendo archivos inconexos que no tienen valor informativo de manera conjunta, además debido a la modalidad de hora catedra que se

maneja en la institución, se hace indispensable que a partir de estos archivos se obtenga la información para generar actas de la carga académica docente. En consecuencia, el proceso de planeación y gestión presupuestal toma mucho tiempo, es susceptible a errores y desaprovecha datos útiles.

Para la creación del software se utilizó el paradigma de desarrollo adaptativo en su metodología de desarrollo ágil, bajo el marco de trabajo Scrum, gracias a este, a partir de entregas funcionales, producto de cada de sprint, las cuales fueron validadas por el Scrum Master y el dueño del producto de acuerdo a la lista de requerimientos acordados, se optimizaron los tiempos y recursos para lograr una solución informática de calidad garantizando su facilidad de manejo y la trazabilidad de los procesos a partir del almacenamiento organizado de los datos y la generación de información de valor. El software permite configurar y parametrizar variables utilizadas frecuentemente para gestionar los programas académicos en referencia a la contratación docente, conjuntamente se hace una centralización de los datos de los presupuestos permitiendo así, con la ayuda de algoritmos matemáticos, obtener información valiosa para la toma de decisiones por parte de los directivos de la institución Universitaria.

2. MARCO TEÓRICO Y/O ANTECEDENTES

Para entrar en contexto se debe considerar la definición del término presupuestación, el cual se define de la siguiente manera: la presupuestación es un proceso que obedece a una lógica de plazos, en el cual, la regla es una toma de decisiones subóptimas, porque el Estado no tiene la posibilidad de no tomar ninguna decisión. Cuando un ciclo llega a su término, el siguiente empieza sin plazos y según un esquema idéntico al del año anterior. La rutina de la presupuestación atenúa los conflictos, pero también alimenta la frustración en caso de no cumplirse (Shick, 2002).

De esta manera, del término de presupuestación se infiere que, la proyección presupuestal consiste en realizar una previa planeación en un espacio de tiempo establecido (anual, semestral, etc.) para la consolidación, parametrización y posterior ejecución del proceso.

La planeación presupuestal es algo esencial en cualquier institución, con o sin ánimo de lucro, es por ello que muchas instituciones le apuestan al uso masivo del software libre para bajar costos en la implementación de software y además difundir una cultura corporativa para el uso de las nuevas tecnologías de la información con la filosofía de integración de aplicaciones empresariales (Galvis, 2008).

Gran cantidad de instituciones tanto públicas como privadas en distintos países han facilitado el proceso de proyección presupuestal mediante el uso de la tecnología.

A continuación, basados en el estado del arte realizado para el presente trabajo, se exponen los casos más destacables:

En Cuba en el año 2017 se implementó un sistema denominado cePRE$ el cual fue desarrollado en conjunto por especialistas del área de informática, las áreas de política financiera, fiscal, contable, atención institucional y contabilidad gubernamental. Este software se desarrolló con el fin de automatizar las operaciones para el control, proyección y planificación del presupuesto del Estado (Marrón, 2017).

Asimismo, en el año 2005 en la Universidad del Salvador, como proyecto de grado se desarrolló un sistema informático de gestión presupuestaria para ser implementado en dicha Universidad, este sistema se construyó para agilizar la formulación del presupuesto, el seguimiento y control de la ejecución presupuestaria y liquidación, y cierre del presupuesto (González et al., 2005).

Otro caso de éxito, se encuentra en la Universidad del Bío-Bío en Chile, en donde como tesis de grado se implementó un sistema de información de costos detallados asociado a la contratación de docentes, investigación y asistencia técnica, es decir, a todo proceso relacionado con la academia, proporcionando un resultado que facilitó la toma de decisiones (Contreras, 2013).

Por otra parte, en la Universidad de Cartagena en el año 2018 se desarrolló un sistema de información para la gestión del presupuesto, debido a que el cálculo de dicho presupuesto se realizaba de forma manual, el software se implementó en el Centro de Posgrados de dicha Universidad. El sistema de información se diseñó usando paradigmas de diseño y usabilidad, lo cual permitió minimizar el tiempo de capacitación del personal en los diferentes subsistemas (Blanco, 2018).

Como se ha evidenciado, distintas instituciones han recurrido a la construcción y elaboración de sistemas de información basados en software con el objetivo de automatizar y facilitar la manera en que llevaban a cabo el proceso de proyección y elaboración de su presupuesto, lo que a impacta en la mejora de la calidad, a nivel administrativo y académico, dentro de la institución.

En la siguiente tabla se muestra, de forma resumida, los desarrollos informáticos anteriormente mencionados, los cuales se tomaron como referencia para el diseño del software producto del presente trabajo. En la tabla, se relacionan las Instituciones Universitarias consultadas y la información obtenida de acuerdo con las categorías de análisis utilizadas, las cuales fueron: características técnicas y características funcionalidades destacables (Tabla 1).

Tabla 1. Aspectos referentes a sistemas de proyección presupuestal actuales.

Institución: Universidad del Salvador	
Características técnicas	**Aspectos funcionales**
-Microsoft.NET Framework v1.1. -Microsoft SQL Server gestor de base de datos. -Microsoft Windows server 2003 como servidor.	-Acoplamiento al subsistema de presupuestos de la unidad financiera. -Proporciona seguimiento y control de la ejecución presupuestaria hasta el cierre del presupuesto.
Institución: Universidad del Bío-Bío en chile	
Características técnicas	**Aspectos funcionales**
-PHP lenguaje de programación. -MySQL gestor de base de datos. - Linux sistema operativo y apache como servidor http.	Integración y sistematización de la información académica y contable para el control de costos de las actividades académicas.
Institución: Estado de Cuba	
Características técnicas	**Aspectos funcionales**
-PHP 5.3.3 -HTML5 -JavaScript con Ajax -PostgreSQL v8.4 gestor de base de datos. - Apache v2.0.55 como servidor.	-Planificación, proyección y generación de propuestas de presupuesto. -Generación de reportes necesarios para la toma de decisiones.
Institución: Universidad de Cartagena	
Características técnicas	**Aspectos funcionales**
-PHP lenguaje de programación. -Framework Laravel. - MySQL como gesto de base de datos.	-Identificación de flujos de trabajo para facilitar la creación del presupuesto. -Cotejamiento de información.

Fuente: (Elaboracion Propia).

Los desarrollos anteriormente presentados se obtuvieron a partir del estado del arte realizado en el presente trabajo, sus aportes más relevantes al proyecto fueron: tomar en cuenta la importancia de asegurar la trazabilidad y el seguimiento, adicionalmente, aprovechar los datos obtenidos para ser procesados y proporcionar información determinante para la toma de decisiones. Las soluciones de software consultados en todos los casos se integran a una

plataforma web y sus funciones principales son el control del presupuesto y la generación de reportes.

Para determinar el impacto social de la solución informática que aquí se plantea, se hace uso de la metodología de investigación mixta, esta metodología de investigación es aquella que representan un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada (meta inferencias) y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio (Hernández-Sampieri, Fernández & Baptista, 2014).

Entre las ventajas de las metodologías mixtas se encuentran la facilidad para generar y verificar teorías en un mismo estudio, la posibilidad de obtener inferencias más fuertes y la compensación de las desventajas que existen en las metodologías cualitativas y cuantitativas cuando se utilizan individualmente. Los beneficios de estos métodos de investigación son los hallazgos más completos, una mayor confianza, mejor validación y entendimiento de los resultados, que para el presente proyecto es determinar su impacto social a través de la utilización de criterios de usabilidad para la validación del producto de software (Ugalde & Balbastre-Benavent, 2013).

De otra parte, a nivel tecnológico, se utilizó el lenguaje de programación en referencia al backend, se hizo uso del lenguaje java, el cual fue creado por Sun Microsystems (empresa que posteriormente fue comprada por Oracle) para poder funcionar en distintos tipos de procesadores. Su sintaxis es muy parecida a la de C o C++, e incorpora como propias algunas características que en otros lenguajes son extensiones: gestión de hilos, ejecución remota, etc (Departamento Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial , 2012).

Debido a la naturaleza del lenguaje Java: portable, seguro, multithread, etc., el cual está siendo aplicado en multitud de ámbitos y tecnologías, desde el chip de una tarjeta de crédito hasta un servidor de la más alta gama, existiendo distintas plataformas Java, dependiendo del ámbito en el que se vaya a trabajar, por lo cual se utilizó en el presente trabajo. (Ordax & Ocaña , 2012).

Teniendo en cuenta el ámbito del presente proyecto se usó la plataforma Java EE, la cual proporciona un API y un entorno de ejecución para desarrollar y ejecutar aplicaciones en red de gran escala, multicapa, escalables, fiables y seguras. Estas aplicaciones se denominan Enterprise porque se diseñan para resolver los problemas de grandes empresas. Pero estas aplicaciones no son sólo útiles para grandes corporaciones, bancos, agencias o gobiernos. Los beneficios de este tipo de aplicaciones son también útiles, para individuos y pequeñas organizaciones que quieran hacer uso de herramientas para un mundo cada vez más conectado en la red (Durán & Medel, 2007).

Para el frontend, se utilizó la herramienta ReactJs, la cual es una biblioteca JavaScript de código abierto utilizada para construir interfaces de usuario. Es proporcionada y actualizada por Facebook, Instagram y una comunidad de desarrolladores independientes (Berbel, 2018).

También se utilizó Node.js, entorno de programación basado en el lenguaje de programación JavaScript, el cual actúa del lado del servidor, este cambia la noción de cómo se debe trabajar un servidor, fue creado con el propósito de permitir al programador construir aplicación de red altamente escalables, esto quiere decir que el código puede soportar decenas de miles de conexiones simultaneas, lo cual no lo limita, (como por ejemplo los servidores web), permitiendo resolver el problema de los actuales lenguajes de programación los cuales se ven limitados a la cantidad de memoria RAM disponible para poder aceptar/iniciar una nueva conexión (Campusano et al., 2014).

En lo que respecta a la base de datos, se usó Oracle Database como sistema gestor de bases de datos. Oracle surgió a finales de los años 70 y principios de los años 80, cuenta con el lenguaje PL/SQL que le permite implementar diseños activos con triggers y procedimientos almacenados, con una integridad referencial declarativa bastante potente. Permite el uso de particiones para la mejora de la eficiencia, de replicación e incluso ciertas versiones admiten la administración de bases de datos distribuidas. El software del servidor puede ser ejecutado en multitud de sistemas operativos, como lo son Unix, Linux, Windows y Veritas File (Departamento Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial , 2012).

En el modelado del software se usó el Lenguaje Unificado de Modelado (UML: Unified Modeling Language). UML se ha convertido en el estándar para representar y modelar la información con la que se trabaja en las fases de análisis y, especialmente, de diseño. El lenguaje UML tiene una notación gráfica expresiva que permite representar todas las fases de un proyecto informático: desde el análisis con el diagrama de casos de uso, diagrama de secuencia, diagrama de actividades, diagramas de clases, hasta la implementación y configuración con el diagrama de despliegue (Hernández, 2002).

El presente software se cobija bajo la ley 23 de 1982 donde el artículo 1 establece: Los autores de obras literarias, científicas y artísticas gozarán de protección para sus obras en la forma prescrita por la presente ley y, en cuanto fuere compatible con ella, por el derecho común. También protege esta ley a los intérpretes o ejecutantes, a los productores de fonogramas y a los organismos de radiodifusión, en sus derechos conexos a los del autor (Ley 23, 1982).

El decreto 1360 de 1989 por el cual se reglamenta la inscripción del soporte lógico(software) en el registro nacional del derecho de autor decreta:

ARTÍCULO 1o. De conformidad con lo previsto en la ley 23 de 1982 sobre Derechos de Autor, el soporte lógico (software) se considera como una creación propia del dominio literario.

ARTÍCULO 2o. El soporte lógico (software) comprende uno o varios de los siguientes elementos: el programa de computador, la descripción de programa y el material auxiliar.
ARTÍCULO 4o. El soporte lógico (software), será considerado como obra inédita, salvo manifestación en contrario hecha por el titular de los derechos de autor.
ARTÍCULO 7o. La protección que otorga el derecho de autor al soporte lógico (software), no excluye otras formas de protección por el derecho común.

También se acata la ley 1273 de 2009 cuyo fin establece la protección de la información y de los datos y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones, esta ley establece en su artículo 269F. Violación de datos personales. El que, sin estar facultado para ello, con provecho propio o de un tercero, obtenga, compile, sustraiga, ofrezca, venda, intercambie, envíe, compre, intercepte, divulgue, modifique, emplee códigos personales, datos personales contenidos en ficheros, archivos, bases de datos o medios semejantes, incurrirá en pena de prisión de cuarenta y ocho (48) a noventa y seis (96) meses y en multa de 100 a 1000 salarios mínimos legales mensuales vigentes (Ley 1273, 2009).

Teniendo en cuenta la ley estatutaria 1581 de 2012 por la cual se dictan disposiciones generales para la protección de datos personales.

Artículo 1°. Objeto. La presente ley tiene por objeto desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales a que se refiere el artículo 15 de la Constitución Política; así como el derecho a la información consagrado en el artículo 20 de la misma.

Los principios sobre protección de datos serán aplicables a todas las bases de datos, incluidas las exceptuadas en el presente artículo, con los límites dispuestos en la presente ley y sin reñir con los datos que tienen características de estar amparados por la reserva legal. En el evento que la normatividad especial que regule las bases de datos exceptuadas prevea principios que tengan en consideración la naturaleza especial de datos, los mismos aplicarán de manera concurrente a los previstos en la presente ley (Ley 1581, 2012).

3. METODOLOGÍA O DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Como metodología de desarrollo se utilizó la metodología de desarrollo ágil, en su marco de trabajo Scrum, esta metodología establece un marco de trabajo iterativo e incremental para el desarrollo de proyectos, productos y aplicaciones, se compone de una serie de reglas, que definen roles que integran los equipos, artefactos necesarios para los procesos, bloques de tiempo preestablecidos y reuniones (Bahit, 2012).

Se utilizó el tablero Kanban, para el desarrollo mediante la metodología ágil Scrum, este tablero sirvió para definir y controlar las tareas de cada sprint, determinando los tiempos y el encargado de cada tarea. Se realizaron reuniones semanales con el director del proyecto que es docente investigador del programa, y adicionalmente tiene el rol de Scrum Master, él fue haciendo seguimiento a los avances presentados periódicamente por el equipo de desarrollo, que en este caso son dos estudiantes de ingeniería de sistemas en la elaboración de su proyecto de grado.

Al final de cada sprint se entregaron avances funcionales a los jurados del proyecto que hacen parte del Centro de Investigación y Tecnología de la Facultad de ingeniería, los cuales fungen como dueños del producto. En la siguiente figura se muestra el tablero Kanban que se manejó, utilizando la herramienta web de uso libre Trello, sobre el cual se trabajó el desarrollo del módulo informático (Figura 1).

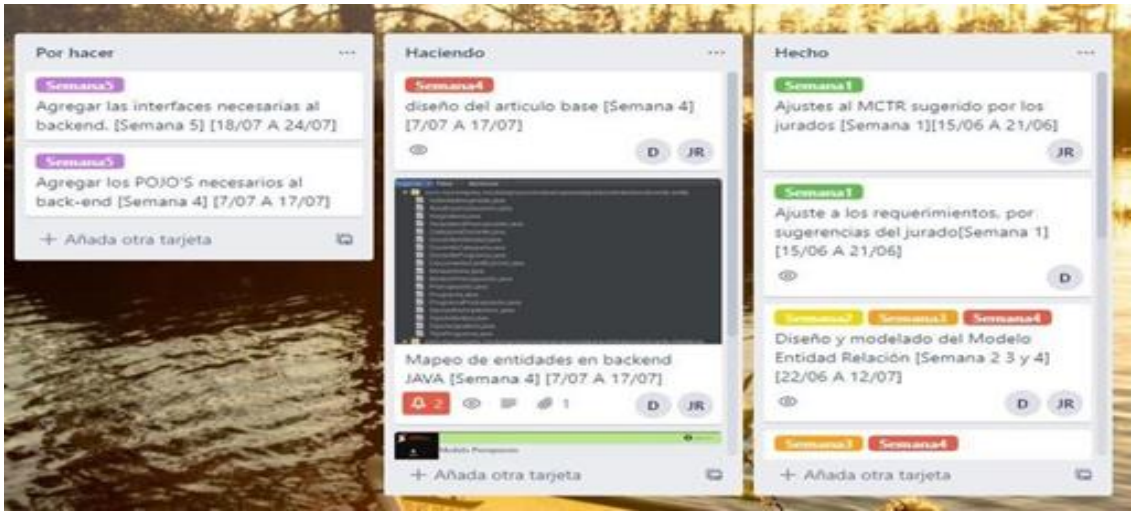


Figura 1. Tablero Kanban con distintas tareas. Fuente: (Elaboración propia)

4. ANÁLISIS DE RESULTADOS O HALLAZGOS

Para clarificar el funcionamiento del software en cada uno de sus aspectos se seleccionaron diagramas de UML, para evidenciar de manera general la estructura, el flujo de datos y las funciones de la solución desarrollada. Partiendo de los requerimientos en el formato del Instituto de Ingeniería Eléctrica y Electrónica, IEEE, se realizó una modelación a la medida que garantiza el buen funcionamiento y escalabilidad. En los siguientes diagramas de casos de uso se muestran, como ejemplo, algunos de los requerimientos determinados más relevantes del software de proyección presupuestal para contratación docente.

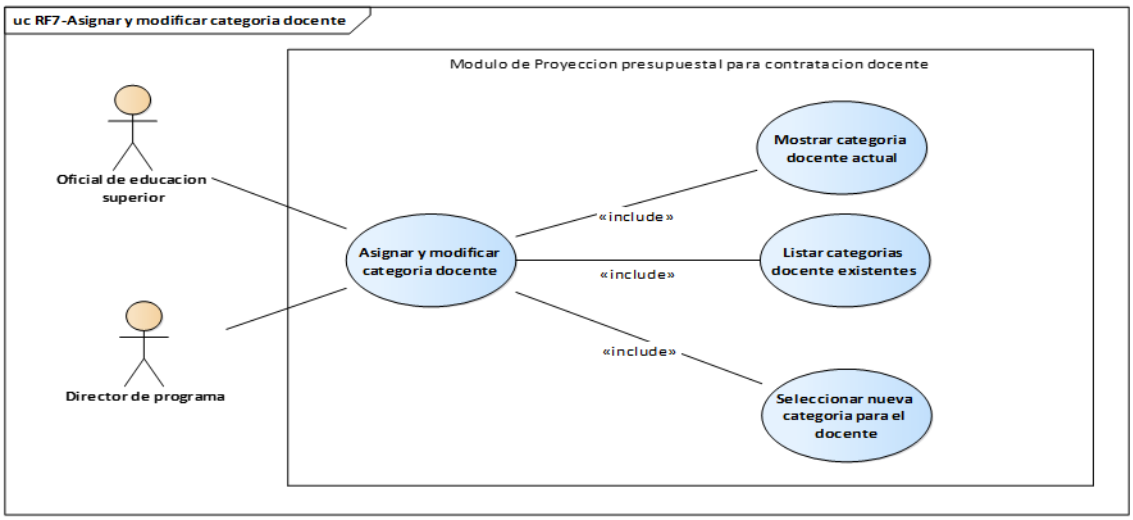


Figura 2. Diagrama de casos de uso Asignar y modificar categoría docente. Fuente: (Elaboración propia)

El anterior caso de uso describe como realizar la asignación y modificación de la categoría de un docente, esto servirá para gestionar el valor hora cátedra de los docentes, a partir de este se obtendrán los costos de cada asignatura, adicionalmente se almacena en dado caso, los cambios de categoría que ha tenido el docente a través del tiempo (Figura 2).

El siguiente diagrama representa la función principal del software, en donde se realiza el manejo del presupuesto en esta funcionalidad podrán crear un nuevo presupuesto, y la fecha de duración de los semestres o periodos ofertados, podrá modificar los semestres y/o eliminarlos (Figura 3).

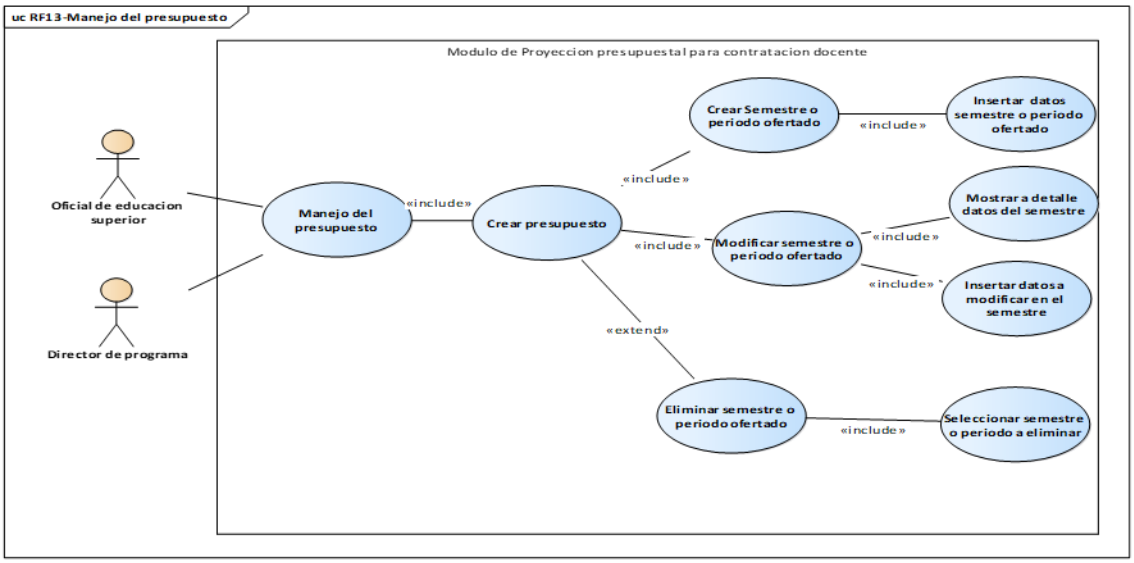


Figura 3. Diagrama de casos de uso manejo del presupuesto. Fuente: (Elaboración propia)

De acuerdo con los diagramas de caso de uso basados en las funcionalidades, se modelaron los diagramas de actividades que ilustran la secuencia de pasos necesarios para completar dichas operaciones, teniendo como guía el requerimiento correspondiente, en la siguiente figura se muestra el diagrama de actividades equivalente al diagrama de caso de uso descrito en la Figura 2 (Figura 4).

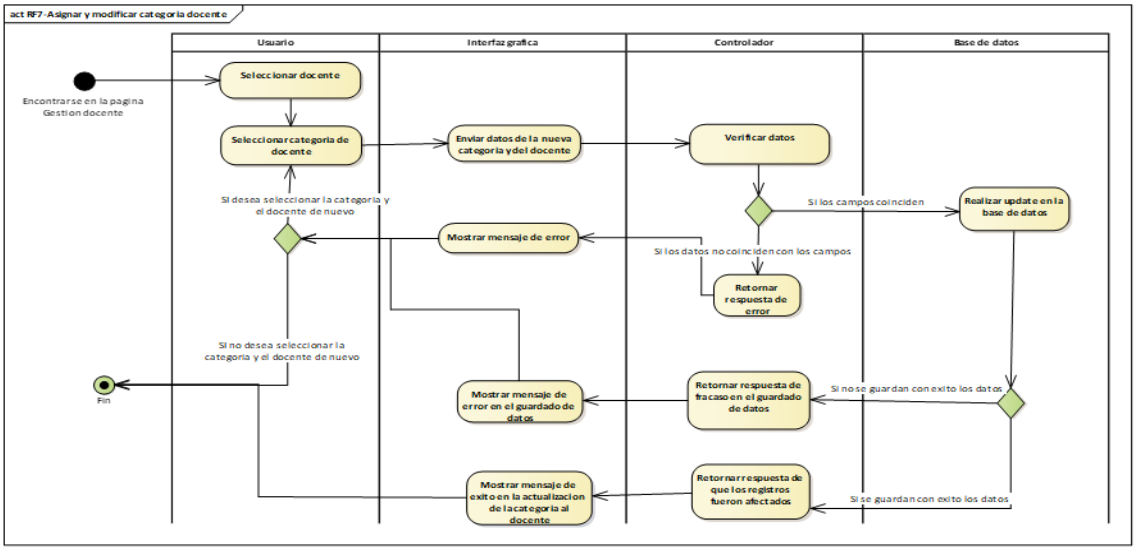


Figura 4. Diagrama de actividades, Asignar y modificar categoría docente. Fuente: (Elaboración propia)

Por medio de los anteriores diagramas se puede observar las principales funcionalidades y el flujo que sigue cada una, para poder hacer uso de estas se tendrá que acceder por la barra lateral de la interfaz en la cual el usuario seleccionará la opción. Los resultados de este proyecto de software han sido notables debido a que los requerimientos funcionales propuestos que fueron definidos y refinados desde el inicio del proyecto se cumplieron a cabalidad y de acuerdo a las necesidades del dueño del producto. Se valoró especialmente la importancia de tener un seguimiento, de acuerdo a la categoría en el escalafón docente que le sea asignada a un profesor, debido a que, con base en el valor de dicha categoría, se hace el cálculo según las horas trabajadas del docente por asignaturas y por actividades extracurriculares realizadas, como lo pueden ser horas dedicadas a la investigación o a la proyección social. La siguiente figura ilustra cómo se tiene dispuesta la barra lateral de opciones, además al lado derecho está el panel de gestión de categorías docentes el cual permite visualizar , crear , editar , eliminar las categorías docente (Figura 5).

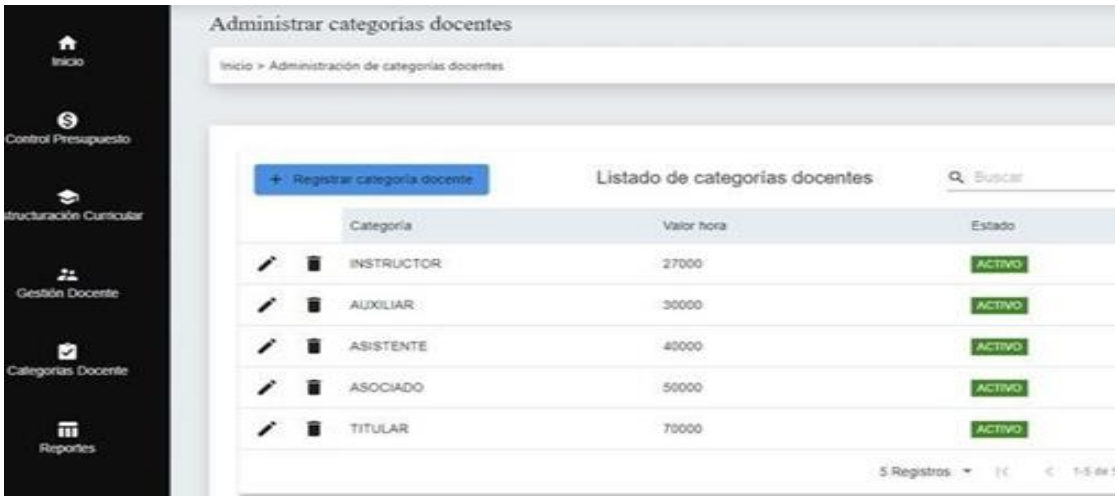


Figura 5. Menú lateral, y gestión de categorías docente. Fuente: (Elaboración propia)

Para la correcta función de control presupuestal, el software permite parametrizar la estructura curricular de la institución, ya que en ella incluye los programas académicos, junto con sus asignaturas, esto para facilitar la gestión y la organización de los datos. Tomando en cuenta lo anterior, para esclarecer la gestión de asignaturas en el presupuesto, en la siguiente figura se evidencia como el sistema permite parametrizar los programas curriculares de una manera modular, agrupando asignaturas en módulos de saber, posibilitando el manejo flexible de cualquiera de estos registros (Figura 6).

Figura 6. Estructuración curricular. Fuente: (Elaboración propia)

Por último, en la siguiente figura, se muestra la interfaz en donde el usuario podrá asignar o modificar una categoría a cada docente determinado y además en esta funcionalidad se puede asociar el docente a varios programas curriculares y también eliminar los programas ya asociados al docente (Figura 7).

Figura 7. Asignación de categoría y programas a docente Fuente: (Elaboración propia)

5. CONCLUSIONES

El estudio y análisis juicioso del estado del arte, sienta unas bases sólidas para que el proyecto sea original y a su vez eficiente, puesto que al tener claro el contexto ingenieril del desarrollo de softwares que solucionan necesidades similares, se hace más fácil plantear una solución tecnológica innovadora. Por otra parte, se evidenció que desarrollar y estructurar el módulo de proyección presupuestal de manera modular, afianzando la cohesión y limitando al mínimo el acoplamiento del código, posibilita el uso de sus funciones en futuros desarrollos, esto le da un carácter de escalabilidad y mantenibilidad que cumple a cabalidad con las normas y estándares de calidad para el desarrollo de software. Todas estas ventajas anteriormente mencionadas son gracias al modelado UML, esto demuestra que, a partir de un buen modelado del software, se facilita la adaptabilidad, tolerancia a cambios y a su vez el fácil entendimiento de la funcionalidad del sistema por parte de terceros.

El uso de diagramas UML versión 2.5.1 para el diseño del software da una completa sobre la arquitectura de la plataforma, de acuerdo con las diferentes dimensiones del software, y así garantizar el cumplimiento de los requerimientos funcionales y técnicos propuestos.

La presente solución de software, que tiene como como propósito la gestión y control de la proyección presupuestal para la contratación docente, es uno de los módulo informáticos que hacen parte del Sistema de Información Misional que se está desarrollando del Centro de Innovación y Tecnología del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cundinamarca, para la Escuela de Comunicaciones, sirve como referencia investigativa y técnica para el desarrollo de otros módulos que harán parte del sistema de información misional como son: el módulo de certificaciones docentes, módulo para el seguimiento al plan docentes, módulo para el seguimiento al trabajos de grados, entre otros.

La implementación del Centro de Innovación y Tecnología en el programa de Ingeniería de Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cundinamarca, en donde participan estudiantes y docentes investigadores, ha permitido hacer desarrollados en TIC utilizando metodologías y estándares de calidad internacionales, en donde se evidencia el mejoramiento de la calidad de la soluciones de software desarrolladas, tanto para la Universidad, como para entidades públicas y privadas de la región y el departamento de Cundinamarca. Asimismo, ha permitido mejorar de manera significativa el nivel académico de los estudiantes del programa.

6. REFERENCIAS

Arango, G. M. (2011). La financiación de la educación superior en América latina: Un análisis de caso 1990-2008. *Analisis Politico*, *24*(72), 61–81.

Bahit, E. (2012). *Scrum & Extreme Programming Para Programadores*.

Berbel Marín, P. (2018). *Desarrollo de un frontend en ReactJS*.

http://repositori.uji.es/xmlui/handle/10234/179297
Binda, N. U., & Benavent, F. B. (2013). Investigación Cuantitativa E Investigación Cualitativa: Buscando Las Ventajas De Las Diferentes Metodologías De Investigación. *Revista de Ciencias Economicas*, *31*(2), 179–187.
Campusano, C. (2014). *Node . JS : Plataforma de f ´ acil programaci ´ on de servidores para aplicaciones de red escalables*. 0–11.
Colombia, E. congreso de. (2009). *Diario Oficial LEY 1273 DE 2009 (ENERO 5 DE 2009)*. *2009*(36). http://www.sic.gov.co/recursos_user/documentos/normatividad/Ley_1273_2009.pdf
Congreso de la República. (2012). Ley estatutaria 1581 de 2012. *Journal of Chemical Information and Modeling*. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004
Congreso de la República de Colombia. (1989). Decreto 1360 de 1989. *Chemistry of Heterocyclic Compounds*.
Congreso de la república ley número 23 de 1982 (28. (1982). *1982*.
Del Carpio Gallegos, J. (2014). Aplicación del costeo basado en actividades en las Universidades. *Industrial Data*, *10*(2), 026. https://doi.org/10.15381/idata.v10i2.6257
Departamento administrativo de la funcion publica. (2012). Decreto 111 de 1996. *Gestor Normativo*, *1*(1), 16.
Durán, A., & Medel, R. (2007). *Introducción a Java EE: JSP Departamento*. 1–11. http://www.lsi.us.es/docencia/get.php?id=2098
Estudio de costos por estudiante en la universidad nacional de colombia sede medellín. (2017).
Examiner, P., & Mizrahi, D. D. (2004). *(12) United States Patent begin building budget details aspect import numerical data into spreadsheet appl enter textual data into Word proc appl link numerical data to textual narratives format data into WOrd procappl build subdivision tracking aspect* . *2*(12).
Garcés Garcés, N. N. (2016). La Inversión Acertada en la Educación Superior como Desarrollo Sostenible. *INNOVA Research Journal*, *1*(8), 50–56. https://doi.org/10.33890/innova.v1.n8.2016.44
Hernández Orallo, E. (2002). Unificado de Modelado (UML). *ReVision*, 1–6. http://www.disca.upv.es/enheror/pdf/ActaUML.PDF
Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación* (6th ed.).
Herrera, J. A. (2018). *SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL PRESUPUESTO DEL CENTRO DE POSGRADO DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA* (Vol. 10, Issue 2). Universidad de Cartagena.
Hurtado, R. G. (2008). El aporte económico de las Pymes en Colombia y su actualización tecnológica a partir del software libre basado en el concepto de ERP. *Entramado*, *4*(1), 64–79.
Jardel, E., & Sanchez, E. (n.d.). *GESTION DE UNIVERSIDADES IMPLEMENTACION DE PRESUPUESTO BASADO EN ACTIVIDADES*. 1177–1202.
Lanza Rodriguez, Francisco Sanchez Romero, L., & Prado Mendoza, D. (2018). *MODULO FINANCIERO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL APOYO*

ADMINISTRATIVO UDEC-FACATATIVÁ- "SIAAF." UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA EXTENSIÓN FACATATIVÁ.

Mariela Marrón Ferrer. (2017). Sistema Informático Integral para el Análisis, Control, Proyección y Planificación del Presupuesto del Estado y los Estados Financieros . *Revista Cubana de Finanzas y Precios*, *1*(1), 44–51. http://www.mfp.gob.cu/revista_mfp/

Martin, J. (2005). *Funciones básicas de la planificación económica y social*. 29.

Pardo, C., & Andrés, V. (2015). *Definición e implementación de un sistema de información de apoyo a la distribución de los costos asociados a los programas académicos en la Universidad del Bío-*. http://repobib.ubiobio.cl/jspui/handle/123456789/223

Salvador, U. D. E. E. L., La, P., & El, U. D. E. (2005). *Sistema informatico de gestion presupuestaria para la universidad de el salvador*.

SHICK, A. (2002). ¿La presupuestación tiene algún futuro? In *Naciones Unidas* (Issue 21). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/7272/S025377_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y

UN. (2016). Trabajo Decente y crecimiento Económico: Por Qué Es Importante. *Objetivos de Desarrollo Sostenible*, 2.

Valero Orea, S. (2009). *Estimación De Proyectos De Software Con Puntos De Casos De Uso*. 9. http://www.utim.edu.mx/~svalero/docs/id45.pdf

RV: Envió de Articulo aplicando a : Convocatoria para la publicación de artículos Revista CIES Vol.12 N 1

De: Revista Cies <revistacies@escolme.edu.co>
Enviado: lunes, 23 de noviembre de 2020 3:52 p. m.
Para: DANIEL CAMILO ZAMBRANO HERNANDEZ <dczambrano@ucundinamarca.edu.co>
Asunto: Re: Envió de Articulo aplicando a : Convocatoria para la publicación de artículos Revista CIES Vol.12 N 1

Buenas tardes

Reciban un cordial saludo de parte del equipo editorial de la Revista CIES de la Institución Universitaria Escolme.

Confirmo el recibido del artículo, la revisión del artículo dura aproximadamente 15 días, de ser aceptado se estaría publicando para diciembre o enero de 2021.

Feliz día

El lun, 23 nov 2020 a las 10:45, DANIEL CAMILO ZAMBRANO HERNANDEZ (<dczambrano@ucundinamarca.edu.co>) escribió:

> Cordial saludo
> El presente correo tiene como fin él envió del artículo aplicando a la Convocatoria para la publicación de artículos Revista CIES Vol.12 N 1 , el articulo a someter es de tipo investigación, en el presente correo adjuntamos el artículo de investigación dicho y la carta de autorización de publicación.
>
> De antemano gracias por la atención prestada.

--
Lucía Palacios Moya
Editora Revista CIES - revistacies@escolme.edu.co
Institución Universitaria Escolme

Sandra Milena Gallego Espinosa
Asistente Editorial Revista CIES
Institución Universitaria Escolme

Síguenos en redes sociales: @uniescolme
www.escolme.edu.co

Este mensaje y/ o sus documentos adjuntos están dirigidos exclusivamente a su destinatario pudiendo contener información confidencial o sometida a secreto profesional. No está autorizada su reproducción o distribución sin la autorización expresa de ESCOLME. Si usted no es el destinatario por favor elimínelo e infórmenos por esta vía. De acuerdo con la Ley Estatutaria 1581 de 2012 y sus normas complementarias y reglamentarias, el Titular presta consentimiento para que sus datos, facilitados voluntariamente, formen parte de una base de datos, cuyo responsable es ESCOLME y con la finalidad primordial de: Realizar el envío de información relacionada con programas, actividades, noticias, contenidos por área de interés, productos y demás bienes o servicios ofrecidos por LA INSTITUCIÓN así como las demás finalidades descritas en el artículo 16 de la política de tratamiento de protección de datos personales que podrá consultar siguiendo el enlace: https://ppp.gl/3D7Y5f. Para ejercitar los derechos de acceso, corrección, supresión, revocación o reclamo por sobre sus datos, envíe un escrito dirigido a la dirección electrónica datospersonales@escolme.edu.co indicando en el asunto el derecho que desea ejercitar o remítirlo de manera física a la Calle 50 número 40-39 en Medellín, Antioquia.

Figura 130 Evidencia recepción de articulo por parte de la revista CIES.

2.9.4 Controles de seguimiento

Figura 131 Seguimiento Microsoft Teams 17 de julio de 2020

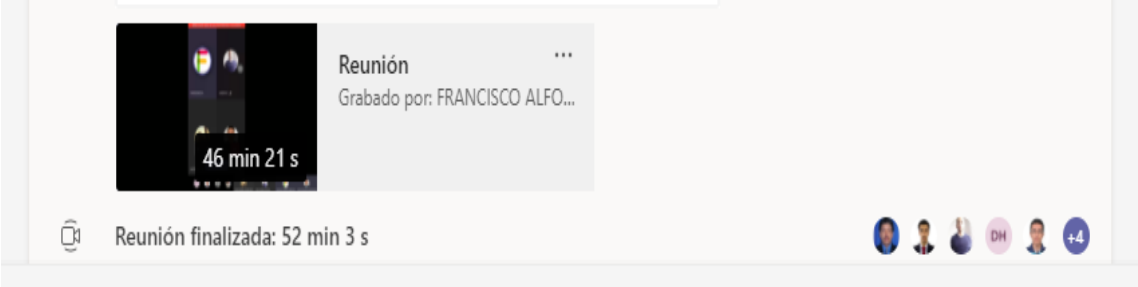


Figura 132 Seguimiento Microsoft Teams 24 de julio de 2020

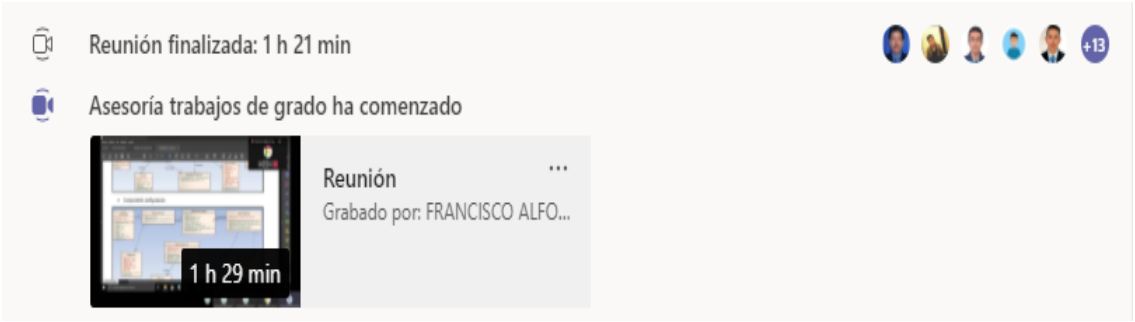


Figura 133 Seguimiento Microsoft Teams 5 de agosto de 2020

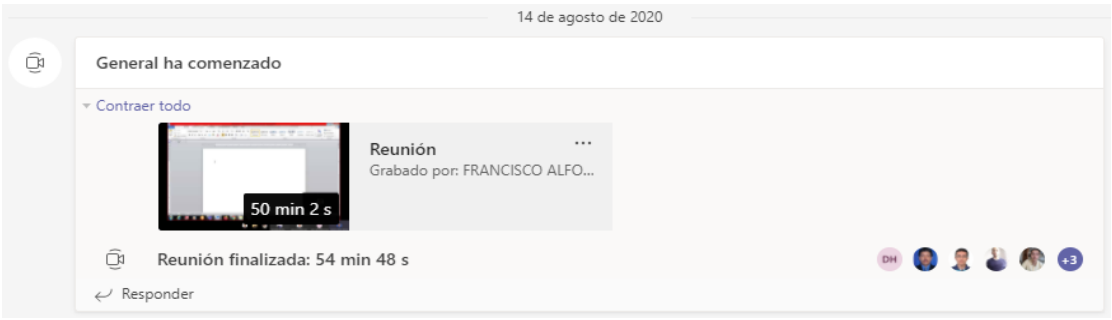


Figura 134 Seguimiento Microsoft Teams 14 de agosto de 2020.

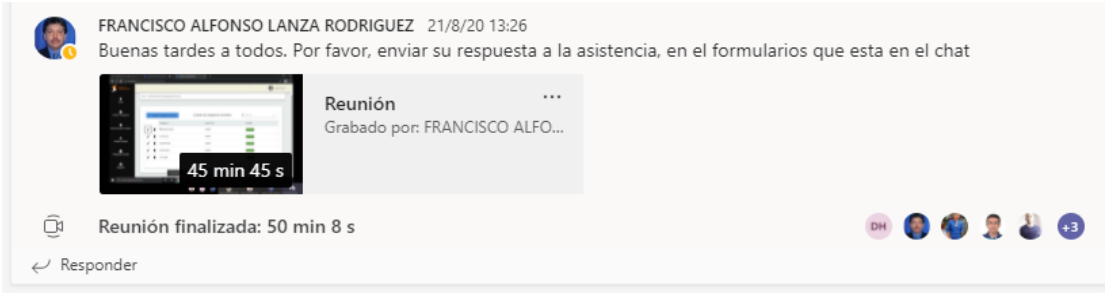


Figura 135 Seguimiento Microsoft Teams 21 de agosto de 2020.

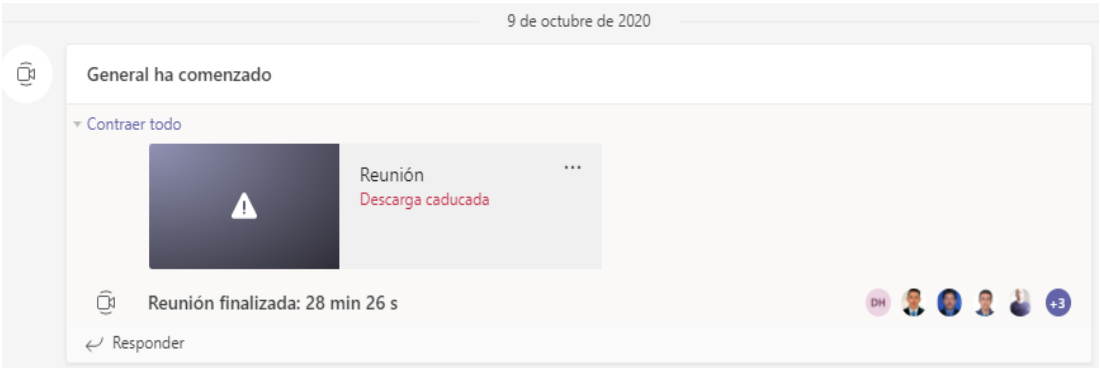


Figura 136 Seguimiento Microsoft Teams 9 de octubre de 2020.

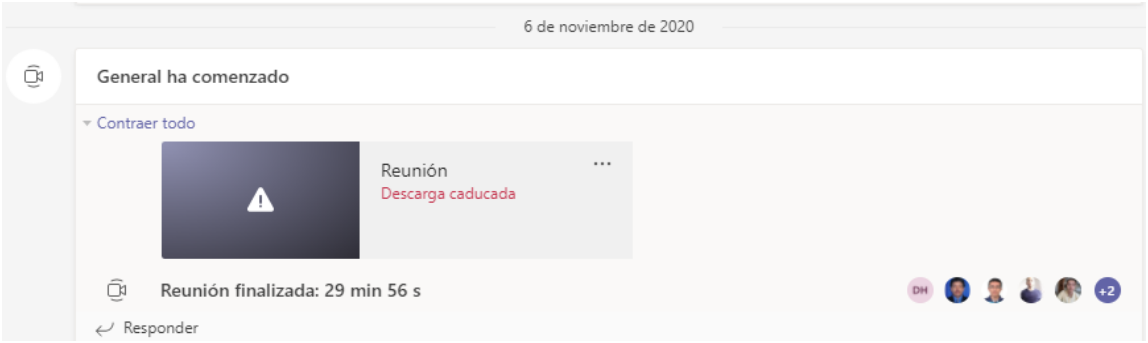


Figura 137 Seguimiento Microsoft Teams 6 de noviembre de 2020.

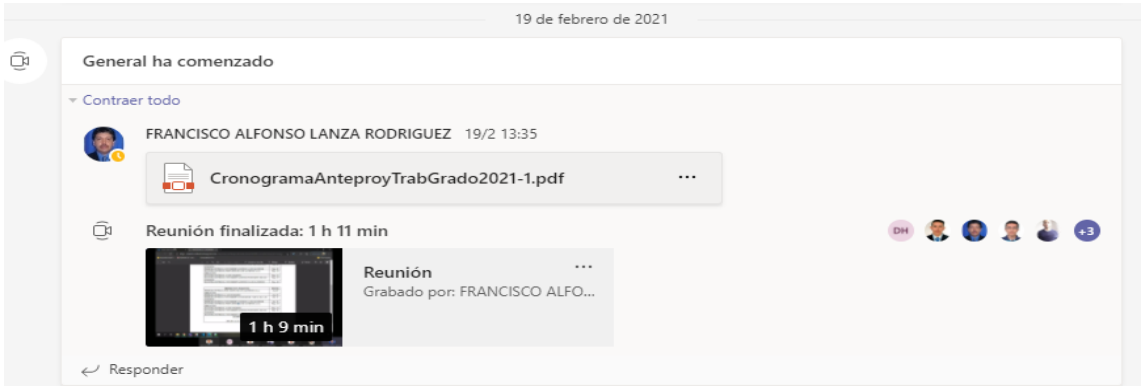


Figura 138 Seguimiento Microsoft Teams 19 de febrero de 2021.

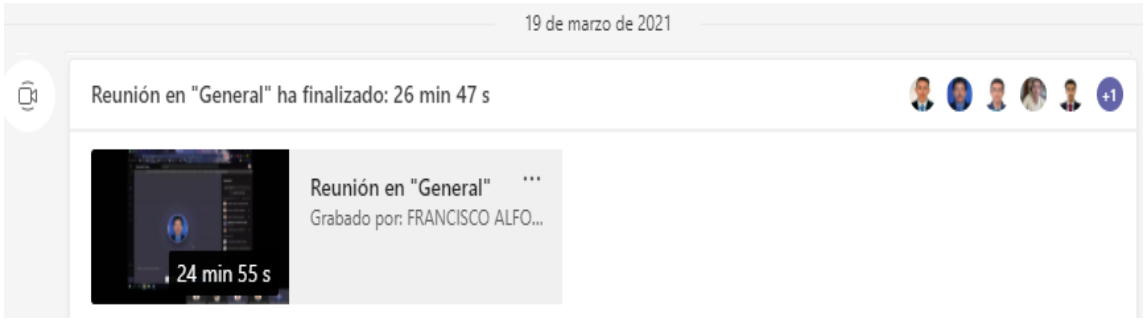


Figura 139 Seguimiento Microsoft Teams 19 de marzo de 2021.

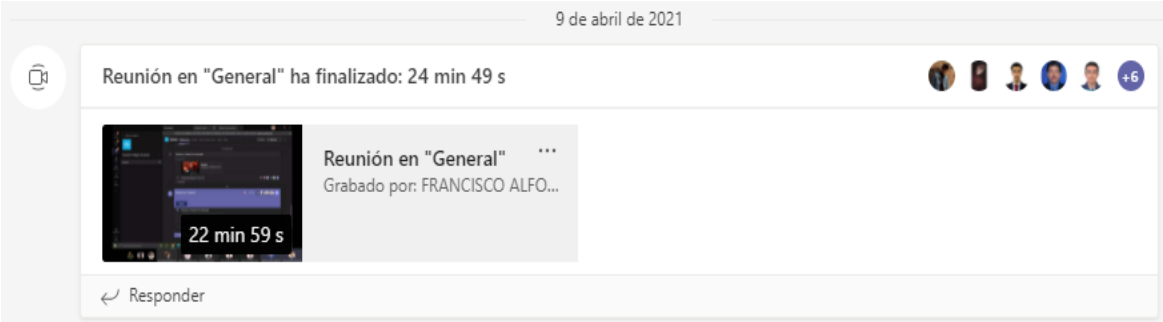


Figura 140 Seguimiento Microsoft Teams 9 de abril de 2021.

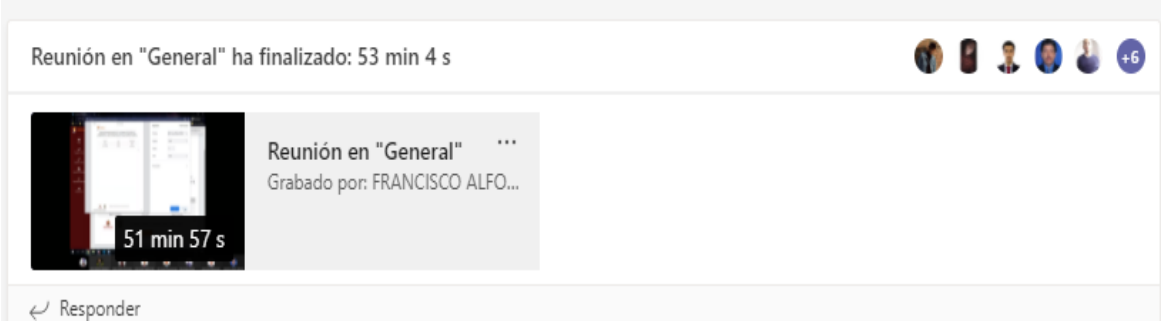


Figura 141 Seguimiento Microsoft Teams 16 de abril de 2021.

2.9.5 Transferencias

2.9.5.1 Revista CIES

escolme Institución Universitaria Desde 1970 | Revista CIES Centro de Investigaciones Escolme

La Revista CIES de la Institución Universitaria Escolme hace constar que:

JASON DUBIAN RIZO PÉREZ

Participó como autor del artículo «***Software enfocado en la generación y trazabilidad de la proyección presupuestal para contratación docente en universidades***» publicado en la Edición Vol. 12, No. 1, enero - junio 2021.

LUCÍA PALACIOS MOYA
Jefe Centro de Investigación Escolme
Editora - Revista CIES

revistacies@escolme.edu.co
ISSN-e: 2216-0167
Medellín, Colombia

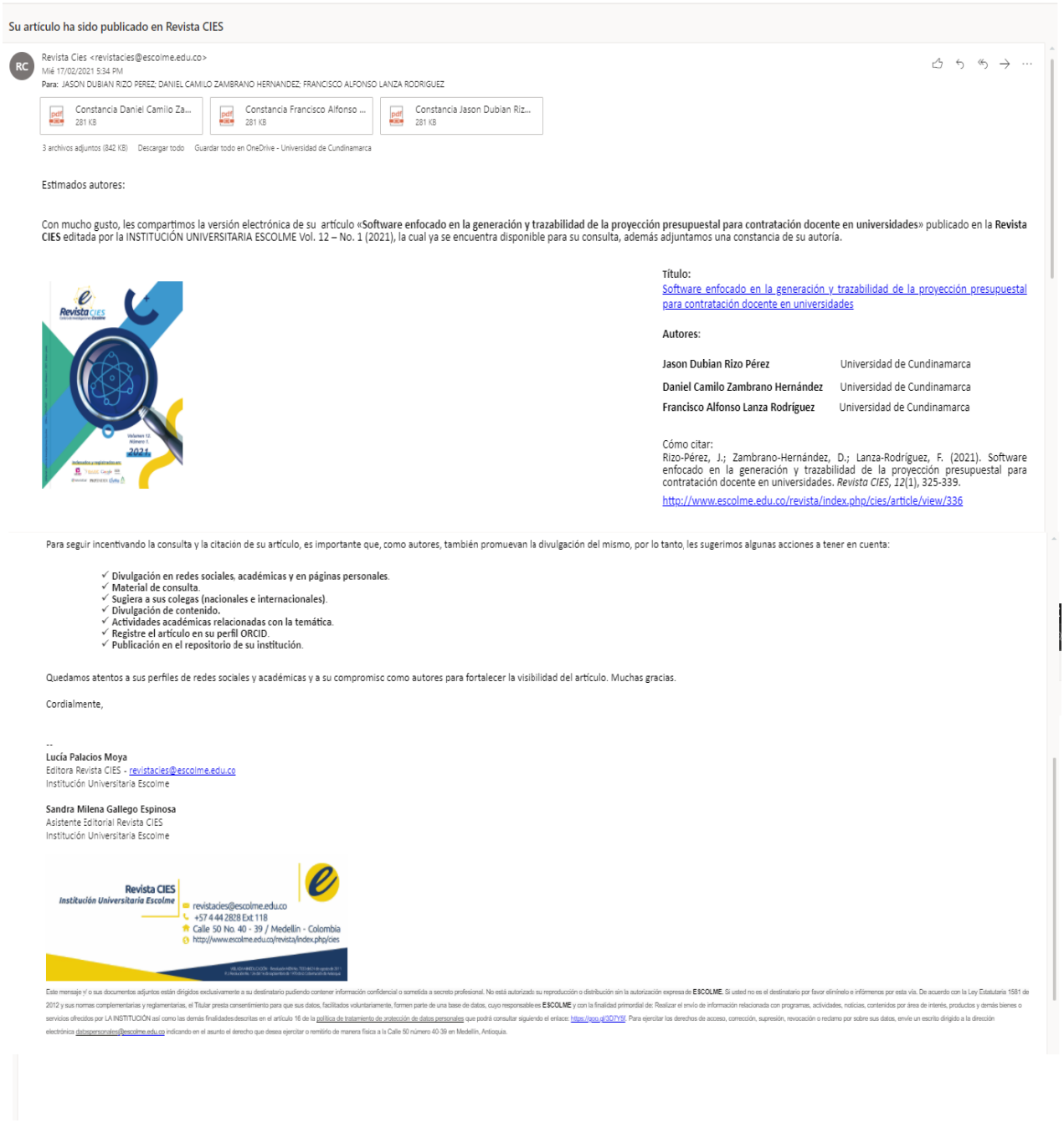
Actualmente la revista esta visible en:
WorldCat LivRe BASE LatinREV EZB PKP|INDEX Google

VIGILADA MINEDUCACIÓN - Resolución MEN N° 7033 del 24 de agosto de 2011 - P.J. Resolución No126 del 16 de septiembre de 1970 de la Gobernación de Antioquia

NIT. 890909377-3 / Teléfono: 444 28 28 - 216 17 00 / Fax: 239 48 54
www.escolme.edu.co / e-mail: info@escolme.edu.co
Calle 50 No. 40 - 39 / Medellín - Colombia

Figura 142 Certificado de autor Jason Dubian Rizo Pérez.

Figura 143 Certificación de autor Daniel Camilo Zambrano Hernández.



Su artículo ha sido publicado en Revista CIES

RC Revista Cies <revistacies@escolme.edu.co>
Mié 17/02/2021 5:34 PM
Para: JASON DUBIAN RIZO PEREZ; DANIEL CAMILO ZAMBRANO HERNANDEZ; FRANCISCO ALFONSO LANZA RODRIGUEZ

Constancia Daniel Camilo Za... 281 KB
Constancia Francisco Alfonso ... 281 KB
Constancia Jason Dubian Riz... 281 KB

3 archivos adjuntos (842 KB) Descargar todo Guardar todo en OneDrive - Universidad de Cundinamarca

Estimados autores:

Con mucho gusto, les compartimos la versión electrónica de su artículo «**Software enfocado en la generación y trazabilidad de la proyección presupuestal para contratación docente en universidades**» publicado en la **Revista CIES** editada por la INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA ESCOLME Vol. 12 – No. 1 (2021), la cual ya se encuentra disponible para su consulta, además adjuntamos una constancia de su autoría.

Título:
Software enfocado en la generación y trazabilidad de la proyección presupuestal para contratación docente en universidades

Autores:

Jason Dubian Rizo Pérez	Universidad de Cundinamarca
Daniel Camilo Zambrano Hernández	Universidad de Cundinamarca
Francisco Alfonso Lanza Rodríguez	Universidad de Cundinamarca

Cómo citar:
Rizo-Pérez, J.; Zambrano-Hernández, D.; Lanza-Rodríguez, F. (2021). Software enfocado en la generación y trazabilidad de la proyección presupuestal para contratación docente en universidades. *Revista CIES*, *12*(1), 325-339.
http://www.escolme.edu.co/revista/index.php/cies/article/view/336

Para seguir incentivando la consulta y la citación de su artículo, es importante que, como autores, también promuevan la divulgación del mismo, por lo tanto, les sugerimos algunas acciones a tener en cuenta:

- ✓ **Divulgación en redes sociales, académicas y en páginas personales.**
- ✓ **Material de consulta.**
- ✓ **Sugiera a sus colegas (nacionales e internacionales).**
- ✓ **Divulgación de contenido.**
- ✓ **Actividades académicas relacionadas con la temática.**
- ✓ **Registre el artículo en su perfil ORCID.**
- ✓ **Publicación en el repositorio de su institución.**

Quedamos atentos a sus perfiles de redes sociales y académicas y a su compromisc como autores para fortalecer la visibilidad del artículo. Muchas gracias.

Cordialmente,

--
Lucía Palacios Moya
Editora Revista CIES - revistacies@escolme.edu.co
Institución Universitaria Escolme

Sandra Milena Gallego Espinosa
Asistente Editorial Revista CIES
Institución Universitaria Escolme

Revista CIES
Institución Universitaria Escolme
revistacies@escolme.edu.co
+57 4 44 2828 Ext 118
Calle 50 No. 40 - 39 / Medellín - Colombia
http://www.escolme.edu.co/revista/index.php/cies

Este mensaje y/ o sus documentos adjuntos están dirigidos exclusivamente a su destinatario pudiendo contener información confidencial o sometida a secreto profesional. No está autorizado su reproducción o distribución sin la autorización expresa de **ESCOLME**. Si usted no es el destinatario por favor elimínelo e infórmenos por esta vía. De acuerdo con la Ley Estatutaria 1581 de 2012 y sus normas complementarias y reglamentarias, el Titular presta consentimiento para que sus datos, facilitados voluntariamente, formen parte de una base de datos, cuyo responsable es **ESCOLME** y con la finalidad primordial de: Realizar el envío de información relacionada con programas, actividades, noticias, contenidos por área de interés, productos y demás bienes o servicios ofrecidos por LA INSTITUCIÓN así como las demás finalidades descritas en el artículo 16 de la política de tratamiento de protección de datos personales que podrá consultar siguiendo el enlace: https://goo.gl/3D7Y5f. Para ejercitar los derechos de acceso, corrección, supresión, revocación o reclamo por sobre sus datos, envíe un escrito dirigido a la dirección electrónica datospersonales@escolme.edu.co indicando en el asunto el derecho que desea ejercitar o remítirlo de manera física a la Calle 50 número 40-39 en Medellín, Antioquia.

Figura 145 Notificación de publicación de articulo por parte de la revista CIES.