



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E
INDUSTRIAL**

CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Tema:

**SISTEMA WEB INTEGRADO BAJO EL MODELO DE EVALUACIÓN
CACES, PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN
INSTITUCIONAL Y DE CARRERAS EN LA FISEI.**

Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado previo a la
obtención del título de Ingeniero en Tecnologías de la Información.

ÁREA: Base de Datos y Sistemas Informáticos

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Software, Tecnologías de la Información y
Ciencia de Datos

AUTORES: Isaac Daniel Lucero Estupiñán,
Ricardo Steven Zapata Delgado

TUTOR: Ing. Edison Homero Álvarez Mayorga, Mg.

Ambato - Ecuador

enero – 2026

APROBACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del trabajo de titulación con el tema: SISTEMA WEB INTEGRADO BAJO EL MODELO DE EVALUACIÓN CACES, PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN INSTITUCIONAL Y DE CARRERAS EN LA FISEI, desarrollado bajo la modalidad Proyecto de Investigación por los señores Isaac Daniel Lucero Estupiñan y Ricardo Steven Zapata Delgado, estudiantes de la Carrera de Ingeniería en Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, me permito indicar que los estudiantes ha sido tutorados durante todo el desarrollo del trabajo hasta su conclusión, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 17 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.3 del instructivo del reglamento referido.

Ambato, enero 2026.

Ing. Edison Homero Álvarez Mayorga, Mg.

TUTOR

AUTORÍA

El presente trabajo de titulación con el tema: SISTEMA WEB INTEGRADO BAJO EL MODELO DE EVALUACIÓN CACES, PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN INSTITUCIONAL Y DE CARRERAS EN LA FISEI es absolutamente original, auténtico y personal y ha observado los preceptos establecidos en la Disposición General Quinta del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato. En tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad de los autores.

Ambato, enero 2026.



Isaac Daniel Lucero Estupiñán

C.C. 1805799051

AUTOR



Ricardo Steven Zapata Delgado

C.C. 1805120142

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizamos a la Universidad Técnica de Ambato para que reproduzca total o parcialmente este trabajo de titulación dentro de las regulaciones legales e institucionales correspondientes. Asimismo, cedemos todos nuestros derechos de autor a favor de la institución con el propósito de su difusión pública; por lo tanto, autorizamos su publicación en el repositorio virtual institucional como un documento disponible para la lectura y uso con fines académicos e investigativos, de acuerdo con la Disposición General Cuarta del Reglamento para la Titulación de Grado de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato, enero 2026.



Isaac Daniel Lucero Estupiñan

C.C. 1805799051

AUTOR



Ricardo Steven Zapata Delgado

C.C. 1805120142

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

En calidad de par calificador del informe final del trabajo de titulación presentado por los señores Isaac Daniel Lucero Estupiñan y Ricardo Steven Zapata Delgado, estudiantes de la Carrera de Tecnologías de la Información, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, bajo la Modalidad Proyecto de Investigación, titulado SISTEMA WEB INTEGRADO BAJO EL MODELO DE EVALUACIÓN CACES, PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN INSTITUCIONAL Y DE CARRERAS EN LA FISEI, nos permitimos informar que el trabajo ha sido revisado y calificado de acuerdo al Artículo 19 del Reglamento para la Titulación de Grado en la Universidad Técnica de Ambato y el numeral 6.4 del instructivo del reglamento referido. Para cuya constancia suscribimos, conjuntamente con el señor Presidente del Tribunal.

Ambato, enero 2026.

Ing. Franklin Oswaldo Mayorga Mayorga, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. David Omar Guevara Aulestia
PROFESOR CALIFICADOR

Ing. Daniel Alejandro Maldonado Ruiz
PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

A mis padres, Guadalupe y Carlos, por brindarme su paciencia, amor y por haberme dado todo su apoyo incondicionalmente. Por confiar en mí a lo largo de mis estudios, por sus esfuerzos y enseñanzas, mi gratitud hacia ustedes es eterna.

A mis hermanos, David, Lissette, Ricardo y Carlos, por ser mis compañeros de vida, por su constante apoyo, por brindarme su cariño y comprensión, por estar junto a mí en los momentos más difíciles y alegres. Su aliento y compañía me ha acompañado en cada paso.

A mi tía, Zoila, por brindarme su cariño y apoyo desde la infancia y por motivarme a cumplir mis metas.

Y a quienes ya no están conmigo, por haber representado una parte importante de mi vida.

Mi eterna gratitud de todo corazón a todos ustedes, por ayudarme a ser quien soy ahora.

Isaac Lucero

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por la vida que me da, por la bendición de contar con una familia incondicional.

A mi familia, por su amor y enseñanzas, por su compañía y esfuerzo en cada etapa de mi vida. Su constante aliento estuvo junto a mí en esta etapa tan importante de mi vida.

A mis amigos, quienes han sido una parte fundamental del proceso, y con quienes he compartido gratas experiencias y momentos, por estar junto a mí en los mayores desafíos y dificultades. Agradezco los momentos compartidos.

A mi tutor, el Ing. Edison Álvarez por brindarme su guía en el desarrollo del proyecto y por compartir sus conocimientos y brindarme orientación, paciencia y apoyo.

A la Universidad Técnica de Ambato, por brindarme de sus conocimientos y enseñanzas a lo largo de mi formación académica.

Y finalmente, a todas las personas que de alguna manera aportaron su granito de arena al ayudarme a cumplir mis metas. Agradezco profundamente a todos ustedes por ser parte de este logro.

Isaac Lucero

DEDICATORIA

A mis padres, Jeannette y Marcelo; a mi hermana Samantha; a mis tías Marcia, Angelita, Betty y Teresa, quienes han sido un pilar fundamental en mis estudios. A toda mi familia, que me ha acompañado a lo largo de este camino. Y a mi pareja, Analía, por su apoyo constante y por ser una motivación fundamental en esta etapa de mi vida. De manera muy especial, a mi tío Ramiro, quien ya no está conmigo, pero sé que hubiera deseado estar presente en este logro.

Ricardo Zapata

AGRADECIMIENTO

A mi familia, por su amor incondicional y por caminar a mi lado en cada etapa de este proceso. Este logro les pertenece tanto como a mí.

A mi pareja, Analía, por su apoyo, comprensión y amor, así como por la motivación constante a lo largo de todo este recorrido.

A mis amigos, por estar conmigo en cada etapa, por los recuerdos compartidos y por el apoyo que me brindaron cuando más lo necesité.

A los docentes que, con compromiso y dedicación, contribuyeron a mi formación profesional. En especial, al Ing. Edison Homero Álvarez Mayorga, Mg., tutor de este proyecto, por acompañarme con su guía, paciencia y la confianza que depositó en mí.

Finalmente, a la Universidad Técnica de Ambato, por abrirme sus puertas y ofrecerme un entorno que impulsó mi crecimiento personal y profesional. Gracias por el conocimiento recibido y por las personas significativas que esta institución puso en mi vida.

Ricardo Zapata

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PORTADA	i
APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA.....	¡Error! Marcador no definido.
DERECHOS DE AUTOR	¡Error! Marcador no definido.
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO	ix
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xx
ÍNDICE DE ANEXOS	xxvii
RESUMEN EJECUTIVO	xxviii
ABSTRACT	xxix
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Tema de investigación.....	1
1.1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Antecedentes investigativos	2
1.3 Fundamentación teórica	5

1.3.1 Sistema web integrado al modelo de evaluación del CACES.....	5
1.3.2 Plataformas web de gestión académica.....	5
1.3.3 Sistemas de evaluación interna digital	6
1.3.4 Tecnología educativa	6
1.3.5 Gestión de los procesos de autoevaluación institucional	6
1.3.6 Mejora continua institucional.....	7
1.3.7 Cumplimiento del modelo CACES.....	7
1.3.8 Preparación para la evaluación externa.....	7
1.4 Objetivos	8
1.4.1 Objetivo general.....	8
1.4.2 Objetivos específicos	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	9
2.1 Materiales.....	9
2.2 Métodos.....	9
2.2.1 Modalidad de la investigación	9
2.2.2 Población y muestra	10
2.2.3 Recolección de información.....	11
2.2.4 Procesamiento y análisis de datos	20
CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	22
3.1 Análisis de herramientas de desarrollo	22

3.1.1 Metodología de desarrollo web	22
3.1.2 Framework de desarrollo Backend institucional	24
3.1.3 Framework de desarrollo Frontend institucional	25
3.1.4 Gestor de base de datos institucional	26
3.1.5 Alineación de las herramientas con los requerimientos del modelo CACES ...	27
3.2 Desarrollo de la propuesta.....	28
3.2.1 Análisis de requisitos	28
3.2.2 Parametrización de los lineamientos del modelo CACES	58
3.2.3 Requisitos funcionales	59
3.2.4 Requisitos no funcionales	60
3.3 Aplicación de la metodología.....	61
3.3.1 Fase de planificación.....	62
3.3.2 Fase de diseño	78
3.3.3 Fase de desarrollo.....	108
3.3.4 Fase de pruebas	135
3.3.5 Fase de lanzamiento	148
CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	152
4.1 Conclusiones	152
4.2 Recomendaciones.....	153

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	155
ANEXOS.....	159

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cadenas de búsqueda.	2
Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión.	3
Tabla 3. Población de estudio.	10
Tabla 4. Escala de confiabilidad.	12
Tabla 5. Comparación entre la metodología XP y Scrum.	23
Tabla 6. Alineación de herramientas con el modelo del CACES.	27
Tabla 7. Criterios del modelo del CACES.	29
Tabla 8. Descripción de indicadores - Criterio Docencia.	30
Tabla 9. Descripción de indicadores - Criterio Investigación e Innovación.	32
Tabla 10. Estándares de calidad - Criterio Docencia.	34
Tabla 11. Estándares de calidad - Criterio Investigación e Innovación.	35
Tabla 12. Indicadores Cualitativos.	37
Tabla 13. Lineamientos para validación y fuentes de información 1.	41
Tabla 14. Lineamientos para validación y Fuentes de información 2.	43
Tabla 15. Lineamientos para validación y Fuentes de información 3.	44
Tabla 16. Lineamientos para validación y Fuentes de información 4.	45
Tabla 17. Lineamientos para validación y Fuentes de información 5.	47
Tabla 18. Lineamientos generales para validar las variables de cálculo.	49
Tabla 19. Lineamientos de PC para validar las variables de cálculo.	51
Tabla 20. Lineamientos de PA para validar las variables de cálculo.	52

Tabla 21. Lineamientos de LyCL para validar las variables de cálculo.	53
Tabla 22. Lineamientos de PIA para validar las variables de cálculo.	55
Tabla 23. Escala de valoración para los indicadores cualitativos.	56
Tabla 24. Escala de valoración para los indicadores cuantitativos caso 1.	57
Tabla 25. Escala de valoración para los indicadores cuantitativos caso 2.	57
Tabla 26. Parametrización de indicadores cuantitativos.	58
Tabla 27. Parametrización de indicadores cualitativos.	59
Tabla 28. Requisitos funcionales.	59
Tabla 29. Requisitos no funcionales.	60
Tabla 30. Product Backlog.	62
Tabla 31. Asignación de roles del proyecto.	62
Tabla 32. Sprint 0: Módulo de documentación y levantamiento de información.	63
Tabla 33. Plantilla de historias de usuario.	63
Tabla 34. Historia de usuario 0: Módulo de documentación y levantamiento de información.	64
Tabla 35. Historia de usuario 0.1: Elaboración capítulo 1.	64
Tabla 36. Historia de usuario 0.2: Diseño de instrumentos de investigación.	65
Tabla 37. Historia de usuario 0.3: Ejecución y Levantamiento de Encuestas.	65
Tabla 38. Historia de usuario 0.4: Procesamiento y Análisis de Resultados.	65
Tabla 39. Historia de usuario 0.5: Validación y Consolidación de Hallazgos.	66
Tabla 40. Historia de usuario 0.6: Elaboración del Capítulo 2.	66

Tabla 41. Historia de usuario 0.7: Revisión de Capítulo 1 y 2.	66
Tabla 42. Historia de usuario 0.8: Definición del marco metodológico.	67
Tabla 43. Historia de usuario 0.9: Selección de herramientas y entornos de desarrollo.....	67
Tabla 44. Historia de usuario 0.10: Elaboración del capítulo 3.	67
Tabla 45. Historia de usuario 0.11: Diseño y aplicación de encuesta de satisfacción.	68
Tabla 46. Historia de usuario 0.12: Análisis de resultados de la retroalimentación. .	68
Tabla 47. Historia de usuario 0.13: Elaboración del Capítulo 4.	68
Tabla 48. Sprint 1: Módulo de base de datos.	69
Tabla 49. Historia de usuario 1: Módulo de base de datos.	69
Tabla 50. Historia de usuario 1.1: Modelado y diseño de la base de datos.	70
Tabla 51. Historia de usuario 1.2: Optimización y ajuste del modelo de datos.	70
Tabla 52. Historia de usuario 1.3: Gestión de accesos y permisos.	70
Tabla 53. Historia de usuario 1.4: Implementación y despliegue de la base de datos.	71
Tabla 54. Sprint 2: Módulo de backend.	71
Tabla 55. Historia de usuario 2: Módulo de backend.	71
Tabla 56. Historia de usuario 2.1: Diseño e implementación de servicios API.....	72
Tabla 57. Historia de usuario 2.2: Integración con base de datos.....	72
Tabla 58. Historia de usuario 2.3: Implementación de controles de seguridad.	72
Tabla 59. Sprint 3: Módulo de frontend.....	73

Tabla 60. Historia de usuario 3: Módulo de frontend.	73
Tabla 61. Historia de usuario 3.1: Diseño de prototipos (Mockups).	74
Tabla 62. Historia de usuario 3.2: Integración con servicios y APIs.	74
Tabla 63. Historia de usuario 3.3: Construcción de interfaces de usuario.	74
Tabla 64. Sprint 4: Módulo de pruebas.	75
Tabla 65. Historia de usuario 4: Módulo de pruebas.	75
Tabla 66. Historia de usuario 4.1: Detección y corrección de errores.	75
Tabla 67. Historia de usuario 4.2: Pruebas de seguridad.	76
Tabla 68. Historia de usuario 4.3: Pruebas de rendimiento y carga.	76
Tabla 69. Sprint 5: Módulo de socialización y lanzamiento.	77
Tabla 70. Historia de usuario 5: Módulo de socialización y lanzamiento.	77
Tabla 71. Historia de usuario 5.1: Capacitación.	77
Tabla 72. Historia de usuario 5.2: Aprobación.	78
Tabla 73. Capas de la arquitectura.	79
Tabla 74. Aplicabilidad de los mockups enfocado en el criterio de docencia.	101
Tabla 75. Aplicabilidad de los mockups enfocado en el criterio de investigación e innovación.	102
Tabla 76. Plantilla prueba de aceptación.	135
Tabla 77. Prueba de aceptación 0.	135
Tabla 78. Prueba de aceptación 0.1.	136
Tabla 79. Prueba de aceptación 0.2.	136

Tabla 80. Prueba de aceptación 0.3.....	136
Tabla 81. Prueba de aceptación 0.4.....	137
Tabla 82. Prueba de aceptación 0.5.....	137
Tabla 83. Prueba de aceptación 0.6.....	137
Tabla 84. Prueba de aceptación 0.7.....	138
Tabla 85. Prueba de aceptación 0.8.....	138
Tabla 86. Prueba de aceptación 0.9.....	138
Tabla 87. Prueba de aceptación 0.10.....	139
Tabla 88. Prueba de aceptación 0.11.....	139
Tabla 89. Prueba de aceptación 0.12.....	139
Tabla 90. Prueba de aceptación 0.13.....	140
Tabla 91. Prueba de aceptación 1.....	140
Tabla 92. Prueba de aceptación 1.1.....	141
Tabla 93. Prueba de aceptación 1.2.....	141
Tabla 94. Prueba de aceptación 1.3.....	141
Tabla 95. Prueba de aceptación 1.4.....	142
Tabla 96. Prueba de aceptación 2.....	142
Tabla 97. Prueba de aceptación 2.1.....	143
Tabla 98. Prueba de aceptación 2.2.....	143
Tabla 99. Prueba de aceptación 2.3.....	143
Tabla 100. Prueba de aceptación 3.....	144

Tabla 101. Prueba de aceptación 3.1.....	144
Tabla 102. Prueba de aceptación 3.2.....	145
Tabla 103. Prueba de aceptación 3.3.....	145
Tabla 104. Prueba de aceptación 4.....	146
Tabla 105. Prueba de aceptación 4.1.....	146
Tabla 106. Prueba de aceptación 4.2.....	146
Tabla 107. Prueba de aceptación 4.3.....	147
Tabla 108. Prueba de aceptación 5.....	147
Tabla 109. Prueba de aceptación 5.1.....	148
Tabla 110. Prueba de aceptación 5.2.....	148
Tabla 111. Cronograma de implantación.	149
Tabla 112. Requisitos de implantación.	149

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados encuesta pregunta 1.	13
Figura 2. Resultados encuesta pregunta 2.	13
Figura 3. Resultados encuesta pregunta 3.	14
Figura 4. Resultados encuesta pregunta 4.	15
Figura 5. Resultados encuesta pregunta 5.	15
Figura 6. Resultados encuesta pregunta 6.	16
Figura 7. Resultados encuesta pregunta 7.	17
Figura 8. Resultados encuesta pregunta 8.	17
Figura 9. Resultados encuesta pregunta 9.	18
Figura 10. Resultados encuesta pregunta 10.	18
Figura 11. Resultados encuesta pregunta 11.	19
Figura 12. Fases de la metodología.	61
Figura 13. Arquitectura del sistema.	78
Figura 14. Diagrama Modelo Entidad Relación.	79
Figura 15. Paleta de colores del sistema.	80
Figura 16. Mockup 1: Inicio de sesión.	80
Figura 17. Mockup 2: Pantalla de inicio de usuarios.	81
Figura 18. Mockup 3: Pantalla de resumen.	82
Figura 19. Mockup 4: Pantalla de tareas.	82
Figura 20. Mockup 4.1: Filtro 1 para pantalla de tareas.	83

Figura 21. Mockup 4.2: Filtro 2 para pantalla de tareas.	83
Figura 22. Mockup 4.3: Comentarios.	83
Figura 23. Mockup 5: Pantalla de criterios.	84
Figura 24. Mockup 6: Pantalla indicador cuantitativo.	85
Figura 25. Mockup 6.1: Mockup indicador cualitativo.....	85
Figura 26. Mockup 7: Pantalla de subir.	86
Figura 27. Mockup 7.1: Evidencia cargada correctamente.....	86
Figura 28. Mockup 7.2: Calcular fórmula indicador cuantitativo.....	87
Figura 29. Mockup 8: Pantalla de revisión.	87
Figura 30. Mockup 8.1: Confirmación de eliminación.	88
Figura 31. Barra de navegación Revisor - Evaluador.	88
Figura 32. Barra de navegación administrador.	89
Figura 33. Mockup 9: Pantalla de usuarios.....	89
Figura 34. Mockup 9.1: filtro de usuarios.....	90
Figura 35. Mockup 9.2: Creación de usuarios.	90
Figura 36. Mockup 10: Pantalla de asignación de tareas.	91
Figura 37. Mockup 10.1: Filtro de carreras.....	91
Figura 38. Mockup 10.2: Filtro de criterios.	91
Figura 39. Mockup 11: Pantalla de gestión de periodos.	92
Figura 40. Mockup 11.1: Advertencia al eliminar periodo.....	92
Figura 41. Mockup 11.2: Añadir periodos y gestión de subperiodos.	93

Figura 42. Mockup 11.3: Advertencia al editar – eliminar subperiodo.	93
Figura 43. Mockup 11.4: Pantalla de añadir – editar subperiodo.	94
Figura 44. Mockup 12: Pantalla gestión de criterios.....	94
Figura 45. Mockup 12.1: Creación – edición de criterios.....	95
Figura 46. Mockup 12.2: Detalle criterio.....	95
Figura 47. Mockup 13: Pantalla gestión de criterios.	96
Figura 48. Mockup 13.1: Creación – edición de subcriterios.	96
Figura 49. Mockup 13.2: Detalle subcriterios.....	96
Figura 50. Mockup 14: Pantalla de gestión de indicadores.	97
Figura 51. Mockup 14.1: Creación – edición de indicadores	97
Figura 52. Mockup 14.2: Detalle indicador cuantitativo.	97
Figura 53. Mockup 14.3: Detalle indicador cualitativo.	98
Figura 54. Mockup 15: Gestión de elementos.	98
Figura 55. Mockup 15.1: Creación – edición de elementos.....	99
Figura 56. Mockup 15.2: Detalle elemento.....	99
Figura 57. Mockup 16: Gestión de carreras.	100
Figura 58. Mockup 16.1: Creación – edición de carreras.	100
Figura 59. Iniciar autoevaluación institucional y de carreras.	101
Figura 60. Diagrama de caso de uso 1: Interacciones de los usuarios comunes, revisores y evaluadores con los mockups.	104
Figura 61. Diagrama de caso de uso 2: Interacciones de los usuarios comunes, revisores y evaluadores al acceder a la página principal.....	104

Figura 62. Diagrama de caso de uso 3: Interacciones de los usuarios comunes, revisores y evaluadores al visualizar el resumen del periodo.	104
Figura 63. Diagrama de caso de uso 4: Interacciones del usuario al visualizar sus tareas.	105
Figura 64. Diagrama de caso de uso 5: Interacciones del usuario al ingresar al panel de criterios.....	105
Figura 65. Diagrama de caso de uso 6: Interacciones del usuario al visualizar el detalle de los indicadores.	105
Figura 66. Diagrama de caso de uso 7: Interacciones del usuario al visualizar las evidencias.....	106
Figura 67. Diagrama de caso de uso 8: Interacciones de los usuarios revisor y evaluador al ingresar al panel de evaluación.....	106
Figura 68 Diagrama de caso de uso 9: Interacciones de los usuarios revisor y evaluador al evaluar los indicadores.	106
Figura 69. Diagrama de caso de uso 10: Interacciones de los usuarios revisor y evaluador al revisar las evidencias enviadas.	107
Figura 70. Diagrama de caso de uso 11: Interacciones del usuario administrador al iniciar sesión.....	107
Figura 71. Diagrama de caso de uso 12: Interacciones del usuario administrador al gestionar los periodos.....	107
Figura 72. Diagrama de caso de uso 13: Interacciones del usuario administrador al gestionar los criterios.	108
Figura 73. Diagrama de caso de uso 14: Interacciones del usuario administrador al gestionar los usuarios.	108
Figura 74. Creación de usuario en la BD.	108

Figura 75. Permisos del usuario de la BD.....	109
Figura 76. Fragmento de SPs usados en el MER.	109
Figura 77. Models.	111
Figura 78. Ejemplo de una clase dentro de Models.	111
Figura 79. DTO	112
Figura 80. Ejemplo de una clase dentro de DTO.	112
Figura 81. Data.....	113
Figura 82. Clase dbContext.....	113
Figura 83. Controllers	114
Figura 84. Ejemplo de una clase dentro de Controllers.	115
Figura 85. Helpers.....	115
Figura 86. Método para encriptar la contraseña.	116
Figura 87. Método para verificar la contraseña.	116
Figura 88. Método para iniciar sesión.....	116
Figura 89. Método para clonar los criterios.	117
Figura 90. Método para crear carpetas de evidencias.	117
Figura 91. Método para crear y clasificar carpeta de evidencias.	118
Figura 92. Método para subir los archivos.....	118
Figura 93. Método para actualizar los archivos.	119
Figura 94. Método para calcular APA.	119
Figura 95. Método para calcular TPP.	120

Figura 96. Método para calcular TD.	120
Figura 97. Método para calcular TT.	121
Figura 98. Método para calcular EG.	121
Figura 99. Método para calcular IPA.	122
Figura 100. wwwroot.	123
Figura 101. Layout.	123
Figura 102. Pages.	124
Figura 103. _Imports.razor.	125
Figura 104. App.razor	126
Figura 105. Program.cs	126
Figura 106. Inicio de sesión.	127
Figura 107. Vista general.	127
Figura 108. Tareas Pendientes.	128
Figura 109. Subir evidencias – Indicador cualitativo.	128
Figura 110. Subir evidencias – Indicador cuantitativo.	128
Figura 111. Revisión de documentos.	129
Figura 112. Revisión de evidencias.	129
Figura 113. Control de usuarios.	130
Figura 114. Evaluación de evidencias.	130
Figura 115. Generación de reportes.	130
Figura 116. Gestión de usuarios.	131

Figura 117. Gestión de Criterios.	131
Figura 118. Gestión de subcriterios.	132
Figura 119. Gestión de indicadores.....	132
Figura 120. Gestión de elementos.....	132
Figura 121. Gestión de periodos académicos.....	133
Figura 122. Gestión de subperiodos.....	133
Figura 123. Iniciar proceso de evaluación.	134
Figura 124. Gestión de carreras.	134
Figura 125. Asignación de tareas.	134

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Formato de encuesta sobre autoevaluación institucional y modelo CACES.	159
Anexo B. Resultados obtenidos al aplicar la encuesta.	163
Anexo C. Resultado alfa de Cronbach.	163
Anexo D. Formato de ficha de observación.	164
Anexo E. Resultados ficha de observación.	165
Anexo F. Plantilla para historias de usuario.	167
Anexo G. Plantilla para pruebas de aceptación.	167
Anexo H. Formato de encuesta de satisfacción.	168
Anexo I. Resultados encuestas de satisfacción.	170
Anexo J. Porcentajes de encuestas de satisfacción.	170
Anexo K. Manual de usuario.	172
Anexo L. Manual de implantación.	184

RESUMEN EJECUTIVO

El aseguramiento de la calidad en la educación superior exige procesos rigurosos de autoevaluación basados en evidencias. La Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial (FISEI) de la Universidad Técnica de Ambato enfrentaba dificultades operativas por la gestión manual y dispersa de la información requerida por el modelo CACES. El objetivo de esta investigación fue desarrollar e implantar un sistema web integrado que automatice y centralice la gestión de los procesos de autoevaluación institucional y de carreras.

Para el desarrollo se utilizó una metodología híbrida que integró Extreme Programming (XP) para la codificación y Scrum para la gestión del proyecto. La arquitectura del software se implementó utilizando .NET Core 9 para el backend, Blazor para el frontend y Microsoft SQL Server 2022 como motor de base de datos, garantizando escalabilidad y seguridad. La plataforma web automatizó los criterios de Docencia (10 indicadores) e Investigación e Innovación (3 indicadores), permitiendo el cálculo de indicadores cuantitativos y la validación de evidencias documentales cualitativas mediante flujos de trabajo controlados. Los resultados validaron la eficiencia de la herramienta, logrando centralizar la información y reducir significativamente la carga administrativa docente, obteniendo una aceptación superior al 80% por parte de los usuarios involucrados en los procesos de acreditación.

Palabras claves: Autoevaluación institucional, modelo CACES, sistema web, .NET Core 9, gestión de calidad.

ABSTRACT

Quality assurance in higher education requires rigorous evidence-based self-assessment processes. The Faculty of Systems, Electronics, and Industrial Engineering (FISEI) at the Technical University of Ambato faced operational difficulties due to the manual and dispersed management of information required by the CACES model. The objective of this research was to develop and implement an integrated web system to automate and centralize the management of institutional and career self-assessment processes.

A hybrid methodology integrating Extreme Programming (XP) for coding and Scrum for project management was used for development. The software architecture was implemented using .NET Core 9 for the backend, Blazor for the frontend, and Microsoft SQL Server 2022 as the database engine, ensuring scalability and security. The web platform automated the Teaching (10 indicators) and Research and Innovation (3 indicators) criteria, enabling the calculation of quantitative indicators and the validation of qualitative documentary evidence through controlled workflows. The results validated the tool's efficiency, successfully centralizing information and significantly reducing the administrative workload for faculty, achieving an acceptance rate of over 80% from users involved in accreditation processes.

Keywords: Institutional self-assessment, CACES model, web system, .NET Core 9, quality management.

CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema de investigación

SISTEMA WEB INTEGRADO BAJO EL MODELO DE EVALUACIÓN CACES, PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN INSTITUCIONAL Y DE CARRERAS EN LA FISEI.

1.1.1 Planteamiento del problema

A nivel mundial, las instituciones de educación superior enfrentan desafíos crecientes para asegurar la calidad de sus procesos académicos y administrativos. La autoevaluación institucional se ha consolidado como un pilar fundamental en el aseguramiento de la calidad, permitiendo una reflexión crítica sobre el cumplimiento de los estándares definidos por organismos de acreditación como el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES) en Ecuador. Este enfoque está alineado con principios globales como la mejora continua y la centralidad en el proceso formativo del estudiante [1].

En el contexto ecuatoriano, el CACES ha establecido un modelo de evaluación externa basado en criterios, subcriterios e indicadores que deben ser cumplidos por las universidades y escuelas politécnicas para su acreditación. Este modelo enfatiza la importancia de sistemas organizados que permitan realizar autoevaluaciones efectivas y documentadas, con evidencia empírica y trazabilidad institucional.

A nivel institucional, la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial (FISEI) de la Universidad Técnica de Ambato (UTA) enfrenta dificultades operativas y metodológicas para organizar, centralizar y sistematizar los datos e informes requeridos para los procesos de autoevaluación de carreras y de la institución. Actualmente, gran parte de esta gestión se realiza de forma manual mediante hojas de cálculo y documentos dispersos, lo cual limita la eficiencia, seguimiento y trazabilidad del cumplimiento de los estándares del CACES.

1.2 Antecedentes investigativos

Con el objetivo de fundamentar teóricamente el desarrollo de un sistema web para la autoevaluación institucional y de carreras en la FISEI, se realizó una revisión sistemática de literatura en bases de datos científicas reconocidas como Scopus y ScienceDirect, orientada a identificar investigaciones relevantes sobre sistemas de evaluación interna digital, tecnología educativa aplicada a la gestión de calidad universitaria, y herramientas para el aseguramiento institucional conforme a modelos como el del CACES.

Se utilizaron dos cadenas principales de búsqueda. La cadena 1 se enfocó en investigaciones relacionadas con sistemas digitales de autoevaluación y calidad en la educación superior. La Cadena 2 exploró publicaciones orientadas a plataformas web y TIC aplicadas a la gestión académica, con énfasis en herramientas utilizadas para procesos de evaluación o acreditación institucional, dando como resultado 487 documentos.

Tabla 1. Cadenas de búsqueda.

Base de Datos	Cadenas de Búsqueda	Núm. de Artículos
Scopus	TITLE-ABS-KEY(("self-assessment" OR "institutional evaluation" OR "internal quality assurance") AND ("higher education" OR university) AND ("web system" OR "information system" OR "digital platform" OR ICT)) AND PUBYEAR > 2021	37
	TITLE-ABS-KEY("CACES" OR "Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior") AND ("higher education" OR "university" OR "education system") AND ("evaluation model" OR accreditation OR "quality assurance") AND (Ecuador) AND PUBYEAR > 2022 AND PUBYEAR < 2025	2
Science Direct	"self-assessment" AND "institutional evaluation" AND "higher education" AND ("web system" OR "ICT") Year(s): 2022-2025	2
	"CACES" OR "Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior" AND Ecuador AND ("evaluation model" OR	446

	accreditation) AND ("web system" OR "application" OR "digital platform") Year(s): 2022-2025	
Total		487

Con el fin de filtrar los documentos más pertinentes para el presente estudio, se establecieron los siguientes criterios inclusión y exclusión, estos son presentados en la Tabla 2.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Investigaciones de acceso libre o disponibles por suscripción institucional	Investigaciones publicadas antes del año 2021
Estudios centrados en educación superior, evaluación institucional o acreditación universitaria	Investigaciones que no aborden contextos educativos o de calidad universitaria
Artículos que integren tecnologías web, sistemas de información o plataformas digitales en contextos académicos	Estudios que no incluyan aplicación práctica, validación o evidencia empírica
Investigaciones realizadas en Ecuador o que mencionen el modelo CACES	Publicaciones duplicadas, literatura gris, resúmenes sin revisión científica
Publicaciones en inglés o español	Documentos con enfoque exclusivamente comercial o sin relevancia académica

Además, se identificó un antecedente significativo en la Universidad Técnica de Ambato, correspondiente al trabajo de titulación de Guamba Saransig (2025), titulado “Bibliotecas universitarias accesibles y usuarios con discapacidad visual”. Esta investigación tuvo como objetivo analizar los servicios de información accesibles para personas con discapacidad visual en el contexto de la educación superior, tomando como caso de estudio la tiflobiblioteca de la Biblioteca General Carlos Toro Navas.

El estudio combinó metodologías cualitativas y cuantitativas para diagnosticar el estado actual de accesibilidad en dicha biblioteca, identificando barreras en la infraestructura, la disponibilidad de material bibliográfico adaptado y la implementación de tecnologías tiflotécnicas. A través de encuestas a usuarios con discapacidad visual y entrevistas al personal bibliotecario, la autora evidenció la necesidad de fortalecer los servicios inclusivos y la capacitación del personal. Además, integró en su análisis los criterios del modelo de evaluación del CACES, resaltando la

importancia de implementar lineamientos normativos para garantizar el acceso equitativo a la información. Este antecedente resulta relevante para el presente proyecto, al demostrar cómo las instituciones de educación superior pueden adoptar acciones concretas para mejorar la accesibilidad en sus servicios bibliotecarios mediante el uso de tecnologías adaptadas y estrategias inclusivas sustentadas en normativa vigente [2].

El estudio de Proaño et al. (2024) analiza la calidad y pertinencia de los programas de posgrado en Ecuador, centrando su atención en la implementación del “Modelo genérico para la evaluación del entorno de aprendizaje de los Programas de Posgrado” elaborado por el CACES. La investigación resalta que este instrumento permite establecer criterios y subcriterios que miden la eficacia, eficiencia, equidad, pertinencia y trascendencia de dichos programas, atendiendo no solo a aspectos académicos, sino también a su impacto social. Se destaca una alta aceptación por parte de los docentes, quienes lo consideran una herramienta útil para la mejora continua y toma de decisiones. Este modelo se alinea directamente con los procesos de autoevaluación institucional, reforzando su relevancia para el presente trabajo [3].

Luis y Ortega-Dela Cruz (2025) realizaron un estudio en escuelas secundarias filipinas bajo el programa Education Service Contracting (ESC), con el fin de identificar prácticas óptimas y áreas de mejora en sus procesos de certificación y recertificación. Utilizando el instrumento CAI, se encontró que las mejores prácticas se reflejan en el cumplimiento de estándares en currículo, evaluación e instrucción. Sin embargo, también se evidencian desafíos en áreas como financiamiento, infraestructura y apoyo académico. El estudio enfatiza la importancia de procesos de aseguramiento de la calidad como mecanismos de mejora institucional, alineados con políticas públicas. Este antecedente resulta valioso como referencia comparativa para fortalecer sistemas de evaluación en contextos latinoamericanos como el ecuatoriano [4].

Bernal-Ordóñez et al. (2021) analizaron los desafíos de la participación comunitaria en los sistemas de atención en salud de América Latina, destacando limitaciones en la coordinación institucional, escasez de mecanismos de retroalimentación y ausencia de plataformas colaborativas que integren a los actores sociales en la planificación y evaluación de servicios. Aunque su enfoque se centra en el ámbito sanitario, las

recomendaciones metodológicas como el uso de herramientas digitales para fortalecer la comunicación, la participación y la toma de decisiones pueden extrapolarse a los procesos de autoevaluación institucional, favoreciendo la inclusión de estudiantes, docentes y actores externos en ciclos formales de mejora continua [5].

Aliyev et al. (2020) desarrollaron un modelo multicriterio de apoyo a la decisión orientado a la evaluación integral de universidades mediante el uso de fuzzy AHP, una técnica que combina el análisis jerárquico con lógica difusa para manejar la incertidumbre y los juicios subjetivos presentes en los procesos evaluativos. Su propuesta pondera criterios clave como docencia, investigación, impacto académico y proyección internacional, permitiendo obtener valoraciones más consistentes y transparentes. Este tipo de modelos fortalece la toma de decisiones estratégicas y la rendición de cuentas institucional, por lo que resulta especialmente pertinente para el diseño de sistemas digitales de autoevaluación que incorporen métricas ponderadas y análisis comparativos. La estructura metodológica planteada puede servir como guía para construir herramientas tecnológicas alineadas con los estándares y lineamientos de evaluación establecidos por el CACES [6].

1.3 Fundamentación teórica

1.3.1 Sistema web integrado al modelo de evaluación del CACES

Un sistema web para la autoevaluación institucional es un proceso sistemático que permite a las instituciones de educación superior evaluar periódicamente sus programas, gestión y resultados. Este proceso involucra a la comunidad académica y facilita la identificación de fortalezas y áreas de mejora, promoviendo una cultura de calidad y autorregulación. Además, proporciona una base para la toma de decisiones informadas y la planificación estratégica, contribuyendo al desarrollo institucional sostenible [7].

1.3.2 Plataformas web de gestión académica

Las plataformas web de gestión académica son herramientas tecnológicas diseñadas para centralizar y administrar los procesos académicos de una institución. Estas

plataformas permiten la gestión eficiente de matrículas, horarios, calificaciones y seguimiento del rendimiento estudiantil, optimizando la coordinación de actividades académicas y administrativas. Asimismo, facilitan la comunicación entre docentes, estudiantes y personal administrativo, mejorando la transparencia y la eficiencia en la gestión educativa [8].

1.3.3 Sistemas de evaluación interna digital

Los sistemas de evaluación interna digital son aplicaciones que automatizan los procesos de evaluación institucional, facilitando la recolección de datos, análisis de indicadores y generación de informes. Estas herramientas mejoran la eficiencia y precisión de las evaluaciones internas, apoyando la toma de decisiones informadas y la implementación de acciones de mejora continua. Además, permiten un seguimiento más efectivo del cumplimiento de los objetivos institucionales y de los estándares de calidad establecidos [9].

1.3.4 Tecnología educativa

La tecnología educativa se refiere al uso de herramientas tecnológicas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje. En el contexto de la autoevaluación institucional, la tecnología educativa proporciona plataformas y recursos que facilitan la recopilación de evidencias, análisis de datos y seguimiento de indicadores de calidad. Esto contribuye a una gestión académica más efectiva y a la mejora continua de los procesos educativos, alineándose con las tendencias actuales de innovación y digitalización en la educación superior [10].

1.3.5 Gestión de los procesos de autoevaluación institucional

La gestión de los procesos de autoevaluación en la educación superior implica la implementación de políticas y procesos que garantizan el cumplimiento de estándares académicos y la mejora continua. Este proceso incluye la autoevaluación interna, aplicación de mejoras y validación externa por organismos de acreditación. Además, fomenta una cultura institucional orientada a la excelencia, la rendición de cuentas y

la transparencia, asegurando que las instituciones educativas cumplan con su misión y objetivos estratégicos [11].

1.3.6 Mejora continua institucional

La mejora continua institucional es un enfoque que busca la evaluación y perfeccionamiento constante de los procesos y resultados de una institución. Basado en el ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), este enfoque permite construir una cultura organizacional enfocada en optimizar la docencia, investigación, vinculación y gestión. La implementación de planes de mejora derivados de los procesos de autoevaluación fortalece la capacidad de adaptación y la resiliencia institucional frente a los cambios y desafíos del entorno educativo [12].

1.3.7 Cumplimiento del modelo CACES

El modelo de evaluación del CACES establece criterios e indicadores que las instituciones de educación superior deben cumplir para alcanzar estándares de calidad. El cumplimiento de este modelo permite obtener acreditaciones oficiales mediante evidencias sistemáticas y procesos de autoevaluación alineados con los estándares establecidos. La alineación con el modelo CACES también facilita la identificación de áreas de mejora y la implementación de estrategias para elevar la calidad académica y administrativa de la institución [13].

1.3.8 Preparación para la evaluación externa

La preparación para la evaluación externa abarca las acciones que una institución debe ejecutar para recibir a los pares evaluadores, como organizar informes, evidencias y capacitar a la comunidad académica sobre estándares y procedimientos. Una adecuada preparación garantiza una presentación ordenada de logros y facilita la labor evaluativa, mejorando las posibilidades de una acreditación positiva. Además, fortalece la capacidad institucional para demostrar el cumplimiento de los estándares de calidad y la efectividad de sus procesos internos [14].

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Implantar un sistema web integrado al modelo de evaluación del CACES, para la gestión de los procesos de autoevaluación institucional y de carreras en la FISEI.

1.4.2 Objetivos específicos

- Investigar los criterios, indicadores y lineamientos del modelo CACES, con el fin de establecer los parámetros necesarios para el diseño del sistema de autoevaluación institucional y de carreras.
- Diseñar un módulo orientado a la gestión de procesos de autoevaluación docente, enfocado en el seguimiento de la producción científica y su alineación con los criterios del modelo CACES.
- Seleccionar herramientas tecnológicas adecuadas para el desarrollo de módulos que permitan gestionar actividades docentes y evidencias requeridas por el modelo CACES.
- Desarrollar un sistema web integrado basado en el modelo CACES, que automatice la gestión de evidencias, indicadores y reportes para fortalecer los procesos de autoevaluación institucional y de carreras en la FISEI.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1 Materiales

Durante el desarrollo del presente proyecto, se utilizaron varios recursos y materiales tecnológicos, siendo estos principalmente, un equipo portátil, herramientas de desarrollo de código abierto y una conexión estable a internet.

Por otro lado, para la recolección de la información, esta se la realizó con la aplicación de dos métodos: encuesta y ficha de observación. En primer lugar, se aplicó una encuesta la cual estaba conformada por 11 preguntas la cual esta detallada en el *Anexo A*, esta encuesta estaba dirigida principalmente a las personas que participan activamente en el proceso de autoevaluación institucional y de carreras del CACES. El propósito de la encuesta era identificar los problemas actuales al realizar el proceso de evaluación del CACES, así como evaluar el nivel de conocimiento de los implicados sobre dicho proceso y explorar la necesidad de implantar un sistema web que se encargue de este proceso.

La otra herramienta utilizada fue la ficha de observación detallada en el *Anexo E*, el cual tenía como propósito evidenciar el cómo se realiza actualmente el proceso y la forma en la que es manejada la documentación requerida.

2.2 Métodos

2.2.1 Modalidad de la investigación

La modalidad básica de investigación para este proyecto abarcó tanto la investigación de campo como la investigación bibliográfica-documental.

Investigación de campo

La investigación de campo se realizó directamente en el entorno real de la FISEI. Esta modalidad permitió obtener información de primera mano mediante la observación y análisis del entorno institucional, lo que facilitó una comprensión detallada de las

necesidades, limitaciones y dinámicas que influyen en la gestión de los procesos de autoevaluación institucional y de carreras.

Investigación bibliográfica – documental

Esta investigación también adoptó una modalidad bibliográfica-documental, con el fin de sustentar teóricamente el estudio a través de la revisión y análisis de fuentes académicas y documentos relevantes. La información recopilada de leyes, artículos científicos, tesis, manuales institucionales y documentos emitidos por organismos como el CACES sirvió de base para interpretar adecuadamente los hallazgos obtenidos en el trabajo de campo, y permitió contextualizar y fundamentar el desarrollo del sistema web propuesto en el marco del modelo de evaluación vigente.

2.2.2 Población y muestra

La población objeto de estudio en esta investigación corresponde al personal que forma parte de la FISEI. En la Tabla 3 se incluye un desglose detallado de quienes intervienen directamente en el proceso de evaluación del CACES, lo que permite obtener una visión integral del funcionamiento interno del mismo.

Tabla 3. Población de estudio.

Población	Número	Porcentaje
Subdecano	1	3.45%
Coordinador de carrera	3	10.34%
Subcoordinador de carrera	4	13.79%
Coordinador de la UPE	1	3.45%
Miembros de la comisión UPE	5	17.24%
Coordinador de la UODIDE	1	3.45%
Miembros de la UODIDE	14	48.28%
Total	29	100%

En la presente investigación, se trabajó de manera integral con la totalidad de la población, ya que esta no supera los cien elementos, debido a esto no se realizó la selección de muestras representativas.

2.2.3 Recolección de información

Para la recolección de información, se aplicó una encuesta conformada por 11 preguntas, cuyo detalle se presenta en el *Anexo A*. Esta fue dirigida a la totalidad de los participantes involucrados en los procesos de evaluación institucional y de carreras del CACES, con el propósito de obtener datos precisos sobre la recopilación y almacenamiento de documentos utilizados durante dichas evaluaciones. El instrumento permitió identificar las metodologías empleadas, las herramientas utilizadas y las dificultades más frecuentes en la gestión documental previa a la propuesta del sistema.

Posteriormente, se aplicó una ficha de observación detallada en el *Anexo E*, mediante la cual se analizaron de forma directa los procedimientos actuales relacionados con la recolección y evaluación de evidencias, permitiendo evidenciar las debilidades y oportunidades de mejora en el flujo de trabajo institucional.

Ambos instrumentos fueron fundamentales para comprender el estado real de los procesos, establecer los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema a desarrollar, y sustentar el diseño de una solución tecnológica que optimice la gestión documental del proceso de evaluación.

a. Validación del instrumento

Para asegurar la consistencia y confiabilidad de los datos obtenidos a través de la encuesta aplicada, se llevó a cabo un análisis de fiabilidad utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach, esta herramienta estadística es ampliamente utilizada en investigaciones para determinar el grado de coherencia interna entre los ítems de un instrumento de medición.

Este coeficiente permite identificar si las preguntas que conforman la escala de Likert del cuestionario evalúan de manera uniforme el mismo constructo o dimensión del estudio. Su valor oscila entre 0 y 1, donde los resultados más próximos a 1 reflejan una mayor consistencia interna de las respuestas. En la tabla 4, se expone de manera más clara su escala de confiabilidad según su valor.

Tabla 4. Escala de confiabilidad.

Rango	Confiabilidad
0.9 – 1	Excelente
0.8 – 0.9	Buena
0.7 – 0.8	Aceptable
0.6 – 0.7	Cuestionable
0.5 – 0.6	Pobre
<0.5	Inaceptable

El cálculo del alfa Cronbach se realizó mediante la fórmula estándar, la cual viene dada de la siguiente forma:

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Donde:

- k representa el número total de ítems del cuestionario
- σ_i^2 corresponde a la varianza de cada ítem individual
- σ_t^2 corresponde a la varianza total del conjunto de ítems.

Para el procesamiento de los datos se lo realizó inicialmente en una hoja de cálculo con el fin de garantizar la validez y respaldo de los valores obtenidos. Una vez obtenido el resultado, este reflejó un coeficiente Alfa de Cronbach de 0.885, lo cual demuestra que el instrumento posee una fiabilidad aceptable. Con esto, la aplicación de este método estadístico permitió verificar la validez de la encuesta, así como su confiabilidad con los resultados obtenidos.

b. Resultados de la encuesta

A partir de los resultados obtenidos en la encuesta aplicada al personal involucrado con el proceso de autoevaluación institucional y de carreras, se logró recopilar la siguiente información.

Pregunta 1: Rol en la institución.

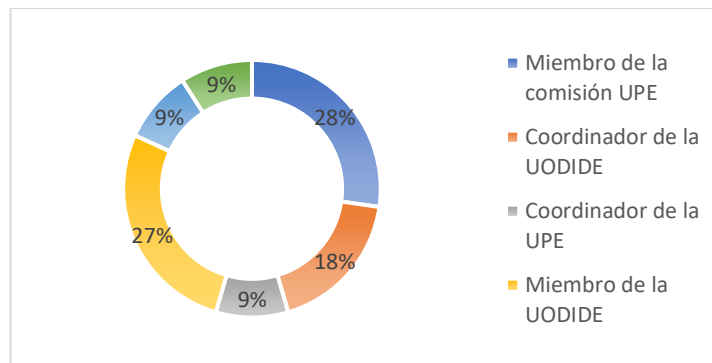


Figura 1. Resultados encuesta pregunta 1.

Análisis e interpretación de resultados

Al analizar los resultados de la encuesta respecto al rol del personal en la institución, se observa que el 28% de los encuestados corresponde a miembros de la comisión UPE, mientras que un 27% pertenece a miembros de la UODIDE. Los coordinadores de la UODIDE representan el 18% del personal, y los coordinadores de la UPE constituyen un 9%. Además, los subdecanos y los subdecanos de carrera suman cada uno un 9% de los participantes. Estos resultados muestran que la mayoría del personal encuestado se concentra en los roles de comisión UPE y UODIDE, lo que resalta la relevancia de implementar un sistema web que facilite y optimice los procesos de recolección, organización y seguimiento de evidencias para la autoevaluación institucional y de carreras conforme al modelo CACES.

Pregunta 2: Tiempo de vinculación con la FISEI

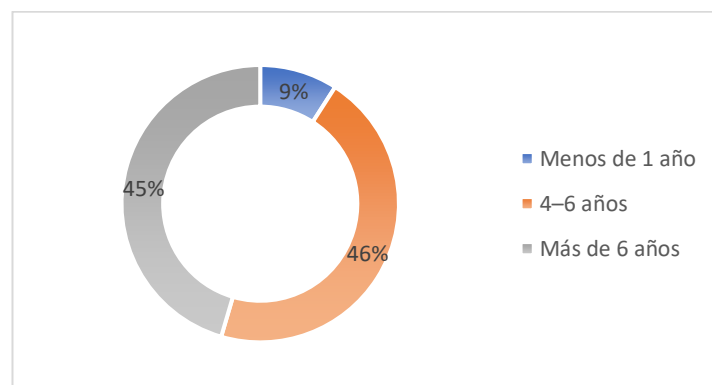


Figura 2. Resultados encuesta pregunta 2.

Análisis e interpretación de resultados

Al analizar los resultados de la encuesta sobre el tiempo de vinculación del personal con la FISEI, se observa que un 46% de los encuestados tiene entre 4 y 6 años de vinculación, mientras que un 45% cuenta con más de 6 años de experiencia en la institución. Solo un 9% de los participantes lleva menos de 1 año vinculado. Estos datos indican que la mayoría del personal posee un conocimiento sólido y experiencia en los procesos institucionales.

Pregunta 3: ¿Con qué frecuencia ha participado en procesos de autoevaluación institucional o de carreras?

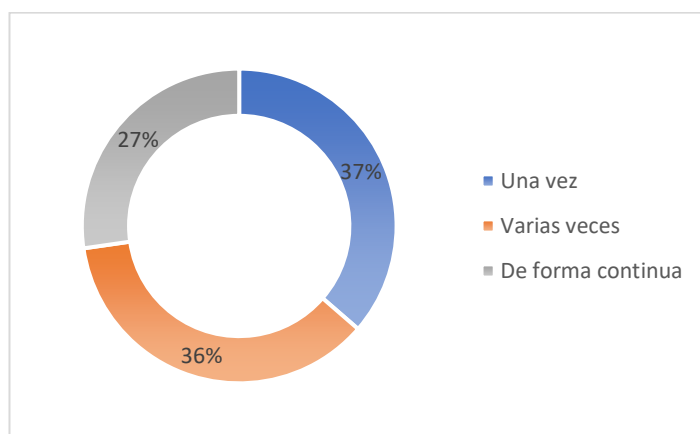


Figura 3. Resultados encuesta pregunta 3.

Análisis e interpretación de resultados

Al analizar los resultados de la encuesta sobre la frecuencia de participación en los procesos de autoevaluación institucional o de carreras, se observa que un 37% del personal ha participado solo una vez, mientras que un 36% lo ha hecho en varias ocasiones. Además, un 27% de los encuestados participa de forma continua en estos procesos. Estos resultados muestran que, aunque existe un nivel importante de participación, todavía hay un grupo que no tiene experiencia frecuente en autoevaluación, lo que resalta la necesidad de implementar un sistema web que facilite la recolección y organización de evidencias, promoviendo una participación más constante y eficiente conforme al modelo CACES.

Pregunta 4: ¿Qué nivel de conocimiento considera tener sobre el modelo CACES y sus indicadores?

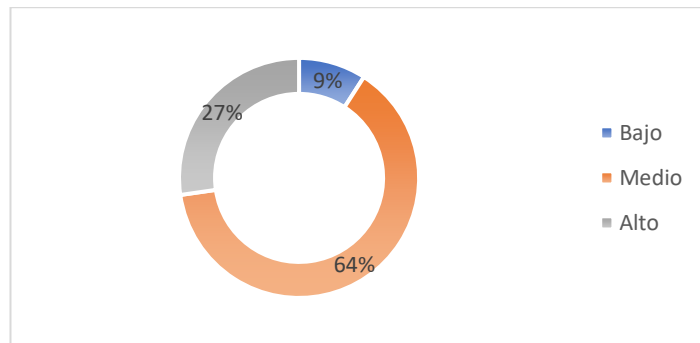


Figura 4. Resultados encuesta pregunta 4.

Análisis e interpretación de resultados

Respecto al nivel de conocimiento del personal sobre el modelo CACES y sus indicadores, se observa que un 64% posee un conocimiento medio, mientras que un 27% lo tiene alto. Solo un 9% considera que su conocimiento es bajo. Esto refleja que la mayoría del personal cuenta con una comprensión adecuada del modelo, lo que permite que los procesos relacionados con la gestión de evidencias y la evaluación institucional se puedan realizar de manera más efectiva.

Pregunta 5: Indique el nivel de dificultad para gestionar evidencias e indicadores con los métodos actuales:

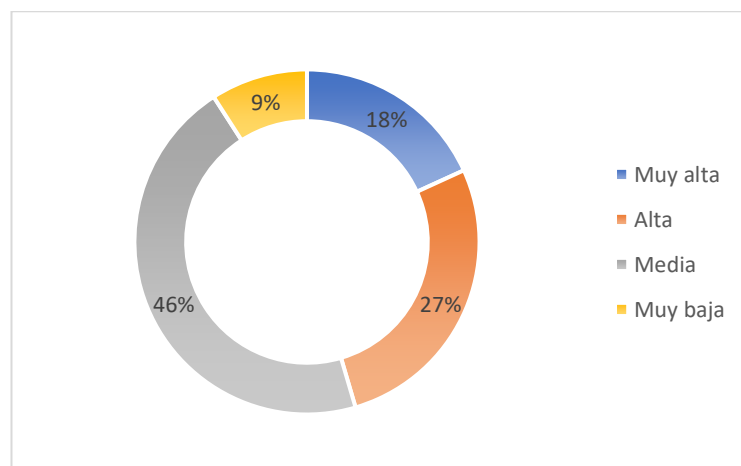


Figura 5. Resultados encuesta pregunta 5.

Análisis e interpretación de resultados

En cuanto al nivel de dificultad para gestionar evidencias e indicadores con los métodos actuales, se observa que un 46% del personal considera que la dificultad es media, mientras que un 27% la percibe como alta y un 18% como muy alta. Solo un 9% indica que la dificultad es muy baja. Estos resultados sugieren que, aunque muchos consideran que los procesos son manejables, existe una proporción significativa que enfrenta retos importantes, lo que evidencia oportunidades para mejorar la eficiencia y organización de la gestión de evidencias.

Pregunta 6: ¿Qué problemas identifica con mayor frecuencia en los procesos actuales de autoevaluación?

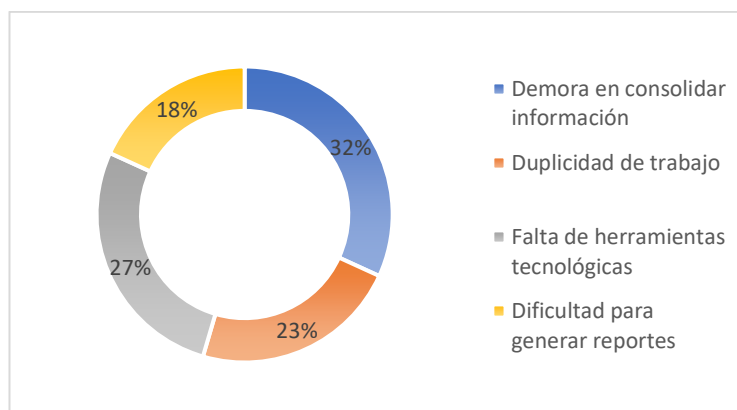


Figura 6. Resultados encuesta pregunta 6.

Análisis e interpretación de resultados

Al revisar los problemas que el personal identifica con mayor frecuencia en los procesos actuales de autoevaluación, se observa que un 32% señala la demora en consolidar información como el principal inconveniente, mientras que un 27% destaca la falta de herramientas tecnológicas. Por su parte, un 23% indica la duplicidad de trabajo y un 18% identifica la dificultad para generar reportes. Estos resultados reflejan que, aunque existen diversos desafíos, la mayor parte de los problemas está relacionada con la eficiencia en la gestión y el uso de recursos tecnológicos, lo que evidencia áreas clave de mejora en los procesos de autoevaluación.

Pregunta 7: Desde mi rol, considero que un sistema web integrado al modelo CACES facilitaría la recolección y organización de evidencias.

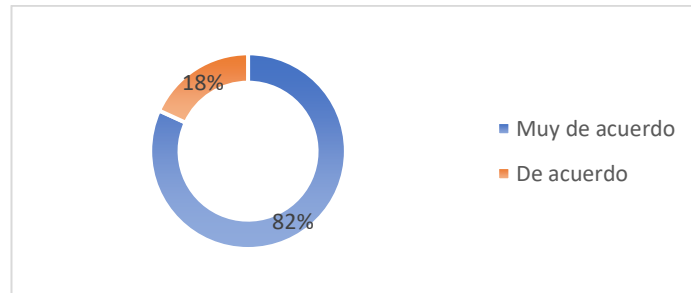


Figura 7. Resultados encuesta pregunta 7.

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados muestran que el 82% del personal está muy de acuerdo y un 18% de acuerdo con que un sistema web integrado al modelo CACES facilitaría la recolección y organización de evidencias. Esto indica que la mayoría del personal reconoce el valor de contar con herramientas que optimicen la gestión de evidencias, lo que podría mejorar significativamente la eficiencia y seguimiento en los procesos de autoevaluación.

Pregunta 8: La automatización de indicadores y reportes mejoraría la eficiencia de los procesos de autoevaluación.

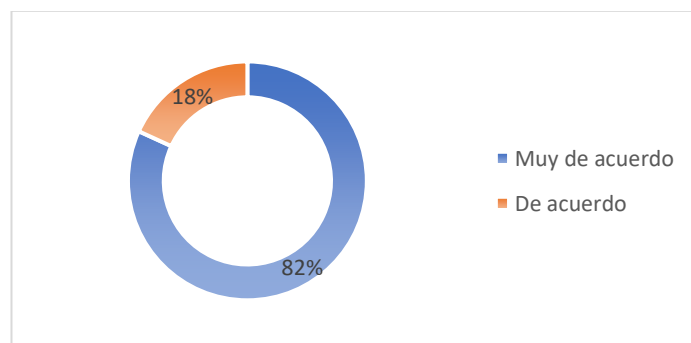


Figura 8. Resultados encuesta pregunta 8.

Análisis e interpretación de resultados

Según los resultados de la encuesta, un 82% del personal está muy de acuerdo y un 18% de acuerdo en que la automatización de indicadores y reportes mejoraría la eficiencia de los procesos de autoevaluación. Esto refleja que la mayoría reconoce la importancia de optimizar la generación y manejo de información para facilitar la toma de decisiones y reducir esfuerzos administrativos.

Pregunta 9: El sistema web contribuiría a reducir la carga administrativa del personal docente y administrativo.

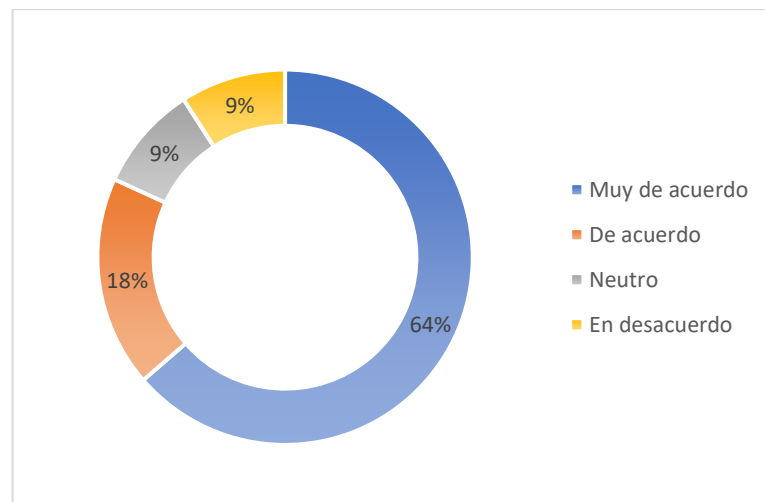


Figura 9. Resultados encuesta pregunta 9.

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados indican que un 64% del personal está muy de acuerdo y un 18% de acuerdo en que el sistema web contribuiría a reducir la carga administrativa del personal docente y administrativo. Por otro lado, un 9% se mantiene neutral y otro 9% está en desacuerdo. Esto muestra que, aunque la mayoría percibe un beneficio claro en la implementación del sistema, todavía existe una minoría que considera que el impacto podría ser limitado, lo que evidencia la necesidad de acompañar la herramienta con capacitación y ajustes según las necesidades del personal.

Pregunta 10: Considero que el sistema web permitiría alinear mejor las actividades y evidencias con los criterios del modelo CACES.

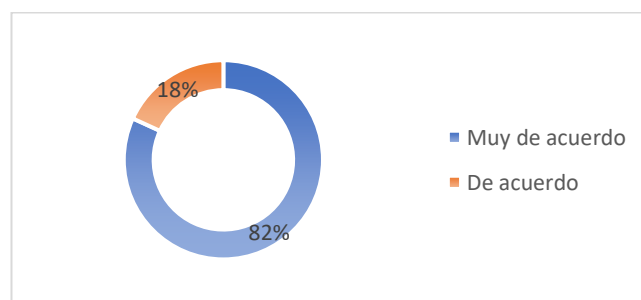


Figura 10. Resultados encuesta pregunta 10.

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados muestran que un 82% del personal está muy de acuerdo y un 18% de acuerdo en que el sistema web permitiría alinear mejor las actividades y evidencias con los criterios del modelo CACES. Esto evidencia que la mayoría del personal percibe que la implementación de la herramienta podría mejorar significativamente la organización y seguimiento de las evidencias conforme a los estándares establecidos, favoreciendo una mayor coherencia en los procesos de autoevaluación.

Pregunta 11: Estoy dispuesto(a) a utilizar el sistema web una vez implementado.

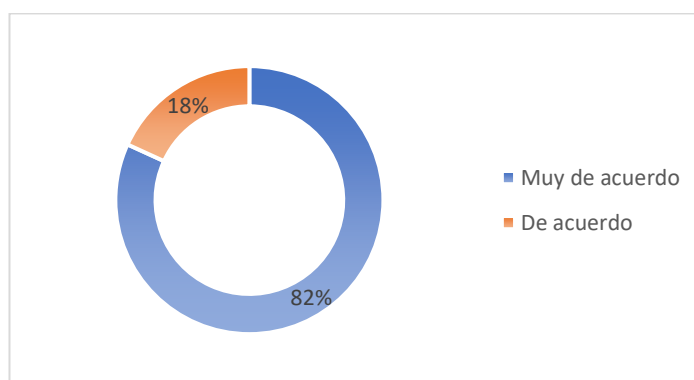


Figura 11. Resultados encuesta pregunta 11.

Análisis e interpretación de resultados

Los resultados reflejan que un 82% del personal está muy de acuerdo y un 18% de acuerdo en que estarían dispuestos a utilizar el sistema web una vez implementado. Esto indica que la mayoría del personal muestra una actitud positiva frente a la adopción de la herramienta, lo que facilita su integración en los procesos de gestión y seguimiento de evidencias dentro de la institución.

c. Resultados de ficha de observación

La observación permitió identificar que la consolidación de evidencias se realiza de manera manual y dispersa, dificultando el acceso y la actualización de indicadores, esto se lo puede observar más a detalle en el Anexo C. Los formatos utilizados son variados y los reportes se generan principalmente de forma manual, lo que incrementa la carga administrativa del personal docente y administrativo. Además, las herramientas tecnológicas disponibles son limitadas y los documentos se almacenan

en distintas ubicaciones, complicando su organización y recuperación. En general, los procesos actuales presentan oportunidades de mejora en centralización de información, gestión documental y eficiencia administrativa.

2.2.4 Procesamiento y análisis de datos

La información para el presente estudio se recopiló mediante encuestas aplicadas al personal vinculado a la FISEI, complementadas con la ficha de observación sobre los procesos actuales de autoevaluación institucional y de carreras. El objetivo principal fue identificar las condiciones actuales en la recolección, organización y seguimiento de evidencias, así como la percepción del personal frente a la implementación de un sistema web que optimice estos procesos.

De los resultados de la encuesta se desprende que la distribución del personal según su rol en la institución es variada, destacando que el 28% corresponde a miembros de la comisión UPE, el 27% a miembros de la UODIDE y el 18% a coordinadores de la UODIDE, lo que evidencia que los principales involucrados en los procesos de autoevaluación pertenecen a estos grupos. Respecto al tiempo de vinculación, un 46% de los encuestados cuenta con entre 4 y 6 años en la institución y un 45% con más de 6 años, indicando que la mayoría posee experiencia suficiente para comprender y participar en los procesos evaluativos.

En cuanto a la frecuencia de participación en los procesos de autoevaluación, el 37% ha participado solo una vez, un 36% varias veces y un 27% de forma continua, lo que sugiere que, si bien hay personal con experiencia recurrente, existe un grupo que requiere apoyo adicional para participar de manera más constante. Respecto al nivel de conocimiento sobre el modelo CACES y sus indicadores, un 64% del personal tiene conocimiento medio, un 27% alto y solo un 9% bajo, lo que evidencia que la mayoría cuenta con una comprensión adecuada de los criterios que guían la autoevaluación.

Los datos también revelan percepciones sobre la gestión de evidencias e indicadores: el 46% considera que la dificultad es media, un 27% alta, un 18% muy alta y un 9% muy baja, reflejando que una proporción significativa enfrenta retos importantes en la gestión manual de información. Entre los problemas identificados con mayor

frecuencia se encuentran la demora en consolidar información (32%), la falta de herramientas tecnológicas (27%), la duplicidad de trabajo (23%) y la dificultad para generar reportes (18%). Estos hallazgos muestran que los procesos actuales presentan deficiencias operativas y oportunidades claras para mejorar la eficiencia y trazabilidad.

Por otro lado, la disposición del personal frente a la adopción de herramientas tecnológicas es positiva. Un 82% está muy de acuerdo y un 18% de acuerdo en que un sistema web integrado al modelo CACES facilitaría la recolección y organización de evidencias, mientras que la automatización de indicadores y reportes obtuvo el mismo nivel de aceptación.

En cuanto a la reducción de la carga administrativa, el 64% está muy de acuerdo, un 18% de acuerdo, un 9% neutro y un 9% en desacuerdo, lo que refleja la percepción general de beneficio en la implementación de la herramienta. Finalmente, un 82% del personal manifestó su disposición a utilizar el sistema una vez implementado.

Los hallazgos de la ficha de observación corroboran estas percepciones, mostrando que la consolidación de evidencias se realiza de manera manual y dispersa, que los formatos empleados son variados y que los reportes se generan mayormente de forma manual. Asimismo, se observó que el acceso a la información no siempre es ágil, la actualización de indicadores es irregular y la organización de documentos se encuentra fragmentada entre diferentes ubicaciones físicas y digitales. La intervención de los responsables es activa, pero la carga administrativa adicional representa un desafío constante.

En general, el análisis de los datos cuantitativos y cualitativos evidencia que los procesos actuales de autoevaluación institucional y de carreras presentan oportunidades significativas de mejora, especialmente en la centralización de información, optimización de reportes y reducción de la carga administrativa. La combinación de encuestas y observaciones permite concluir que existe una disposición favorable del personal para la adopción de un sistema web que apoye y automatice la gestión de evidencias y reportes conforme a los criterios del modelo CACES.

CAPÍTULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos durante el proceso de desarrollo del sistema web propuesto, así como la discusión técnica y metodológica que sustenta su construcción. Se expone, en primer lugar, el análisis de las herramientas y metodologías de desarrollo utilizadas, considerando los lineamientos institucionales de la Universidad Técnica de Ambato, los cuales establecen el uso de tecnologías específicas como .NET Core 9, Blazor y SQL Server. Posteriormente, se detalla el proceso de desarrollo, que incluye el análisis de requisitos basado en los criterios e indicadores del modelo CACES, el diseño de los módulos funcionales orientados a la gestión de procesos de autoevaluación docente, y la implementación del sistema web integrado conforme a dicho modelo. Finalmente, se presentan las pruebas y resultados obtenidos durante la validación del sistema, para culminar con la implantación del sistema, que abarca el cronograma de implementación, la capacitación de usuarios y la consolidación de la solución tecnológica dentro del entorno institucional.

3.1 Análisis de herramientas de desarrollo

Para llevar a cabo este proyecto, en primer lugar, se realizó el análisis de las metodologías ágiles que mejor se acoplan a la planificación del proyecto dentro de los plazos establecidos, en las próximas secciones a su vez se detalla el marco de trabajo para el desarrollo tanto del backend como del frontend y su correspondiente base de datos la cual con esta de manera complementaria aporta al entorno de desarrollo e implementación del proyecto.

3.1.1 Metodología de desarrollo web

El desarrollo del presente proyecto de investigación se fundamentó en la aplicación de una metodología híbrida ágil, que integra los principios de Extreme Programming (XP) y Scrum. La elección de este enfoque permite manejar eficazmente los requerimientos cambiantes y la adaptación tecnológica propias de este entorno. A su vez, ayuda a mantener un equilibrio entre la flexibilidad y mejora continua, así como la organización y trazabilidad propias del proceso de investigación [15].

La metodología híbrida permitió abordar de manera diferenciada y complementaria las dos dimensiones principales del proyecto. Por un lado, XP se empleó para gestionar las actividades relacionadas con el desarrollo del software. Se eligió este método debido a su orientación técnica, su énfasis en la retroalimentación constante, la programación en parejas, las pruebas continuas y la entrega incremental de funcionalidades. Este enfoque facilitó la detección temprana de errores y promovió la "excelencia técnica" necesaria para la calidad del código, garantizando que cada iteración aportara un producto funcional y validado [16].

Por otro lado, Scrum fue implementado para la gestión de la documentación y planificación del proyecto, abarcando la elaboración de los capítulos de la investigación, los manuales de usuario y técnico, y la documentación del sistema. Este marco de trabajo permitió estructurar las actividades en sprints, organizar tareas mediante backlogs, y mantener reuniones de seguimiento que facilitaron el control de avances y la coordinación entre las etapas de desarrollo y documentación.

La combinación de ambas metodologías generó un entorno de trabajo colaborativo y ordenado, en el que se mantuvo una comunicación constante entre las fases técnicas y administrativas del proyecto. De esta manera, cada iteración no solo produjo avances tangibles en el software, sino también documentación actualizada y alineada con el progreso del desarrollo [17].

La tabla 5 resume los principales elementos comunes y complementarios entre Scrum y XP, que sustentan la elección de la metodología híbrida empleada.

Tabla 5. Comparación entre la metodología XP y Scrum.

Elemento	Extreme Programming (XP)	Scrum	Aplicabilidad
Iteraciones	Iteraciones cortas y enfocadas en la entrega de valor técnico	Sprints planificados para objetivos definidos	Permiten coordinar avances técnicos y documentales de forma paralela
Retroalimentación	Constante, proviene de pruebas y revisiones de código	Reuniones diarias y revisiones de sprint	Favorece la mejora continua y el control del progreso

Roles definidos	Programadores, cliente y coach técnico	Product Owner, Scrum Master y equipo de desarrollo	Clarifica responsabilidades tanto en desarrollo como en documentación
Pruebas continuas	Pruebas unitarias e integración continua	Revisión de entregables al final de cada sprint	Garantiza calidad en el código y consistencia en los documentos
Entregas incrementales	Software funcional en cada iteración	Documentos y funcionalidades revisadas periódicamente	Permite evidenciar avances sostenibles y medibles
Comunicación constante	Trabajo en parejas y revisión de código	Reuniones diarias y de planificación	Mantiene sincronización entre el equipo técnico y documental

La adopción de esta metodología híbrida permitió mantener un flujo de trabajo coherente y controlado donde la agilidad técnica de XP se complementó con la organización estructural de Scrum, asegurando así el cumplimiento de los objetivos del proyecto dentro de los plazos establecidos.

3.1.2 Framework de desarrollo Backend institucional

Conforme a las directrices establecidas por la Universidad Técnica de Ambato (UTA) en los lineamientos institucionales para el desarrollo de proyectos de software, la capa de servicios (backend) del sistema se implementó utilizando el framework .NET Core 9. Esta tecnología ha sido establecida como estándar de desarrollo por la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicaciones (DITIC), asegurando la homogeneidad tecnológica en los proyectos académicos e institucionales.

La decisión de adopción de este estándar predefinido eliminó la necesidad de realizar una comparación entre distintos frameworks, priorizando la compatibilidad directa con la infraestructura de servidores de la institución y garantizando la sostenibilidad del software a largo plazo.

.NET Core 9 se define en su documentación oficial como una plataforma de desarrollo de código abierto, multiplataforma y de alto rendimiento. A diferencia de su predecesor (.NET Framework), esta versión moderna y modular permite construir servicios escalables y nativos de la nube, capaces de ejecutarse indistintamente en entornos Windows, Linux o macOS [18].

Entre sus características más relevantes se destacan:

- **Rendimiento superior:** .NET Core cuenta con un runtime optimizado que permite procesar un alto volumen de peticiones por segundo con un menor consumo de memoria, lo cual es imprescindible para el desarrollo de las APIs.
- **Multiplataforma:** La capacidad de despliegue en contenedores Docker o servidores Linux ofrece flexibilidad para la puesta en producción, reduciendo la dependencia de licencias de sistemas operativos específicos.
- **Ecosistema unificado:** Proporciona un conjunto consolidado de bibliotecas para la seguridad, acceso a datos (Entity Framework Core) y comunicación asíncrona, lo que acelera el tiempo de desarrollo y reduce la necesidad de dependencias de terceros.

El uso de .NET Core 9 aseguró que el proyecto no solo cumpla con la normativa institucional de la UTA, sino que se construya sobre una base tecnológica robusta, segura y con soporte activo a largo plazo.

3.1.3 Framework de desarrollo Frontend institucional

Siguiendo las políticas tecnológicas establecidas por la DITIC de la UTA, la capa de presentación (frontend) del sistema se desarrolló con Blazor, framework oficial estandarizado para proyectos académicos y de investigación.

Blazor forma parte del ecosistema .NET, y permite el desarrollo de aplicaciones de página única (Single Page Applications) utilizando el lenguaje C# y el ecosistema de .NET directamente en el navegador. En su modalidad WebAssembly Standalone, el sistema se ejecuta en el lado del cliente utilizando estándares web abiertos, lo que descarga el procesamiento del servidor y ofrece una experiencia de usuario fluida y reactiva [19].

Entre las ventajas principales que justifican su adopción se encuentran:

- **Unificación del ecosistema .NET:** Permite compartir lógica y modelos de datos escritos en C# entre el cliente (Frontend) y el servidor.

- **Arquitectura basada en componentes:** Facilita la construcción de interfaces modulares mediante la sintaxis Razor, lo que mejora la mantenibilidad y escalabilidad del código a largo plazo.
- **Independencia y rendimiento:** Al implementarse como Standalone, la aplicación se compila en archivos estáticos que se ejecutan en el navegador del usuario a través de WebAssembly, garantizando un alto rendimiento y reduciendo la latencia de red.
- **Seguridad tipada:** Aprovecha el tipado fuerte de C# y las características de seguridad del compilador de .NET 9, reduciendo la superficie de errores comunes en el desarrollo web.

El uso de Blazor bajo la versión más reciente de .NET contribuye a mantener la coherencia tecnológica en los proyectos de software institucionales, garantizando una comunicación eficiente con los servicios backend y cumpliendo con los estándares de calidad dentro de la UTA.

3.1.4 Gestor de base de datos institucional

De acuerdo con los lineamientos institucionales de la UTA, el gestor de base de datos seleccionado para este proyecto es Microsoft SQL Server 2022, conforme a los estándares institucionales, asegurando la compatibilidad con la infraestructura de servidores existente.

Esta elección predefinida aseguró la compatibilidad total con el entorno de desarrollo basado en .NET, proporcionando una plataforma estable para la persistencia de la información.

SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacional (RDBMS) diseñado para entornos de alto rendimiento, lo que permite manejar eficientemente la integridad referencial y la seguridad de los datos sin requerir configuraciones externas complejas [20].

Entre sus principales características destacan:

- **Uso de Transact-SQL (T-SQL):** Este lenguaje extendido permite la creación de procedimientos almacenados, los cuales fueron implementados para encapsular la lógica de manipulación de datos directamente en el servidor. Esto reduce el tráfico de red y centraliza las reglas de acceso a la información.
- **Seguridad y Control de Acceso:** Ofrece mecanismos robustos de autenticación y autorización que protegen la base de datos contra accesos no autorizados, alineándose con los requisitos de seguridad institucional.
- **Herramientas de Gestión (SSMS):** El uso de SQL Server Management Studio facilita el diseño del esquema relacional, la depuración de consultas y el mantenimiento preventivo de la base de datos.
- **Integración con Entity Framework:** Facilita la conexión con el backend, permitiendo invocar los procedimientos almacenados y mapear los resultados a objetos del sistema de manera eficiente.

La adopción de SQL Server aseguró la integridad y trazabilidad de los datos mediante restricciones relacionales (llaves foráneas y primarias), y su uso institucional garantiza que el proyecto sea compatible con la infraestructura de la UTA.

3.1.5 Alineación de las herramientas con los requerimientos del modelo CACES

La integración de los estándares tecnológicos seleccionados conformó una base sólida para soportar los requerimientos específicos del modelo del CACES, tal como se lo puede observar en la tabla 6.

Tabla 6. Alineación de herramientas con el modelo del CACES.

Herramientas	Descripción
.NET Core 9 (Backend)	Permitió la integración precisa de las fórmulas matemáticas para los indicadores cuantitativos y estableció las reglas de validación necesarias para la documentación de los indicadores cualitativos.
Blazor (Frontend)	Facilitó la creación de interfaces dinámicas y amigables, lo que permitió a los docentes registrar evidencias y datos de forma sencilla e

	intuitiva, agilizando la recolección de la información.
SQL Server 2022 (Base de Datos)	Actuó como un repositorio seguro para almacenar y supervisar el gran volumen de evidencias (syllabus, actas, informes) y resguardó los resultados de los cálculos para los procesos de acreditación.

3.2 Desarrollo de la propuesta

3.2.1 Análisis de requisitos

- ***Modelo del Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES)***

Para la fundamentación funcional del sistema, se tomó como base normativa el Modelo de Evaluación del Entorno de Aprendizaje establecido por el Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES). Este organismo es el encargado de regular y garantizar la calidad de las Instituciones de Educación Superior (IES) en Ecuador mediante estándares que miden el cumplimiento de objetivos académicos y administrativos [21].

La elección de este modelo como fuente para los requisitos del software responde a que constituye la guía oficial que estructura los procesos de autoevaluación y acreditación. Por tanto, el análisis de su estructura jerárquica permitió definir los indicadores y reglas de negocio que el sistema debe automatizar para asegurar niveles óptimos de calidad institucional.

El documento técnico del CACES estructura la evaluación a través de "Criterios", definidos como los parámetros fundamentales que dimensionan la calidad educativa. Estos criterios se descomponen, a su vez, en subcriterios e indicadores correlacionados. Para el alcance del presente proyecto, se seleccionaron y sistematizaron dos criterios específicos: Docencia e Investigación e Innovación, los cuales fundamentan la arquitectura de los módulos del sistema. La selección de los criterios de Docencia e Investigación e Innovación responde a consideraciones de carácter temporal y metodológico. Cada criterio del modelo de evaluación involucra a distintos departamentos académicos y administrativos, lo que exige un proceso de

levantamiento de requerimientos individualizado, que incluye la identificación de necesidades específicas, flujos de información y tipos de evidencias gestionadas por cada unidad responsable.

Dado que este proceso requiere coordinación, análisis y validación con múltiples actores institucionales, se determinó trabajar únicamente con dos criterios, lo que permitió desarrollar un levantamiento de requerimientos más detallado y confiable. Esta decisión contribuyó a garantizar que la solución propuesta responda de manera adecuada a las necesidades reales de los departamentos involucrados, sin afectar la calidad del sistema ni el cumplimiento de los plazos establecidos para la investigación. Ambos criterios se describen en la tabla 7.

- ***Criterios***

Tabla 7. Criterios del modelo del CACES.

Criterio	Descripción
Criterio Docencia	Este criterio evalúa la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje. El sistema sistematiza la gestión de la planta académica, verificando que esta sea calificada y comprometida con los resultados de aprendizaje. Asimismo, desde la perspectiva estudiantil, el módulo permite el seguimiento de una formación integral conforme a los estándares de calidad definidos en la normativa.
Criterio Investigación e innovación	Analiza las políticas y mecanismos que fomentan la producción científica. En el software, este criterio se traduce en funcionalidades para la planificación, seguimiento y evaluación de proyectos investigativos. El sistema permite registrar la producción académica y medir su impacto en el fortalecimiento del conocimiento disciplinar y social, facilitando la gestión de la mejora continua.

- ***Subcriterios e Indicadores (Criterio Docencia)***

Siguiendo la estructura del Modelo Genérico del CACES, el criterio de Docencia se desglosa en subcriterios e indicadores. Estos últimos constituyen las unidades de

medida específicas, observables y verificables que permiten determinar el grado de cumplimiento de los estándares de calidad.

Para efectos de la sistematización en el sistema propuesto, se han analizado los indicadores pertenecientes a los subcriterios Personal Académico y Estudiantes. El sistema integra estos parámetros para automatizar la recolección de evidencias y el cálculo de tasas, facilitando así la toma de decisiones basada en datos reales.

Dentro de los subcriterios contenidos por los criterios, existen varios indicadores, en la tabla 8 se muestra una breve explicación de cada uno de estos pertenecientes al Criterio Docencia.

Tabla 8. Descripción de indicadores - Criterio Docencia.

Subcriterio	Indicador	Descripción
Personal Académico	Afinidad del personal académico	Se valida la pertinencia académica cruzando la formación de posgrado y experiencia del docente con el campo de conocimiento de las asignaturas que imparte. Esto asegura que la cátedra sea dictada por profesionales afines al área.
	Personal académico titular permanente	Se gestiona el registro de la relación laboral y dedicación del docente. Permite monitorear la tasa de profesores titulares para garantizar la estabilidad necesaria que permita equilibrar la docencia con la investigación y gestión.
	Evaluación integral del desempeño del personal académico	El módulo sistematiza los resultados de la evaluación docente (autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación) en sus funciones sustantivas. Esta información sirve de insumo para generar planes de capacitación y mejora continua del personal.
Estudiantes	Sistema de tutorías académicas	Permite la planificación y registro de las sesiones de acompañamiento académico. Monitorea la ejecución de tutorías como mecanismo para mejorar el rendimiento

		estudiantil y reducir los índices de reprobación.
	Habilidades Blandas	Registra y evidencia las actividades extracurriculares o transversales orientadas al desarrollo de competencias no cognitivas (comunicación, liderazgo, ética), asegurando una formación integral alineada al perfil de egreso.
	Seguimiento al cumplimiento de los resultados de aprendizaje	Herramienta que evalúa el avance progresivo de los estudiantes respecto a los objetivos del perfil de egreso. Permite detectar brechas de aprendizaje en diferentes etapas de la carrera para aplicar correctivos oportunos.
	Tasa de deserción	Indicador cuantitativo se calcula identificando el porcentaje de estudiantes de una cohorte que abandonan sus estudios. Esto facilita el análisis de la efectividad de los procesos de nivelación y retención.
	Tasa de titulación de grado	Métrica calculada que relaciona el número de estudiantes matriculados inicialmente con aquellos que logran titularse en los tiempos establecidos, midiendo la eficiencia terminal de la carrera.
	Seguimiento de graduados	Indicador que gestiona la actualización de datos de los exalumnos para evaluar su empleabilidad y satisfacción. Esta es clave para la actualización y pertinencia del currículo.
	Éxito de graduados	Evalúa el impacto profesional de los titulados mediante indicadores de empleo adecuado, emprendimiento o continuidad de estudios, verificando la calidad de la formación recibida frente a las demandas del mercado laboral.

- ***Subcriterios e indicadores (Criterio Investigación e Innovación)***

De acuerdo con la estructura del Modelo Genérico para la Evaluación del Entorno de Aprendizaje, el criterio de Investigación e Innovación se desagrega en subcriterios e

indicadores que permiten valorar la capacidad de la carrera para generar, gestionar y transferir conocimiento.

Para la presente investigación, se han sistematizado los indicadores pertenecientes a los subcriterios de Gestión de la investigación e innovación y Contribución de la investigación a la carrera. La tabla 9 detalla la conceptualización de estos indicadores y su alcance dentro del sistema web propuesto.

Tabla 9. Descripción de indicadores - Criterio Investigación e Innovación.

Subcriterio	Indicador	Descripción
Gestión de la investigación e innovación	Gestión de la investigación e innovación	Este indicador examina la capacidad institucional para articular la planificación y ejecución de las actividades investigativas en concordancia con el modelo educativo, la normativa vigente y las líneas de investigación definidas. Se establecen flujos de trabajo que permiten organizar la participación de diversos actores (institutos, grupos de investigación, docentes y estudiantes) bajo principios de transparencia y ética colaborativa. Asimismo, se gestiona el ciclo de vida de programas y proyectos, validando que estos generen resultados verificables. El sistema actúa como repositorio de evidencias para la difusión de dichos hallazgos, asegurando que el conocimiento, las tecnologías o los servicios generados tengan un impacto social real y respondan efectivamente a las necesidades del entorno
Contribución de la investigación a la carrera	Producción académica	Se enfoca en la valoración cualitativa y cuantitativa de los aportes intelectuales generados por la planta docente, abarcando artículos científicos, libros, capítulos, ponencias y desarrollos tecnológicos. La finalidad de sistematizar este indicador es determinar si la carrera sostiene un ambiente de investigación activo y productivo. A través del registro y análisis de datos en la plataforma, se busca verificar si los

		mecanismos de fomento intelectual son efectivos y si la generación de nuevo conocimiento se traduce en una mejora continua sustancial para el programa académico.
	Interdisciplinariedad para la articulación de las funciones sustantivas	Este indicador mide la competencia de la carrera para integrar múltiples disciplinas y conectar la docencia con la investigación y la vinculación con la sociedad. Mediante el sistema web, se facilita la coordinación y registro de proyectos conjuntos donde docentes y estudiantes unifican saberes de distintas áreas para abordar y solucionar problemáticas complejas del contexto institucional o social. El propósito funcional de este módulo es evidenciar cómo la colaboración interdisciplinaria fomenta el pensamiento crítico y una formación integral. La herramienta permite rastrear si estas acciones colaborativas responden a demandas reales del entorno, garantizando así el equilibrio y la articulación efectiva entre las tres funciones sustantivas de la educación superior.

- **Estándar**

Tras el análisis de los indicadores detallados previamente, es necesario establecer los niveles de exigencia requeridos para su cumplimiento. En el contexto del modelo de evaluación del CACES, cada indicador está asociado a un estándar, definido como la proposición afirmativa que determina la característica de calidad deseable que deben alcanzar los procesos y resultados de la carrera.

Para el funcionamiento del sistema web propuesto, estos estándares constituyen las "reglas de negocio" o parámetros de validación. El sistema no solo registra la información, sino que contrasta los datos ingresados frente a estas definiciones para determinar si la carrera cumple o no con la calidad esperada. La tabla 10 detalla los estándares correspondientes al Criterio Docencia.

Tabla 10. Estándares de calidad - Criterio Docencia.

Indicador	Estándar
Afinidad del personal académico	Se requiere que la impartición de cátedra esté a cargo de docentes cuya formación de posgrado, trayectoria en investigación, vinculación o experiencia profesional guarde una relación directa y verificable con el campo de conocimiento de la asignatura.
Personal académico titular permanente	La carrera debe demostrar que dispone de una planta docente con una tasa adecuada de titularidad y estabilidad laboral. Esta permanencia es indispensable para garantizar la continuidad y el desarrollo equilibrado de actividades complementarias a la docencia, tales como la investigación y la gestión académica, fortaleciendo así la calidad de la oferta formativa.
Evaluación integral del desempeño del personal académico	Debe implementarse y evidenciarse un proceso sistemático de evaluación al desempeño docente que sea integral y participativo, cumpliendo con la normativa vigente. Los resultados procesados deben servir como fundamento para la toma de decisiones institucionales, ya sean correctivas o de incentivo, orientadas a la mejora continua del personal académico.
Sistema de tutorías académicas	Es mandatoria la aplicación de un sistema de acompañamiento académico planificado conforme a la normativa, que brinde asesoría a los estudiantes a lo largo de toda su trayectoria, desde la admisión hasta la titulación. Se debe evidenciar que la instancia responsable realiza el monitoreo y evaluación de la ejecución de estas tutorías para asegurar su efectividad y mejora continua.
Habilidades blandas	La carrera debe fomentar activamente una formación integral mediante actividades que desarrollen competencias no cognitivas o blandas, alineadas con el perfil de egreso y el modelo educativo. El estándar exige que la instancia competente utilice mecanismos definidos para dar seguimiento y evaluar estos procesos formativos, utilizando los hallazgos para retroalimentar la planificación académica.
Seguimiento al cumplimiento de los resultados de aprendizaje	Se debe contar con un sistema de monitoreo y evaluación que verifique el cumplimiento progresivo de los resultados de aprendizaje declarados en el perfil de egreso, en concordancia con el currículo. Se debe permitir a la instancia competente supervisar este cumplimiento para aplicar acciones de mejora que aseguren el logro de los objetivos formativos.
Tasa de deserción	Se evidencia la eficacia de las medidas de permanencia implementadas, reflejándose en un índice de deserción controlado durante los niveles iniciales de formación.

Tasa de titulación de grado	Las estrategias de acompañamiento a la titulación deben ser efectivas, reflejándose en una tasa promedio adecuada de estudiantes que logran culminar su formación y obtener el título dentro de los plazos establecidos en el diseño curricular. Se debe medir esta eficiencia terminal como indicador de éxito del proceso educativo.
Seguimiento a graduados	Es indispensable disponer de un sistema de seguimiento que gestione información actualizada sobre la situación laboral, campos de ocupación y satisfacción de los graduados. Este mecanismo debe servir para retroalimentar el currículo. El estándar exige que la instancia competente evalúe periódicamente a este para garantizar que los datos obtenidos impulsen la mejora continua de la carrera.
Éxito de los graduados	Se debe evidenciar que el perfil de egreso y las estrategias de inserción laboral son pertinentes, logrando una tasa apropiada de graduados que se encuentran ejerciendo un empleo adecuado, desarrollando emprendimientos, prestando servicios profesionales o continuando estudios de posgrado.

Siguiendo con el análisis del Modelo Genérico del CACES, el Criterio de Investigación e Innovación también cuenta con estándares específicos que definen el nivel de calidad esperado. Estos estándares actúan como las condiciones mínimas que el sistema web debe validar para considerar que un indicador se está cumpliendo satisfactoriamente.

Para este proyecto, la interpretación de estos estándares se ha orientado hacia su implementación en el sistema web. Esto significa que la plataforma no solo servirá para almacenar datos, sino para verificar que los procesos de investigación sigan las reglas de negocio establecidas por la normativa. La tabla 11 presenta los estándares que han sido parametrizados en el sistema para el Criterio de Investigación e Innovación.

Tabla 11. Estándares de calidad - Criterio Investigación e Innovación.

Indicador	Estándar
Gestión de la investigación e innovación	El estándar establece que es necesario planificar y llevar a cabo programas o proyectos de investigación que sean coherentes con tres elementos clave: el currículo, las necesidades del entorno y las líneas de investigación de la carrera. Para este, se requiere que la unidad encargada realice un seguimiento continuo,

	difunda los resultados obtenidos y evalúe los proyectos ejecutados. Los datos resultantes de esta evaluación deben ser utilizados obligatoriamente para implementar acciones que mejoren los procesos futuros.
Producción académica	Se determina que la gestión de la investigación debe ser efectiva, lo cual se refleja en un índice de producción académica por docente (per cápita) que sea considerado adecuado. Se debe calcular este índice basándose en los resultados verificables de los proyectos de investigación, innovación o vinculación, asegurando que la cantidad y calidad de la producción intelectual corresponda a los objetivos trazados por la carrera.
Interdisciplinariedad para la articulación de las funciones sustantivas	El estándar exige la planificación y ejecución de proyectos que integren varias disciplinas para conectar las funciones sustantivas (docencia, investigación y vinculación). Se debe permitir evidenciar que estos proyectos colaborativos se realizan dentro del marco del currículo y las líneas de investigación, con el objetivo de asegurar un aprendizaje integral para el estudiante. Además, la autoridad responsable debe utilizar la plataforma para monitorear y evaluar estos proyectos, utilizando los resultados para aplicar mejoras continuas.

- ***Elementos fundamentales y fuentes de información***

Dentro de la estructura evaluativa del CACES, los indicadores se clasifican según su naturaleza en cuantitativos y cualitativos. Esta distinción determina el método de verificación que debe soportar el sistema web propuesto.

En el caso de los indicadores cualitativos, la evaluación se basa en el cumplimiento de características o atributos de calidad observables. Para medir esto, el modelo establece los "Elementos Fundamentales", definidos como las condiciones esenciales mínimas que la carrera debe demostrar para acreditar la calidad de sus procesos. Estos elementos funcionan como una lista de verificación técnica que garantiza la coherencia entre la normativa y la práctica institucional.

Para que el sistema web valide estos elementos, es necesario gestionar las Fuentes de Información. Estas constituyen el soporte documental (archivos, reportes, actas, evidencias digitales) que sustenta el cumplimiento de cada criterio. Por lo tanto, la plataforma tecnológica debe actuar como un repositorio organizado que vincule cada

indicador cualitativo con sus respectivas evidencias verificables. La tabla 12 detalla la relación entre los elementos fundamentales que el sistema debe controlar y las fuentes de información que debe almacenar para cada indicador cualitativo.

Tabla 12. Indicadores Cualitativos.

Criterio	Indicador	Elemento fundamental	Fuente de información
Criterio Docencia	Evaluación integral del desempeño académico	Es necesario evidenciar la planificación, ejecución y difusión de la evaluación docente conforme a la normativa.	- Planificaciones y reportes de ejecución de la evaluación. - Resultados detallados del desempeño docente. - Actas o registros digitales de la retroalimentación entregada. - Planes de capacitación o mejoras derivados de los resultados. - Plan Operativo Anual (POA) con estrategias de evaluación. - Informes de seguimiento al proceso de evaluación.
		El proceso debe aplicarse al menos una vez por periodo, involucrando a autoridades, pares y estudiantes.	
		Se requiere demostrar que el docente recibe retroalimentación de sus resultados.	
		Los resultados deben utilizarse para decisiones de mejora (capacitación, incentivos).	
		La instancia responsable debe evaluar el proceso global para su mejora continua.	
	Sistema de tutorías académicas	El sistema de tutorías debe ejecutarse según la planificación curricular y normativa vigente.	- Syllabus y cronogramas de tutorías. - Registros de asistencia y temas tratados en las sesiones. - Distributivo de carga horaria docente para tutorías. - Evidencias de difusión de horarios y modalidades. - Reportes de impacto en el rendimiento académico. - Informes de autoevaluación del sistema de tutorías.
		La información de horarios, tutores y modalidades debe ser pública y accesible para los estudiantes.	
		El acompañamiento debe ser continuo (ingreso a titulación) y basarse en diagnósticos académicos.	
		Se debe evidenciar que las tutorías impactan positivamente en el rendimiento y retención estudiantil.	

		Se requiere la evaluación del sistema de tutorías para aplicar mejoras.	
	Habilidades Blandas	La formación debe integrar habilidades cognitivas y socioemocionales (blandas) alineadas al perfil de egreso.	- Planificación de actividades curriculares y extracurriculares de habilidades blandas. - Syllabus que integren estas competencias. - Instrumentos de evaluación de habilidades no cognitivas. - Informes de seguimiento del desarrollo estudiantil en estas áreas. - Evidencias de mejoras implementadas en el proceso formativo.
		Se deben ejecutar actividades específicas para desarrollar competencias como comunicación, liderazgo y trabajo en equipo.	
		Es necesario realizar seguimiento y evaluación del desarrollo de estas habilidades en los estudiantes.	
		La unidad académica debe supervisar este proceso para garantizar su mejora continua.	
	Seguimiento al cumplimiento de los resultados de aprendizaje	Se requiere un sistema que monitoree el logro de los objetivos del perfil de egreso.	- Matriz de resultados de aprendizaje del perfil de egreso. - Informes de avance progresivo de los estudiantes. - Actas de reuniones de retroalimentación con docentes. - Instrumentos de evaluación utilizados. - Documentación de ajustes curriculares basados en el seguimiento.
		Los resultados deben demostrar el avance progresivo de los estudiantes en conocimientos y destrezas.	
		Se debe retroalimentar a los docentes sobre estos avances para fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje.	
		La carrera debe evaluar la efectividad de este seguimiento para ajustar sus estrategias pedagógicas.	
	Seguimiento a graduados	Es necesario levantar información periódica sobre la situación laboral y satisfacción de los exalumnos.	- Bases de datos actualizadas de graduados. - Informes de encuestas de empleabilidad y satisfacción. - Evidencias de difusión de resultados (boletines, web).
		Se deben analizar tendencias del mercado y pertinencia profesional para retroalimentar el currículo.	

		Los resultados del seguimiento deben difundirse a la comunidad académica y empleadores. Se deben implementar estrategias (bolsa de empleo, ferias) para apoyar la inserción laboral. El sistema de seguimiento debe ser evaluado para su optimización.	- Registros de ferias laborales o gestión de bolsa de empleo. - Actas de análisis para la actualización curricular. - Informes de gestión de la unidad de seguimiento a graduados.
Criterio Investigación e Innovación	Gestión de la investigación e innovación	La carrera debe planificar proyectos alineados a sus líneas de investigación y fomentar la participación estudiantil.	- Portafolio de proyectos de investigación e innovación. - Distributivo de carga horaria docente (horas de investigación). - Documentos de políticas y líneas de investigación. - Evidencias de difusión de convocatorias y resultados. - Productos verificables (artículos, prototipos, informes técnicos). - Informes de evaluación de impacto de la investigación.
		Se requiere aplicar políticas claras para la gestión investigativa y asignar presupuesto.	
		Las actividades de investigación deben estar asignadas oficialmente en la carga horaria docente y contar con el presupuesto requerido	
		Las oportunidades de investigación deben difundirse activamente entre docentes y estudiantes.	
		Los resultados obtenidos deben socializarse a los actores involucrados y utilizarse para enriquecer el currículo	
		Se debe realizar un seguimiento y evaluación de los proyectos para asegurar su impacto y mejora continua	
	Interdisciplinariedad para la articulación de las funciones sustantivas	Se deben planificar y ejecutar proyectos que integren docencia, investigación y vinculación de manera interdisciplinaria.	- Fichas técnicas de proyectos interdisciplinarios. - Manuales o políticas de procedimientos para proyectos integradores. - Evidencias de productos generados por la
		Es necesario aplicar políticas y procedimientos definidos que regulen la	

		planificación y ejecución de estos proyectos integradores.	articulación de funciones.
		Los resultados de estos proyectos deben demostrar con evidencia el grado de articulación efectiva entre las funciones sustantivas.	- Registros de eventos de difusión de resultados. - Informes de análisis sobre la efectividad de la articulación.
		Es necesario generar espacios para difundir estos resultados a beneficiarios internos y externos.	- Documentación de mejoras aplicadas a la gestión interdisciplinaria.
		La experiencia interdisciplinaria debe servir para retroalimentar los procesos formativos.	
		La carrera debe evaluar y mejorar continuamente estas iniciativas de integración mediante un seguimiento formal.	

- ***Criterio Docencia indicadores cuantitativos***

Por otra parte, en lo que respecta a los indicadores cuantitativos, el modelo de evaluación establece una diferencia metodológica. Estos no se rigen por "elementos fundamentales" descriptivos, ya que su verificación no depende de la cualidad de un proceso, sino de la exactitud de los datos numéricos. Para su evaluación, el sistema web integra las fórmulas matemáticas definidas por el CACES, las cuales calculan automáticamente los valores objetivos a partir de los datos ingresados.

- **Indicador:** Afinidad del personal académico

El primer indicador cuantitativo sistematizado es la Afinidad del personal académico. Este parámetro mide la pertinencia entre la formación del docente y la cátedra que imparte. Para su cálculo, el sistema web procesa la información histórica correspondiente a los periodos académicos finalizados un año antes del inicio de la evaluación. La fórmula para obtener matemática es la siguiente:

$$APA = 100 \times \left(\frac{TAAF}{TA} \right)$$

Donde:

- **APA:** Representa el porcentaje final de afinidad académica de la carrera.
- **TAAF:** Corresponde al conteo de asignaturas dictadas por docentes que cumplen con el criterio de afinidad. El sistema valida este criterio verificando si el profesor posee posgrado, experiencia investigativa, profesional o de vinculación que esté directamente relacionada con el campo de conocimiento de la materia.
- **TA:** Es el número total de asignaturas que conforman la malla curricular vigente ofertada por la carrera.

Aunque los indicadores cuantitativos no requieren "elementos fundamentales", sí exigen el cumplimiento de reglas estrictas para filtrar los datos (lineamientos) y evidencias documentales que respalden los números ingresados (fuentes de información), ambos campos son detallados en la tabla 13.

Tabla 13. Lineamientos para validación y fuentes de información 1.

Lineamientos para validar las variables de cálculo	Fuentes de información
Para el cálculo del indicador, se consideran exclusivamente las asignaturas que pertenecen a los ejes de formación profesionalizante y de investigación. La afinidad se determina a nivel de asignatura; en el caso de existir múltiples paralelos para una misma materia, el valor final corresponde al promedio simple de la afinidad de todos los docentes asignados a dichos paralelos. La validación de la formación de posgrado se efectúa verificando la información registrada en el SIIES. Es necesario corroborar los datos referentes a la formación académica, la relación contractual con la institución y la vigencia de las fechas de inicio y fin de actividades.	- Listado oficial de profesores reportado por la carrera en el SIIES. - Documentación que respalde la relación contractual: nombramientos definitivos, acciones de personal, contratos o historial de aportes al IESS. - Registro de la malla curricular, asignaturas y distributivos de carga horaria reportados en el SIIES. - Certificados de títulos registrados en la SENESCYT; en su defecto, evidencia cargada en el sistema oficial. - Documentación que acredite la experiencia profesional o académica afin: certificados laborales, RUC, portafolio de proyectos o publicaciones.

Se consideran válidos los títulos de cuarto nivel (Maestría, PhD) y especialidades en el campo de la salud. De forma complementaria, se valida la afinidad a través de la experiencia demostrable en investigación, vinculación o ejercicio profesional, siempre que esta guarde una relación directa con el campo detallado de conocimiento de la cátedra impartida.	
---	--

- **Indicador:** Personal académico titular permanente

Para el cálculo de este indicador, el sistema debe procesar un conjunto de datos históricos más extenso que en casos anteriores. Específicamente, la plataforma requiere la información de los periodos académicos finalizados tres años antes del inicio del proceso de evaluación. La fórmula matemática a aplicar es la siguiente:

$$TPP = 100 \times \left(\frac{PP}{TPA} \right)$$

Donde:

- **TPP:** Representa el índice de estabilidad del cuerpo docente titular dentro de la carrera.
- **PP:** Corresponde a la cantidad de profesores con nombramiento (titulares) que impartieron clases de manera ininterrumpida durante todo el tiempo evaluado.
- **TPA:** Es el universo total de profesores que dictaron cátedra en el lapso de tiempo analizado, sin importar su modalidad de contratación o estabilidad laboral.

Para garantizar que el cálculo sea preciso y objetivo, es necesario cumplir con los lineamientos para validar las variables y de fuentes de información verídicas, tales como las detalladas en la tabla 14.

Tabla 14. Lineamientos para validación y Fuentes de información 2.

Lineamientos para validar las variables de cálculo	Fuentes de información referenciales
La verificación de los datos se efectúa contrastando la información con los reportes oficiales del SIIES. Es necesario corroborar la consistencia en datos clave como la categoría académica, el tiempo de dedicación, el tipo de vinculación laboral y las fechas exactas de inicio y fin de actividades en la institución.	- Documentación legal de la relación laboral: nombramientos definitivos, acciones de personal, contratos indefinidos o historial de aportes patronales al IESS. - Listado oficial de profesores de la carrera reportado en el SIIES. - Certificados o documentos administrativos que justifiquen los periodos de año sabático.
El cálculo incluye únicamente a los docentes que obtuvieron su titularidad mediante concurso público de merecimientos y oposición. Se exceptúan de este requisito aquellos nombramientos otorgados antes del 12 de octubre de 2010, fecha de vigencia de la LOES.	
Se consideran exclusivamente los profesores titulares con categoría de auxiliar, agregado o principal. Es requisito indispensable que hayan impartido cátedra o realizado actividades de gestión e investigación en la carrera durante todo el periodo objeto de evaluación.	
La condición de estabilidad laboral indefinida debe estar sustentada mediante instrumentos legales vigentes, específicamente nombramientos definitivos o contratos de trabajo a tiempo indefinido.	
Para el cálculo de la tasa, se excluye a los profesores que hayan permanecido en uso de año sabático durante el periodo evaluado, conforme a las disposiciones del Reglamento de Carrera y Escalafón.	

• **Indicador:** Tasa de deserción

El periodo de evaluación definido para este indicador viene dado en función de la duración de la carrera evaluada, siendo que al momento de la evaluación se tendrá en cuenta a los estudiantes que han completado la mitad de su carrera, esto variando, dependiendo de la carrera y del tiempo oficial establecido en el plan de estudios.

$$TD_{\delta} = 100 \times \frac{NE_{Ai + \delta}}{NE_{Ai}}$$

Donde:

- **TD_{δ}** : Representa el porcentaje de abandono estudiantil calculado específicamente a la mitad de la carrera.
- **A_i** : Identifica al grupo generacional de estudiantes que se matricularon por primera vez en el nivel inicial durante un periodo académico específico.
- **δ** : Es la variable de tiempo que determina el punto medio de la carrera. Se calcula sumando la mitad de la duración total del programa a la fecha de inicio de la cohorte.
- **$NE_{A_i + \delta}$** : Corresponde a la cantidad de alumnos del grupo original (A_i) que ya no se encuentran registrados o no continuaron sus estudios al llegar a la mitad de la carrera ($A_i + \delta$).
- **NE_{A_i}** : Es el número total de estudiantes que ingresaron y se matricularon en la cohorte (A_i) al principio del periodo analizado.

Las descripciones de los lineamientos y fuentes de información están detalladas en la tabla 15.

Tabla 15. Lineamientos para validación y Fuentes de información 3.

Lineamientos para validar las variables de cálculo	Fuentes de información
Para el cálculo del indicador, se debe considerar exclusivamente a los estudiantes que iniciaron sus estudios en el primer nivel o periodo académico. La verificación se centra en determinar si estos estudiantes continúan matriculados al cumplirse la mitad de la duración establecida en el plan de estudios.	- Registro oficial de estudiantes que iniciaron la carrera reportado en el SIIES. - Nómina de estudiantes matriculados en el periodo correspondiente a la mitad de la carrera.
Es necesario incluir en el análisis a los estudiantes que cursan sus estudios bajo cualquiera de las modalidades de matrícula reconocidas por el Reglamento de Régimen Académico (RRA), abarcando matrículas ordinarias, extraordinarias y especiales.	
Se identifican y clasifican como casos de deserción aquellas situaciones estipuladas en la normativa vigente (RRA), tales como la	

anulación de matrícula, el retiro voluntario de la carrera o el cambio hacia otra oferta académica.	
---	--

- **Indicador:** Tasa de titulación de grado

En este indicador, para su evaluación, se considera un periodo de tiempo específico que abarca la duración oficial de la carrera establecida en el plan de estudios, más un año de gracia adicional previo al inicio del proceso de evaluación. Esto permite identificar el porcentaje de estudiantes que logran graduarse dentro de los plazos esperados.

$$TT = 100 \times \frac{NET}{TE}$$

Donde:

- **TT:** Es el porcentaje que refleja la eficacia de la carrera para graduar a sus estudiantes dentro de los tiempos planificados.
- **NET:** Representa la cantidad de alumnos pertenecientes a una cohorte específica que lograron obtener su título profesional dentro del tiempo regular de duración de la carrera o, como máximo, durante el año adicional permitido.
- **TE:** Corresponde al total de alumnos de esa misma cohorte que se matricularon en el primer nivel al inicio del periodo académico.

Para este indicador, en la tabla 16 viene descritos los detalles tanto de los lineamientos, como de las fuentes de información pertinentes.

Tabla 16. Lineamientos para validación y Fuentes de información 4.

Lineamientos para validar las variables de cálculo	Fuentes de información
Para la conformación de la cohorte de estudio, se debe considerar a la totalidad de estudiantes que ingresaron a la carrera durante el año establecido para el periodo de evaluación.	- Registro oficial de estudiantes matriculados en el primer nivel correspondiente a la cohorte definida, reportado en el SIIES.

Es necesario incluir en el análisis a los estudiantes que iniciaron el primer nivel bajo cualquiera de las modalidades de matrícula establecidas en el Reglamento de Régimen Académico, abarcando matrículas ordinarias, extraordinarias y especiales.	- Nómina de estudiantes graduados registrada en el SIIES antes de la fecha de inicio de la evaluación. - Documento del proyecto curricular vigente aprobado por el CES, donde se certifique la duración oficial de la carrera y las modalidades de titulación.
Se contabiliza exclusivamente a los estudiantes que obtuvieron su título antes de la fecha de inicio del proceso de evaluación. Para esto, se considera como plazo válido la duración oficial de la carrera establecida en el plan de estudios, más un año de gracia adicional.	
En situaciones donde la carrera haya implementado un rediseño curricular con homologación de estudiantes, se debe mantener la cohorte de inicio original, pero el cálculo del tiempo se ajustará considerando la duración establecida en el nuevo plan de estudios.	

- **Indicador:** Éxito de los graduados

El periodo válido de evaluación es considerado tomando en cuenta a los estudiantes graduados en los últimos tres años y que los mismos tengan como mínimo un año desde su graduación antes del inicio del periodo de evaluación.

$$EG = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 \frac{(a_1 \times GEA_i) + (a_2 \times GSP_i) + (a_3 \times GEM_i) + (a_4 \times GCE_i)}{TG_i}$$

$$\sum_{j=1}^4 a_j = 100\%$$

Donde:

- **EG:** Es el índice consolidado que refleja el nivel de inserción y desarrollo profesional de los titulados de la carrera.
- **TG_i:** Representa el total de profesionales que se graduaron en un año específico (i) dentro del periodo de tres años analizado.
- **GEA_i:** Corresponde a la cantidad de graduados del año (i) que cuentan con una relación de dependencia laboral formal y cuyas funciones son pertinentes al perfil de egreso de la carrera.

- **GSP_i**: Contabiliza a los graduados del año (i) que ejercen su profesión de manera independiente mediante la prestación de servicios o consultorías.
- **GEM_i**: Identifica a los graduados del año (i) que han generado sus propios negocios o empresas formales.
- **GCE_i**: Número de graduados del año (i) que se encuentran cursando estudios de cuarto nivel (posgrados) o especialización.
- **a_i**: Es el valor o peso porcentual asignado a cada una de las cuatro categorías anteriores (empleo, servicios, emprendimiento, estudios), el cual varía dependiendo del campo de conocimiento de la carrera para ajustarse a su realidad laboral.

Para obtener la tasa de éxito de los graduados, este indicador debe de seguir los lineamientos y fuentes de información detalladas en la tabla 17.

Tabla 17. Lineamientos para validación y Fuentes de información 5.

Lineamientos para validar las variables de cálculo	Fuentes de información
Para la variable de empleo adecuado, se valida únicamente aquella ocupación laboral que guarde una relación directa con los dominios y campos de conocimiento definidos en el perfil de egreso de la carrera.	- Documentación de respaldo sobre la situación ocupacional: certificados de empleo adecuado, matrículas de posgrado, contratos de servicios profesionales o evidencias de emprendimiento. - Documentación de respaldo sobre la situación ocupacional: certificados de empleo adecuado, matrículas de posgrado, contratos de servicios profesionales o evidencias de emprendimiento. - Reporte oficial de graduados registrado en el SIIES. - Datos históricos de los graduados correspondientes al periodo de evaluación reportados en el sistema oficial.
El cálculo del indicador se restringe estrictamente a los profesionales que hayan cumplido, como mínimo, un año de graduación dentro del periodo evaluado.	
En situaciones donde un graduado desempeña múltiples roles simultáneamente (por ejemplo, trabajar y estudiar), se contabilizará una única actividad para el cálculo, seleccionando aquella que represente un mayor aporte al indicador de la carrera.	
Se reconocen como emprendimientos válidos únicamente aquellos que operen bajo la formalidad legal, demostrable mediante un Registro Único de Contribuyentes (RUC) o registro RIMPE que se encuentre activo y en funcionamiento.	
La determinación del tamaño de la muestra poblacional de graduados a evaluar se regirá por la metodología estadística establecida en	

los modelos específicos para cada campo de conocimiento.	
--	--

- ***Criterio Investigación e Innovación indicadores cuantitativos***

- **Indicador:** Producción académica

En este se toma en cuenta la información generado en los tres años posteriores antes de que se inicie el proceso de evaluación. Este indicador considera únicamente los resultados logrados dentro de ese lapso de tiempo.

$$IPA = \frac{(PC \times \alpha_1) + (PA \times \alpha_2) + (LyCL \times \alpha_3) + (PIA \times \alpha_4)}{PTC + 0,5 PMT}$$

Donde:

- **IPA:** Es el valor final que representa la producción académica promedio por profesor de la carrera.
- **PC:** Variable que agrupa la suma ponderada de artículos científicos publicados en revistas indexadas (regionales o de alto impacto) y actas de congresos.
- **PA:** Contabiliza las obras de relevancia en el campo de las artes que han sido expuestas, premiadas o validadas por pares externos.
- **LyCL:** Sumatoria de libros completos o capítulos de libros que han pasado por un proceso formal de revisión por pares académicos antes de su publicación.
- **PIA:** Variable que cuantifica los registros de propiedad industrial, derechos de autor o saberes tradicionales derivados de proyectos de investigación o vinculación.
- **PTC:** Número de docentes con dedicación a tiempo completo que estuvieron vinculados a la carrera durante el último año del periodo evaluado.

- **PMT:** Número de docentes con dedicación a medio tiempo vinculados en el mismo periodo; estos se ponderan al 50% en el denominador para ajustar el cálculo per cápita.
- α_1 : Coeficiente adicional que se asigna a cada tipo de producción según el campo de conocimiento específico de la carrera, permitiendo dar mayor peso a ciertos productos según su relevancia disciplinar.

Los detalles de los lineamientos están divididos según su fórmula general y sus variables que cuentan con otras fórmulas adicionales, para la formula general, se tienen sus detalles en la tabla 18.

Tabla 18. Lineamientos generales para validar las variables de cálculo.

Lineamientos para validar las variables de cálculo
Para la cuantificación de las variables de personal a tiempo completo (PTC) y medio tiempo (PMT), se valida únicamente a los académicos que mantuvieron vinculación con la carrera durante el último año concluido previo al inicio de la evaluación.
Es requisito obligatorio que todo producto académico consigne la debida filiación institucional o el registro correspondiente, evidenciando el vínculo formal del docente con la carrera o la Institución de Educación Superior (IES).
En relación con la variable α_i , se contempla la asignación de un factor de bonificación para aquella producción derivada de proyectos oficiales de investigación o vinculación. Este valor se define en los modelos específicos y debe ser necesariamente mayor a 1 para cumplir su función de incentivo a la productividad.

Producción científica (PC)

Dentro de la fórmula general del índice académico, el componente de Producción Científica (PC) requiere un cálculo detallado. El sistema web determina este valor mediante una sumatoria que acumula el puntaje individual de cada aporte intelectual registrado.

$$PC = \sum_{i=1}^{NP} \varphi_i$$

Donde:

- **PC:** Es el valor numérico total que representa el aporte científico acumulado por los docentes de la carrera.

- **φ :** Representa el puntaje o peso específico asignado a cada publicación individual (la i -ésima producción). El sistema determina este valor automáticamente según el nivel de impacto de la revista o medio de divulgación (por ejemplo, cuartil de indexación), otorgando mayor puntaje a las publicaciones de mayor relevancia.
- **NP:** Corresponde al conteo total de artículos o productos científicos que han sido registrados y validados en el sistema dentro del periodo de evaluación establecido.

Para determinar el coeficiente de cada producción, se aplica una escala jerárquica basada en la calidad y el alcance del medio de divulgación. Esta clasificación permite diferenciar entre publicaciones de alto impacto mundial y aquellas de relevancia regional.

$$\varphi = \begin{cases} 1 & \text{si } \varphi \text{ es } Q_1 \\ 0.8 & \text{si } \varphi \text{ es } Q_2 \\ 0.5 & \text{si } \varphi \text{ es } Q_3 \\ 0.35 & \text{si } \varphi \text{ es } Q_4 \\ 0.3 & \text{si } \varphi \text{ es } PI \\ 0.1 & \text{si } \varphi \text{ es } BR \end{cases}$$

Donde:

- **Q1 - 4:** Corresponde a los artículos publicados en revistas de alto rigor científico indexadas en las bases de datos Scopus o Web of Science. El sistema clasifica estas publicaciones según su ubicación en los cuartiles de impacto (Q1 a Q4), asignando el puntaje correspondiente a su nivel de posicionamiento.
- **PI:** Agrupa a los artículos que, estando indexados en Scopus o Web of Science, aún no cuentan con un cuartil asignado. También incluye aquellas publicaciones realizadas en bases de datos especializadas que son relevantes para el campo de conocimiento específico de la carrera.
- **BR:** Categoría que reconoce la producción científica publicada en revistas indexadas en bases de datos de alcance regional (como Latindex, Redalyc

o SciELO), valorando la difusión del conocimiento en el contexto latinoamericano.

Para la variable de producción científica, la descripción de sus lineamientos viene detallada en la tabla 19.

Tabla 19. Lineamientos de PC para validar las variables de cálculo.

Lineamientos de producción científica para validar las variables de cálculo
Para la validación de artículos científicos, se requiere verificar la completitud de la información registrada en el SIIES, contrastando campos esenciales como: título del artículo, nombre de la revista, base de datos de indexación, filiación de los autores, código ISSN, fecha de publicación (dentro del periodo evaluado) y enlace de acceso directo.
Se consideran válidas todas las publicaciones que consignen la filiación con la institución (UEP) dentro del periodo de evaluación. En aquellos casos donde el docente no mantenga relación contractual en el último año, se procederá a verificar su vinculación laboral durante el lapso específico del periodo evaluado.
Para la asignación del nivel de impacto, se debe utilizar estrictamente el cuartil que ostentaba la revista en el año específico en que se realizó la publicación del artículo.
En el caso de actas de congresos (proceedings) indexadas en Scopus o Web of Science, la validación exige corroborar datos específicos como: título, nombre del evento, año, base de datos, filiación de autoría, códigos ISSN o ISBN y el enlace al documento correspondiente.
Es un requisito indispensable que la temática de las publicaciones guarde una afinidad directa y demostrable con las líneas de investigación definidas oficialmente por la carrera.

Producción artística (PA)

Para la obtención de PA, se tiene que cumplir con la siguiente fórmula:

$$PA = OPI + (0,8 \times OPN)$$

Donde:

- **PA:** Es el puntaje total obtenido por la generación de obras artísticas relevantes dentro del periodo evaluado.
- **OPI:** Corresponde a las obras que han sido sometidas a un proceso de validación externa por parte de curadores o expertos ajenos a la institución. Para clasificarse en esta categoría, el sistema debe verificar que la obra haya sido expuesta en un evento de carácter internacional o que haya recibido un galardón fuera del país.

- **OPN:** Refiere a las obras artísticas que, contando igualmente con la validación de pares o curadores externos, han tenido su exposición en eventos dentro del territorio nacional o han sido premiadas localmente. En el cálculo, estas obras tienen una ponderación ajustada (factor de 0.8) respecto a las internacionales.

Para la variable de producción artística, la descripción de sus lineamientos viene detallada en la tabla 20.

Tabla 20. Lineamientos de PA para validar las variables de cálculo.

Lineamientos de producción artística para validar las variables de cálculo
Se considera válida únicamente aquella producción artística que guarde una correspondencia directa y demostrable con la oferta académica y el campo de conocimiento de la carrera.
La validación de datos se realiza mediante la verificación de la información reportada en el SIIES, corroborando campos esenciales como: título de la obra, filiación de los autores, fecha de publicación dentro del periodo evaluado y enlace de acceso. Es indispensable constatar la existencia de registros de evaluación realizada por curadores o expertos externos y anónimos.
Para su reconocimiento, las obras deben contar con certificados que avalen haber sido expuestas en eventos de relevancia nacional o internacional, o en su defecto, haber sido acreedoras de premios en dichos ámbitos.
Se contabilizan exclusivamente aquellas obras relevantes que sean producto de un programa o proyecto formal de investigación o de vinculación con la sociedad.
Se excluyen del cálculo de este indicador las obras que cuenten con registro de derechos de autor en el SENADI, ya que estas deben ser evaluadas dentro del indicador de Propiedad Intelectual Aplicada (PIA).

Libros y capítulos de libros (LyCL)

Posteriormente, se tiene que aplicar la siguiente fórmula para la obtención de LyCL:

$$LyCL = L + \sum_{i=1}^{CL} \frac{CL_i}{TC_i}$$

Donde:

- **LyCL:** Es el puntaje consolidado que cuantifica el aporte total en libros y capítulos, validado por pares académico.

- **L:** Representa el número de libros reportados donde el docente o investigador figura como autor de la obra íntegra. Se valida que estas publicaciones hayan pasado por revisión de pares.
- **CL:** Cantidad total de capítulos reportados por la carrera que forman parte de libros colectivos o "libros parciales".
- **CL_i:** Representa la unidad específica (el capítulo i-ésimo) que se está evaluando en el cálculo.
- **TC_i:** Es el número total de capítulos que componen el libro donde se encuentra publicado el capítulo evaluado. Se utiliza este dato como denominador para calcular la fracción de autoría que le corresponde al docente (por ejemplo, 1 capítulo de un libro de 10 capítulos equivale a 0.1 puntos).

Para la variable de libros y capítulos de libros, la descripción de sus lineamientos viene detallada en la tabla 21.

Tabla 21. Lineamientos de LyCL para validar las variables de cálculo.

Lineamientos de libros y capítulos de libros para validar las variables de cálculo
La verificación de los datos se realiza contrastando la información registrada en el SIIES. Es necesario corroborar la consistencia de campos como: título de la obra, editorial responsable, filiación de los autores, código ISBN, fecha de publicación y el enlace de acceso al documento.
Se consideran válidas únicamente aquellas publicaciones que demuestren haber superado un proceso de arbitraje o revisión académica por parte de al menos dos pares externos a la institución. Esta condición debe sustentarse mediante evidencias como informes de evaluación, cartas de aceptación editorial o certificaciones de los procesos de revisión.
El reconocimiento de obras literarias dentro de esta categoría se sujeta a las disposiciones y criterios establecidos en los modelos de evaluación específicos por campo de conocimiento.
Es requisito indispensable que el contenido del libro o capítulo guarde una afinidad directa y demostrable con las líneas de investigación formalizadas por la carrera o con su oferta académica.

Propiedad intelectual aplicada (PIA)

Este indicador valora la capacidad de innovación y protección del conocimiento generado por la carrera. Se calcula este puntaje sumando los

distintos tipos de registros de propiedad intelectual que se han derivado directamente de los proyectos de investigación o vinculación ejecutados a partir de la siguiente fórmula:

$$PIA = \sum_{i=1}^{PP} PI_i + DA_i + OV\&CT_i$$

Donde:

- **PIA:** Es el valor acumulado que refleja la producción de activos intangibles y tangibles protegidos legalmente, los cuales deben ser resultado verificable de los proyectos gestionados por la carrera.
- **PP:** Representa la cantidad total de registros de propiedad intelectual (elementos patentados o registrados) que ingresan al cálculo en el periodo evaluado.
- **PI_i:** Variable que agrupa los productos relacionados con la industria y el comercio. El sistema contabiliza aquí elementos como patentes de invención, modelos de utilidad, diseños industriales y esquemas de trazado de circuitos integrados.
- **DA_i:** Categoría destinada al registro de obras creativas y técnicas protegidas por derechos de autor. El sistema valida productos como software desarrollado, obras audiovisuales y planos arquitectónicos, excluyendo libros y artículos que se evalúan en otros indicadores.
- **OV&CT_i:** Variable específica que suma el desarrollo de nuevas variedades vegetales y el registro de conocimientos tradicionales o saberes ancestrales, reconociendo el aporte científico a la biodiversidad y la cultura.

Para la variable de propiedad intelectual aplicada, la descripción de sus lineamientos viene detallada en la tabla 22.

Tabla 22. Lineamientos de PIA para validar las variables de cálculo.

Lineamientos de propiedad intelectual aplicada para validar las variables de cálculo
Se consideran válidas las diferentes modalidades de protección intelectual estipuladas en la normativa nacional, abarcando las categorías de Propiedad Industrial, Derechos de Autor y derechos conexos.
Para su contabilización, es indispensable que el producto cuente con el registro oficial ante la autoridad competente (SENADI) y que su fecha de concesión o publicación se encuentre estrictamente dentro del periodo establecido para la evaluación.
La verificación de la información se realiza contrastando los datos reportados en el SIIES, corroborando la consistencia de campos clave como: título del producto, filiación de los autores, código de registro oficial, fecha de expedición y el enlace de acceso al documento de respaldo.
Es un requisito obligatorio que el producto de propiedad intelectual sea el resultado verificable de un programa o proyecto formal de investigación, vinculación o producción gestionado por la carrera, debiendo guardar coherencia directa con sus líneas de investigación y oferta académica.

Para el indicador Producción académica también se tiene una serie de fuentes de información que deben de cumplirse para garantizar la fiabilidad de los resultados de dicho indicador.

Fuentes de información

- Personal académico reportado en SIIES.
- Artículos científicos indexados registrados en SIIES.
- Publicaciones en bases regionales reportadas en SIIES.
- Proceedings indexados registrados en SIIES.
- Artículos en PDF (portada, ISSN, autor, filiación, fecha).
- Libros y capítulos reportados en SIIES.
- PDFs de libros/capítulos (portada, índice, autor, filiación, ISBN).
- Evidencias de revisión por pares.
- Evidencias de evaluación por curadores o expertos externos.
- Evidencias de exhibiciones, eventos o premios de producción artística.

- Pruebas de propiedad intelectual registrada.
- Proyectos de investigación o vinculación relacionados.
- Registro SENADI.
- Líneas de investigación de la carrera reportadas en SIIES.
- Programas y proyectos de investigación/vinculación de la carrera.

• ***Criterios de evaluación***

De acuerdo con los lineamientos establecidos en el Modelo Genérico del CACES, para determinar el grado de cumplimiento de cada indicador es necesario utilizar una escala de valoración estandarizada. Esta herramienta permite asignar una calificación objetiva a cada indicador, basándose en la revisión de las evidencias documentales presentadas o en los resultados numéricos obtenidos mediante las fórmulas de cálculo. A continuación, en la Tabla 23, se detalla la escala específica utilizada para evaluar los indicadores cualitativos. Esta escala mide la calidad de los procesos basándose en la presencia y coherencia de los elementos fundamentales.

Tabla 23. Escala de valoración para los indicadores cualitativos.

Satisfactorio	Cuasi satisfactorio	Poco satisfactorio	Deficiente
Se asigna esta calificación cuando la carrera demuestra que cumple totalmente con el estándar definido en el indicador. Esto significa que la evidencia presentada es completa y coherente, cubriendo todos los elementos fundamentales exigidos por la norma.	Corresponde a los casos en los que la carrera cumple con el estándar general del indicador, pero se detectan ciertas limitaciones, obstáculos o dificultades en el cumplimiento de los elementos fundamentales. Sin embargo, se evidencia que estos aspectos se encuentran actualmente en un proceso de mejora para lograr alcanzar el nivel óptimo.	Se otorga esta puntuación cuando la carrera presenta debilidades claras en el cumplimiento de los elementos fundamentales. A diferencia del nivel anterior, aquí se observa que las debilidades no se están corrigiendo mediante un plan de mejora, o que las acciones tomadas no son suficientes para alcanzar el estándar requerido.	Esta calificación se aplica cuando la carrera no logra cumplir con el estándar definido en el indicador, ni cuenta con los elementos fundamentales necesarios para sustentar la calidad del proceso evaluado.

Es importante notar que la forma de calificar varía según el tipo de dato que se analiza. Para los indicadores cuantitativos, la evaluación depende de fórmulas matemáticas y umbrales numéricos. Existen dos casos posibles para esta valoración.

El Caso 1 aplica generalmente cuando un valor más alto es considerado mejor (por ejemplo, tasas de titulación). La tabla 24 describe la escala para el caso 1.

Tabla 24. Escala de valoración para los indicadores cuantitativos caso 1.

Satisfactorio	Cuasi satisfactorio	Poco satisfactorio	Deficiente
Se obtiene esta calificación cuando el resultado numérico calculado es mayor o igual al valor meta (umbral) que ha sido definido en el estándar de calidad.	Se asigna cuando el valor obtenido se encuentra en un rango intermedio: es mayor o igual al mínimo aceptable para esta categoría, pero todavía es menor al umbral ideal definido en el estándar.	Corresponde cuando el resultado obtenido es mayor o igual al límite inferior de esta categoría, pero sigue siendo menor al valor requerido para ser considerado cuasi satisfactorio.	Se puntúa de esta manera cuando el valor calculado es muy bajo, ubicándose por debajo del límite mínimo establecido para la escala de poco satisfactorio.

Por otro lado, existen indicadores que requieren una lógica distinta (por ejemplo, donde un valor menor podría ser el objetivo, o dependiendo de rangos específicos definidos por el campo de conocimiento). Para estos escenarios, se aplica el Caso 2, descrito en la tabla 25.

Tabla 25. Escala de valoración para los indicadores cuantitativos caso 2.

Satisfactorio	Cuasi satisfactorio	Poco satisfactorio	Deficiente
Se logra esta calificación cuando el valor numérico obtenido es menor o igual al límite o umbral establecido como meta en el estándar.	Se asigna cuando el resultado es mayor al umbral ideal del estándar, pero se mantiene igual o por debajo del límite permitido para esta categoría específica.	Corresponde cuando el valor calculado supera el límite de la categoría anterior (cuasi satisfactorio), pero todavía es menor o igual al tope definido para este nivel.	Se puntúa así cuando el resultado obtenido excede el límite máximo permitido en la escala de poco satisfactorio, indicando un incumplimiento crítico del estándar.

El análisis detallado de estos criterios del modelo CACES, tanto para Docencia como para Investigación e Innovación, permitió identificar y comprender con precisión los

elementos, indicadores, subcriterios y lineamientos involucrados en el proceso de evaluación. Con ello, fue posible establecer con claridad los requerimientos funcionales que el sistema web debía considerar para apoyar de manera adecuada y automatizada el desarrollo completo de la autoevaluación institucional y de carreras.

3.2.2 Parametrización de los lineamientos del modelo CACES

Tras analizar los criterios, indicadores y lineamientos del modelo CACES, se definieron los parámetros técnicos y lógicos que estructuraron el comportamiento del sistema. Estos parámetros convirtieron las normas académicas en reglas de negocio específicas. De esta forma, se establecieron las guías necesarias para procesar los datos, validar las evidencias y automatizar los cálculos dentro del sistema web. La parametrización evidenciada a continuación, se la dividió en dos secciones en función del tipo de indicador, en primer lugar se sitúa los parámetros a tener en cuenta para el diseño de la lógica de las funciones matemáticas y algoritmos en la tabla 26.

Tabla 26. Parametrización de indicadores cuantitativos.

Parámetro	Aplicabilidad en el diseño del sistema
Lógica de Cálculo de Tasas	Se definió que el sistema implemente algoritmos para procesar las fórmulas matemáticas exactas de los indicadores: Afinidad (APA), Titularidad (TPP), Deserción (δ) y Titulación (TT), asegurando la precisión en los decimales según la norma.
Ponderación de Producción (IPA)	Se estableció la configuración de pesos variables (α) para artículos, libros y propiedad intelectual. Se diferenció por cuartil (Q1-Q4) y dedicación docente (Tiempo Completo vs. Medio Tiempo).
Temporalidad de la evaluación	Se configuró el sistema para filtrar los datos según los periodos de tiempo exigidos por cada indicador (un año, tres años o duración de carrera). Esto garantizó que los cálculos utilizaran únicamente la información histórica válida para el periodo evaluado.

Por el otro lado, en la tabla 27 se tiene la parametrización del modelo del caces para la gestión de las evidencias la cual está presente en los indicadores cualitativos, siendo que estos parámetros fueron de ayuda para la definición de validaciones de evidencias y del flujo de trabajo que debe de existir en el frontend y en la base de datos.

Tabla 27. Parametrización de indicadores cualitativos.

Parámetro	Aplicabilidad en el diseño del sistema
Validación de Elementos Fundamentales	Se estructuraron listas de verificación (checklists) para impedir la aprobación de un indicador cualitativo si no se cargaron todas las evidencias obligatorias definidas como "Elementos Fundamentales" en el modelo.
Flujo de Estado de Evidencias	Se definió un ciclo de estados para cada documento. Esto controló el comportamiento de las notificaciones y el resumen de las actividades del usuario.
Escalas de Valoración	Se configuró el sistema para relacionar internamente los resultados obtenidos (números o documentos) con las escalas del CACES: Satisfactorio, Cuasi Satisfactorio, Poco Satisfactorio y Deficiente

3.2.3 Requisitos funcionales

Una vez establecidos los parámetros técnicos y realizado el análisis de los criterios del modelo CACES, se definieron los elementos clave que intervienen en el proceso de autoevaluación. Con esta base, se obtuvo la especificación de los requisitos funcionales del sistema web, los cuales detallan las actividades generales del sistema, estos están descritos a continuación en la tabla 28.

Tabla 28. Requisitos funcionales.

Requisitos funcionales	
Requisitos	Descripción
Modelado y diseño de la base de datos	Diseñar y estructurar la base de datos que permitirá almacenar la información.
Optimización y ajuste del modelo de datos	Realizar mejoras, ajustes y optimizaciones al modelo de datos para asegurar un rendimiento eficiente.
Gestión de accesos y permisos	Permitir la administración de usuarios, roles o permisos para controlar el acceso a las funcionalidades del sistema.
Implementación y despliegue de la base de datos	Configurar y desplegar la base de datos en el entorno correspondiente para el funcionamiento del sistema.
Diseño e implementación de servicios API	Crear servicios API que permitan la comunicación entre el frontend y la base de datos del sistema.

Integración con la base de datos	Establecer la conexión entre los servicios API y la base de datos para gestionar consultas y operaciones.
Implementación de controles de seguridad	Añadir mecanismos de seguridad como validaciones y cifrado de información sensible.
Diseño de prototipos (Mockups)	Elaborar prototipos visuales que representen la interfaz del sistema antes de su implementación final.
Integración con servicios y APIs externos	Permitir la conexión e intercambio de información el frontend cuando sea necesario.
Construcción de interfaces de usuario	Implementar las pantallas de la aplicación para que el usuario pueda interactuar con el sistema de manera intuitiva.
Detección y corrección de errores	Identificar y corregir fallos o inconsistencias presentes tanto en el frontend como en el backend.
Pruebas de seguridad	Realizar pruebas orientadas a validar la seguridad de los datos.
Pruebas de rendimiento y carga	Evaluar el desempeño del sistema para asegurar su estabilidad.
Capacitación a usuarios	Brindar formación a los usuarios finales sobre el uso correcto de la plataforma.
Aprobación del sistema	Validar y aprobar el funcionamiento final del sistema antes de su entrega formal.

3.2.4 Requisitos no funcionales

En la tabla 29, se puede observar a detalle los requisitos no funcionales que se tendrán en cuenta para el proyecto.

Tabla 29. Requisitos no funcionales.

Requisitos no funcionales	
Requisitos	Descripción
Disponibilidad	Garantizar que el sistema web esté operativo y accesible durante los horarios establecidos para el proceso de autoevaluación institucional y de carreras.
Seguridad	Implementar mecanismos de autenticación segura, gestión de permisos, cifrado de datos sensibles y controles que eviten accesos no autorizados.
Usabilidad	Proporcionar una interfaz clara, intuitiva y fácil de navegar que permita a los usuarios realizar sus actividades sin dificultad.
Escalabilidad	Permitir el aumento de usuarios, módulos, datos y operaciones sin impactar negativamente el rendimiento del sistema.

Confiabilidad	Asegurar que las funciones críticas del sistema se ejecuten correctamente y sin errores, especialmente en el ingreso, análisis y validación de información.
Documentación	Proveer documentación clara, estructurada y actualizada sobre el uso, funcionamiento y mantenimiento de la aplicación.

3.3 Aplicación de la metodología

Para la aplicación de la metodología, el desarrollo del proyecto se lo trabajó mediante fases, estas fases son propias de XP, siendo que fueron seleccionadas debido a su enfoque ágil y adaptable, posteriormente, al ser una metodología híbrida, también se aplica para cada fase ciertos elementos de scrum, en la figura 12 se detalla las fases de esta metodología.

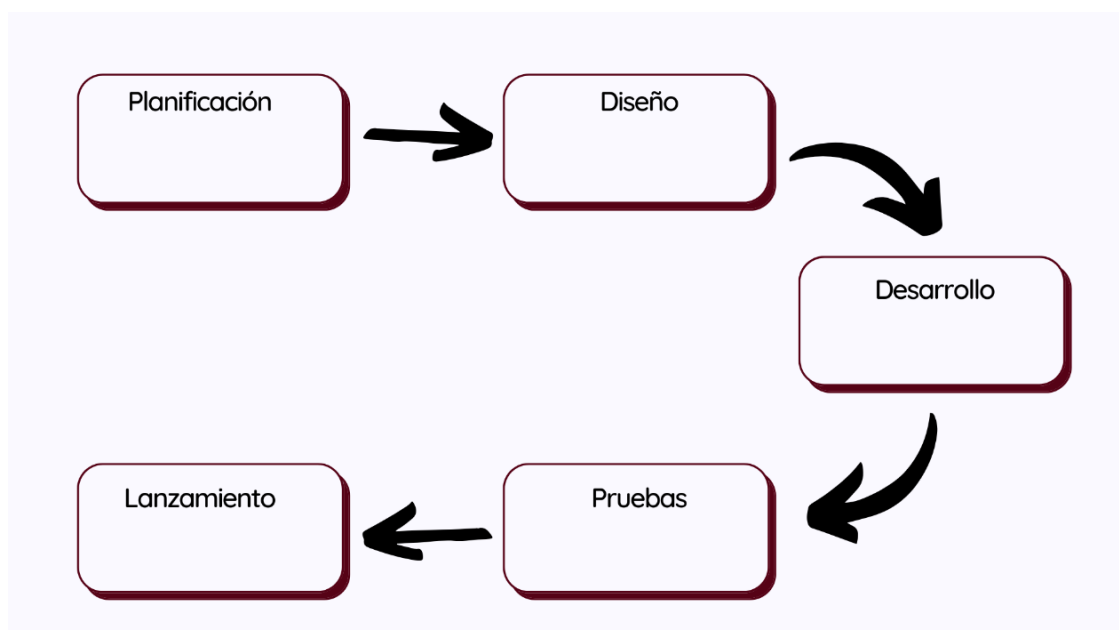


Figura 12. Fases de la metodología.

3.3.1 Fase de planificación

- *Product Backlog*

En la tabla 30, se describe los requerimientos funcionales los cuales fueron agrupados en función de su naturaleza, estos fueron agrupados en distintos módulos que generalizan la funcionalidad de cada requerimiento.

Tabla 30. Product Backlog.

Sprint	Modulo	Prioridad
1	Módulo de base de datos	Alta
2	Módulo de backend	Alta
3	Módulo de frontend	Alta
4	Módulo de pruebas	Alta
5	Módulo de socialización y lanzamiento	Media

- *Asignación de roles del proyecto*

En la tabla 31, se muestra el detalle de los participantes e involucrados para el desarrollo del proyecto, también se les asigna su rol y el enfoque que estos tienen en el proyecto.

Tabla 31. Asignación de roles del proyecto.

Nombre	Rol	Responsabilidad
Isaac Lucero	Programador – Investigador	Encargado de la programación del sistema y del desarrollo del proyecto.
Ricardo Zapata		
Ing. Edison Álvarez	Coach – Tutor	Encargado de la supervisión, revisión, y validación del sistema y de la aprobación del proyecto.
Ing. Paulina Ayala	Cliente – Tutor institucional	Encargado de la validación y aprobación del sistema.
Ing. Marcelo García		

- ***Sprint 0***

- **Sprint backlog**

En la tabla 32, se tiene la planificación de la elaboración de la fundamentación teórica del proyecto.

Tabla 32. Sprint 0: Módulo de documentación y levantamiento de información.

Módulo de documentación y levantamiento de información – Sprint 0	
1	Elaboración capítulo 1.
2	Diseño de instrumentos de investigación.
3	Ejecución y levantamiento de encuestas.
4	Procesamiento y análisis de resultados.
5	Validación y consolidación de hallazgos.
6	Elaboración capítulo 2.
7	Revisión capítulo 1 y 2.
8	Definición del marco metodológico.
9	Selección de herramientas y entornos de desarrollo.
10	Elaboración capítulo 3
11	Diseño y Aplicación de encuesta de satisfacción
12	Análisis de resultados de la retroalimentación
13	Elaboración capítulo 4

- **Historias de usuario**

En la tabla 33, se presenta una plantilla la cual funciona como base para la redacción de las historias de usuario y de los requerimientos funcionales del sistema.

Tabla 33. Plantilla de historias de usuario.

Historia de usuario	
Identificador: (Código que permite identificar esta historia dentro del proyecto.)	Usuario: (Persona o rol que necesita esta funcionalidad o que aporta la información sobre ella.)
Título: (Nombre breve que describe la necesidad o función que se debe implementar.)	
Clasificación: (Grado de importancia que tiene esta historia para el sistema (Alta, Media, Baja).)	Estimación: (Cantidad de puntos o nivel de trabajo requerido para desarrollar la historia.)
Sprint: (Iteración o ciclo de trabajo en el que se planifica realizar esta historia.)	Responsable: (Miembro del equipo encargado de desarrollar o completar esta historia de usuario.)
Contexto: (Explicación breve del propósito de la historia: qué se quiere lograr y por qué es necesario)	
Criterio de aceptación	
(Condiciones específicas que deben cumplirse para considerar la historia finalizada correctamente.)	

Mediante la utilización de la plantilla, se muestra cómo se desarrolla el sprint inicial conforme a las actividades detalladas dentro de este como en la tabla 34.

Tabla 34. Historia de usuario 0: Módulo de documentación y levantamiento de información.

Historia de usuario	
Identificador: 0	Usuario: Tutor
Título: Desarrollo del módulo de documentación y levantamiento de información	
Clasificación: Media	Estimación: 8
Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como equipo encargado del proyecto, Necesito recopilar y estructurar toda la información base del sistema, Para garantizar una comprensión compartida del problema, definir claramente el alcance y establecer los lineamientos iniciales que guiarán el desarrollo a partir del sprint 1.	
Criterio de aceptación	
Dado que el proyecto requiere una fase inicial para recopilar información y generar la documentación base, Cuando se hayan completado y revisado: la Historia de Usuario 0.1 – 0.13 Entonces el módulo se considera finalizado, el Sprint Backlog inicial queda validado y el proyecto está habilitado para iniciar la fase de desarrollo en el sprint 1.	

A partir de la tabla 35, se muestra la elaboración de las historias de usuario correspondientes al sprint 0.

Tabla 35. Historia de usuario 0.1: Elaboración capítulo 1.

Historia de usuario	
Identificador: 0.1	Usuario: Tutor
Título: Elaboración capítulo 1	
Clasificación: Media	Estimación: 5
Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como responsable de la documentación del proyecto, Necesito estructurar y redactar el Capítulo 1, que incluye el marco teórico del proyecto, Para dejar establecida la base conceptual y contextual que fundamenta el desarrollo del sistema.	
Criterio de aceptación	
Dado que el Capítulo 1 es el punto de partida del proyecto, Cuando el contenido esté completamente redactado, revisado y alineado con el problema real identificado, Entonces el capítulo se considera aceptado y disponible para validación con el tutor.	

Tabla 36. Historia de usuario 0.2: Diseño de instrumentos de investigación.

Historia de usuario	
Identificador: 0.2	Usuario: Tutor
Título: Diseño de instrumentos de investigación	
Clasificación: Media	Estimación: 7
Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como investigador del proyecto, Necesito diseñar los instrumentos de recolección de datos (encuesta y fichas de observación), Para obtener información confiable y adecuada que permita comprender el entorno actual de autoevaluación institucional.	
Criterio de aceptación	
Dado que se requiere validar los instrumentos antes de aplicarlos, Cuando los instrumentos estén diseñados, revisados y aprobados por el tutor, Entonces se consideran listos para ser aplicados en campo.	

Tabla 37. Historia de usuario 0.3: Ejecución y Levantamiento de Encuestas.

Historia de usuario	
Identificador: 0.3	Usuario: Tutor
Título: Ejecución y Levantamiento de Encuestas	
Clasificación: Media	Estimación: 5
Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como equipo de investigación, Necesito aplicar los instrumentos previamente diseñados, Para recopilar datos reales que permitan conocer el comportamiento actual del proceso de evaluación del CACES.	
Criterio de aceptación	
Dado que los instrumentos ya fueron aprobados, Cuando la encuesta haya sido aplicada a la población seleccionada y exista evidencia del levantamiento, Entonces la recolección de datos se considera completada.	

Tabla 38. Historia de usuario 0.4: Procesamiento y Análisis de Resultados.

Historia de usuario	
Identificador: 0.4	Usuario: Tutor
Título: Procesamiento y Análisis de Resultados	
Clasificación: Alta	Estimación: 6
Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como analista del proyecto, Necesito procesar y examinar la información obtenida en las encuestas, Para identificar patrones, problemas y oportunidades que orienten el diseño del sistema.	
Criterio de aceptación	
Dado que la información ya fue levantada, Cuando los datos hayan sido tabulados y analizados correctamente, generando gráficos o resúmenes interpretables,	

Entonces el análisis se considera finalizado y apto para ser incluido en la documentación.

Tabla 39. Historia de usuario 0.5: Validación y Consolidación de Hallazgos.

Historia de usuario	
Identificador: 0.5	Usuario: Tutor
Título: Validación y Consolidación de Hallazgos	
Clasificación: Alta	Estimación: 6
Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como responsable del análisis, Necesito validar los resultados obtenidos y consolidarlos de forma clara, Para asegurar que las conclusiones reflejan correctamente la realidad diagnosticada y pueden sustentar el diseño del sistema.	
Criterio de aceptación	
Dado que los resultados ya fueron procesados, Cuando se confirme que los hallazgos son coherentes y se cuente con la aprobación del tutor, Entonces los resultados se consideran válidos.	

Tabla 40. Historia de usuario 0.6: Elaboración del Capítulo 2.

Historia de usuario	
Identificador: 0.6	Usuario: Tutor
Título: Elaboración del Capítulo 2	
Clasificación: Media	Estimación: 5
Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como encargado de la documentación del proyecto, Necesito elaborar el Capítulo 2 que incluye la metodología, Para fundamentar académicamente el proyecto y contextualizarlo dentro de investigaciones o desarrollos previos.	
Criterio de aceptación	
Dado que el Capítulo 2 depende parcialmente de los hallazgos previos, Cuando la información esté correctamente redactada y estructurada, Entonces el capítulo será considerado completado y listo para revisión del tutor.	

Tabla 41. Historia de usuario 0.7: Revisión de Capítulo 1 y 2.

Historia de usuario	
Identificador: 0.7	Usuario: Tutor
Título: Revisión de Capítulo 1 y 2	
Clasificación: Media	Estimación: 5
Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como equipo de documentación, Necesito revisar y ajustar los capítulos 1 y 2 redactados previamente, Para garantizar coherencia, claridad, corrección de estilo y alineación con los lineamientos metodológicos del proyecto.	
Criterio de aceptación	
Dado que los capítulos iniciales deben ser aprobados para avanzar,	

Cuando ambos capítulos hayan pasado por una revisión formal y se hayan aplicado las correcciones solicitadas,
Entonces se consideran validados para formalizar el documento del proyecto.

Tabla 42. Historia de usuario 0.8: Definición del marco metodológico.

Historia de usuario	
Identificador: 0.8	Usuario: Tutor
Título: Definición del marco metodológico	
Clasificación: Alta	Estimación: 6
Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como tutor del proyecto, Necesito que el equipo defina y documente adecuadamente el marco metodológico que guiará todo el proceso de desarrollo, Para asegurar que el proyecto siga un enfoque organizado, coherente con los objetivos de la investigación, y que cuente con una base metodológica sólida antes de iniciar la construcción del sistema.	
Criterio de aceptación	
Dado que el proyecto requiere un sustento metodológico claro, Cuando se presente la redacción que describa la metodología seleccionada, sus fases, roles y la forma en que aplicará al proyecto, Entonces la definición del marco metodológico se considera completada y apta para incorporarse al Capítulo 3 y guiar las siguientes iteraciones del proyecto.	

Tabla 43. Historia de usuario 0.9: Selección de herramientas y entornos de desarrollo.

-Historia de usuario	
Identificador: 0.9	Usuario: Tutor
Título: Selección de herramientas y entornos de desarrollo	
Clasificación: Alta	Estimación: 7
Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como desarrollador del sistema, Necesito seleccionar las herramientas y entornos de desarrollo adecuados, Para garantizar que el proyecto pueda desarrollarse de forma eficiente, mantenible y compatible con los requerimientos del proyecto.	
Criterio de aceptación	
Dado que el proyecto requiere definir una base tecnológica estable antes de iniciar el desarrollo, Cuando se describa el análisis de la tecnologías seleccionadas, Entonces la selección de herramientas y entornos de desarrollo se considera completada y lista.	

Tabla 44. Historia de usuario 0.10: Elaboración del capítulo 3.

Historia de usuario	
Identificador: 0.10	Usuario: Tutor
Título: Elaboración del capítulo 3	
Clasificación: Alta	Estimación: 9

Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como tutor del proyecto, Necesito que el equipo redacte el Capítulo 3 correspondiente a los resultados y discusión, Para asegurar que la investigación cuente con una base formal que justifique el desarrollo, métodos y herramientas utilizadas.	
Criterio de aceptación	
Dado que el proyecto requiere una estructuración bien definida, Cuando se presente el Capítulo 3 completo, estructurado y revisado, Entonces la elaboración del Capítulo 3 se considera finalizada y lista para su validación.	

Tabla 45. Historia de usuario 0.11: Diseño y aplicación de encuesta de satisfacción.

Historia de usuario	
Identificador: 0.11	Usuario: Tutor
Título: Diseño y aplicación de encuesta de satisfacción	
Clasificación: Media	Estimación: 7
Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como tutor del proyecto, Necesito que se diseñe y aplique una encuesta de satisfacción dirigida a los usuarios, Para obtener información real sobre su experiencia y validar el impacto del sistema propuesto.	
Criterio de aceptación	
Dado que el proyecto requiere recopilar retroalimentación de usuarios, Cuando la encuesta esté diseñada, aplicada y con respuestas recolectadas, Entonces la historia se considera completada y apta para análisis posterior.	

Tabla 46. Historia de usuario 0.12: Análisis de resultados de la retroalimentación.

Historia de usuario	
Identificador: 0.12	Usuario: Tutor
Título: Análisis de resultados de la retroalimentación	
Clasificación: Media	Estimación: 7
Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como tutor del proyecto, Necesito que el equipo analice las respuestas obtenidas de la encuesta de satisfacción, Para identificar patrones, problemas y oportunidades de mejora para el sistema.	
Criterio de aceptación	
Dado que el proyecto requiere interpretar la retroalimentación recopilada, Cuando los resultados estén procesados, organizados y documentados, Entonces el análisis se considera finalizado y listo para integrarse en el Capítulo 4.	

Tabla 47. Historia de usuario 0.13: Elaboración del Capítulo 4.

Historia de usuario	
Identificador: 0.13	Usuario: Tutor
Título: Elaboración del Capítulo 4	
Clasificación: Alta	Estimación: 5
Sprint: 0	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata

Contexto: Como tutor del proyecto, Necesito que el equipo redacte el Capítulo 4 correspondiente al desarrollo de las conclusiones y recomendaciones, Para presentar de manera clara las conclusiones basadas en los datos obtenidos durante el proyecto.
Criterio de aceptación
Dado que el proyecto necesita documentar los resultados del análisis, Cuando el Capítulo 4 esté redactado, estructurado y revisado, Entonces se considera completado y listo para revisión formal.

- *Sprint 1*

- **Sprint backlog**

En la tabla 48, se describe las actividades a realizar dentro del módulo de base de datos.

Tabla 48. Sprint 1: Módulo de base de datos.

Módulo de base de datos – Sprint 1	
1	Modelado y diseño de la base de datos
2	Optimización y ajuste del modelo de datos
3	Gestión de accesos y permisos
4	Implementación y despliegue de la base de datos

- **Historias de usuario**

A partir de la tabla 49, se detallan las historias de usuario con las actividades planificadas para primer sprint dentro del módulo de base de datos.

Tabla 49. Historia de usuario 1: Módulo de base de datos.

Historia de usuario	
Identificador: 1	Usuario: Cliente
Título: Módulo de base de datos	
Clasificación: Critica	Estimación: 13
Sprint: 1	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como administrador del sistema, Necesito disponer de una base de datos correctamente diseñada, optimizada y desplegada, Para garantizar que la información del sistema se almacene de forma estructurada, segura y eficiente durante su funcionamiento.	
Criterio de aceptación	
Dado que el sistema requiere una base de datos estable, Cuando se completen las historias de usuario 1.1, 1.2, 1.3 y 1.4, Entonces el módulo de base de datos se considera finalizado y listo para integrarse con los demás componentes del proyecto.	

Tabla 50. Historia de usuario 1.1: Modelado y diseño de la base de datos.

Historia de usuario	
Identificador: 1.1	Usuario: Cliente
Título: Modelado y diseño de la base de datos	
Clasificación: Alta	Estimación: 8
Sprint: 1	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como administrador del sistema, Necesito un modelo entidad-relación bien definido, Para asegurar que la base de datos gestione correctamente la información del sistema sin inconsistencias.	
Criterio de aceptación	
Dado que la estructura es fundamental para el resto del sistema, Cuando el modelado de la base este completo y funcional, Entonces el diseño de la base de datos se considera finalizado.	

Tabla 51. Historia de usuario 1.2: Optimización y ajuste del modelo de datos.

Historia de usuario	
Identificador: 1.2	Usuario: Cliente
Título: Optimización y ajuste del modelo de datos	
Clasificación: Media	Estimación: 5
Sprint: 1	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como administrador del sistema, Necesito que el modelo de datos sea revisado y optimizado, Para garantizar un rendimiento adecuado, evitando redundancias y mejorando la eficiencia de las consultas.	
Criterio de aceptación	
Dado que el modelo debe ser funcional y eficiente, Cuando se hayan aplicado mejoras, normalizaciones y ajustes necesarios, Entonces la optimización del modelo de datos se considera completada.	

Tabla 52. Historia de usuario 1.3: Gestión de accesos y permisos.

Historia de usuario	
Identificador: 1.3	Usuario: Cliente
Título: Gestión de accesos y permisos	
Clasificación: Media	Estimación: 5
Sprint: 1	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como administrador del sistema, Necesito configurar un usuarios y sus permisos en la base de datos, Para asegurar que solo el personal encargado de esta tenga acceso completo a la base.	
Criterio de aceptación	
Dado que la seguridad es esencial, Cuando los roles y permisos estén configurados correctamente, Entonces la gestión de accesos se considera completa.	

Tabla 53. Historia de usuario 1.4: Implementación y despliegue de la base de datos.

Historia de usuario	
Identificador: 1.4	Usuario: n
Título: Implementación y despliegue de la base de datos	
Clasificación: Alta	Estimación: 8
Sprint: 1	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como administrador del sistema, Necesito implementar y desplegar la base de datos en el entorno correspondiente, Para que el sistema pueda comenzar a interactuar con una estructura funcional y lista para almacenar información.	
Criterio de aceptación	
Dado que el proyecto requiere un entorno de datos operativo, Cuando la base de datos esté creada, inicializada y verificada en su entorno, Entonces el despliegue se considera completado.	

- *Sprint 2*

- **Sprint backlog**

En la tabla 54, se detallan las actividades a realizar dentro del sprint 2.

Tabla 54. Sprint 2: Módulo de backend.

Módulo de backend – Sprint 2	
1	Diseño e implementación de servicios API.
2	Integración con base de datos.
3	Implementación de controles de seguridad.

- **Historias de usuario**

El detalle de cada historia de usuario correspondiente al módulo de backend se presenta a partir de la tabla 55.

Tabla 55. Historia de usuario 2: Módulo de backend.

Historia de usuario	
Identificador: 2	Usuario: Cliente
Título: Módulo de backend	
Clasificación: Crítica	Estimación: 13
Sprint: 2	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como administrador del sistema,	

Necesito que el módulo backend implemente los servicios centrales del sistema, Para asegurar que la plataforma pueda procesar solicitudes, gestionar datos y ofrecer funcionalidades de forma segura y eficiente.
Criterio de aceptación
Dado que el sistema depende del funcionamiento correcto de los servicios backend, Cuando se completen las historias 2.1, 2.2 y 2.3, Entonces el módulo backend se considera finalizado y listo para integrarse con el frontend.

Tabla 56. Historia de usuario 2.1: Diseño e implementación de servicios API.

Historia de usuario	
Identificador: 2.1	Usuario: Cliente
Título: Diseño e implementación de servicios API	
Clasificación: Alta	Estimación: 8
Sprint: 2	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como administrador del sistema, Necesito que se diseñen e implementen los servicios API que gestionarán la lógica del sistema, Para permitir que el sistema interactúe con la información de manera segura y estructurada.	
Criterio de aceptación	
Dado que la API es el intermediario entre el frontend y la base de datos, Cuando las rutas, controladores y respuestas de la API estén implementadas y probadas, Entonces la API se considera lista para su integración.	

Tabla 57. Historia de usuario 2.2: Integración con base de datos.

Historia de usuario	
Identificador: 2.2	Usuario: Cliente
Título: Integración con base de datos	
Clasificación: Alta	Estimación: 7
Sprint: 2	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como administrador del sistema, Necesito que los servicios backend se conecten correctamente a la base de datos, Para garantizar que la API pueda registrar, actualizar y consultar información sin errores.	
Criterio de aceptación	
Dado que los servicios necesitan acceso a los datos, Cuando la API interactúe correctamente con la base de datos realizando operaciones CRUD básicas y una correcta alineación con el modelo del CACES, Entonces la integración se considera completada.	

Tabla 58. Historia de usuario 2.3: Implementación de controles de seguridad.

Historia de usuario	
Identificador: 2.3	Usuario: Cliente
Título: Implementación de controles de seguridad	
Clasificación: Alta	Estimación: 8
Sprint: 2	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como administrador del sistema,	

Necesito implementar controles de seguridad dentro del backend, Para asegurar que la información esté protegida mediante autenticación, validación y restricciones de acceso.
Criterio de aceptación
Dado que la seguridad es un requisito esencial, Cuando se incluyan mecanismos de autenticación, validación y manejo de permisos en los servicios, Entonces los controles de seguridad se consideran implementados.

- ***Sprint 3***

- **Sprint backlog**

En la tabla 59 se encuentran los elementos que componen el módulo de frontend del proyecto.

Tabla 59. Sprint 3: Módulo de frontend.

Módulo de frontend – Sprint 3	
1	Diseño de prototipos (Mockups).
2	Integración con servicios y APIs.
3	Construcción de interfaces de usuario.

- **Historias de usuario**

El detalle de las historia de usuario se presentan a partir de la tabla 60.

Tabla 60. Historia de usuario 3: Módulo de frontend.

Historia de usuario	
Identificador: 3	Usuario: Cliente
Título: Módulo de frontend	
Clasificación: Critica	Estimación: 13
Sprint: 3	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como usuario final del sistema, Necesito que se implemente correctamente la interfaz gráfica de la aplicación, Para poder interactuar con todas las funciones del sistema de forma intuitiva, clara y eficiente.	
Criterio de aceptación	
Dado que el frontend es la capa visible para el usuario, Cuando se completen las historias 3.1, 3.2 y 3.3, Entonces el módulo de frontend se considera finalizado y listo para pruebas de uso.	

Tabla 61. Historia de usuario 3.1: Diseño de prototipos (Mockups).

Historia de usuario	
Identificador: 3.1	Usuario: Cliente
Título: Diseño de prototipos (Mockups)	
Clasificación: Alta	Estimación: 6
Sprint: 3	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como cliente del sistema, Necesito ver prototipos visuales de las pantallas principales, Para validar la estructura, navegación y distribución de la información antes de iniciar el desarrollo del frontend.	
Criterio de aceptación	
Dado que los mockups guían el diseño del frontend, Cuando se presenten las pantallas principales en formato visual y sean aprobadas por el cliente, Entonces el diseño de prototipos se considera completado.	

Tabla 62. Historia de usuario 3.2: Integración con servicios y APIs.

Historia de usuario	
Identificador: 3.2	Usuario: Cliente
Título: Integración con servicios y APIs	
Clasificación: Alta	Estimación: 8
Sprint: 3	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como usuario, Necesito que las interfaces del frontend se comuniquen correctamente con los servicios backend, Para poder visualizar y manipular datos en tiempo real dentro de la aplicación.	
Criterio de aceptación	
Dado que las funciones del sistema dependen de datos dinámicos, Cuando el frontend pueda consumir servicios API y mostrar la información correspondiente, Entonces la integración con APIs se considera completada.	

Tabla 63. Historia de usuario 3.3: Construcción de interfaces de usuario.

Historia de usuario	
Identificador: 3.3	Usuario: Cliente
Título: Construcción de interfaces de usuario	
Clasificación: Alta	Estimación: 8
Sprint: 3	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como usuario, Necesito interfaces funcionales, accesibles y responsivas, Para poder utilizar las funcionalidades del sistema de forma cómoda, clara y eficiente desde el navegador.	
Criterio de aceptación	
Dado que la experiencia del usuario depende del diseño visual, Cuando se construyan las pantallas basadas en los mockups y sean completamente navegables, Entonces la construcción del frontend se considera completada.	

- ***Sprint 4***

- **Sprint backlog**

Las actividades para este sprint se muestran en la tabla 64, siendo correspondientes al módulo de pruebas.

Tabla 64. Sprint 4: Módulo de pruebas.

Módulo de pruebas – Sprint 4	
1	Detección y corrección de errores.
2	Pruebas de seguridad
3	Pruebas de rendimiento y carga

- **Historias de usuario**

Las historias de usuario se describen a partir de la tabla 65.

Tabla 65. Historia de usuario 4: Módulo de pruebas.

Historia de usuario	
Identificador: 4	Usuario: Cliente
Título: Módulo de pruebas	
Clasificación: Alto	Estimación: 8
Sprint: 4	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como cliente del sistema, Necesito que todas las funcionalidades sean evaluadas exhaustivamente, Para asegurar que el sistema funcione sin errores, sea seguro y mantenga un rendimiento adecuado antes de su entrega final.	
Criterio de aceptación	
Dado que la calidad del sistema depende de la validación completa, Cuando se finalicen las historias 4.1, 4.2 y 4.3, Entonces el módulo de pruebas se considera completado y el sistema está listo para el sprint final.	

Tabla 66. Historia de usuario 4.1: Detección y corrección de errores.

Historia de usuario	
Identificador: 4.1	Usuario: Cliente
Título: Detección y corrección de errores	
Clasificación: Alta	Estimación: 8
Sprint: 4	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como cliente del sistema, Necesito que se identifiquen y solucionen errores funcionales y visuales,	

Para garantizar que la aplicación funcione correctamente sin interrupciones ni fallos visibles.	
Criterio de aceptación	
Dado que los errores afectan la experiencia del usuario, Cuando se detecten y corrijan los fallos encontrados en pruebas funcionales, Entonces el proceso de corrección de errores se considera completado.	

Tabla 67. Historia de usuario 4.2: Pruebas de seguridad.

Historia de usuario	
Identificador: 4.2	Usuario: Cliente
Título: Pruebas de seguridad	
Clasificación: Alta	Estimación: 8
Sprint: 4	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como administrador del sistema, Necesito verificar que la aplicación proteja adecuadamente los datos y el acceso, Para asegurar que no existan vulnerabilidades que comprometan la información o los permisos de los usuarios.	
Criterio de aceptación	
Dado que la seguridad es esencial para la integridad del sistema, Cuando se ejecuten pruebas de autenticación, autorizaciones y protección de datos sin detectar fallos críticos, Entonces las pruebas de seguridad se consideran completadas.	

Tabla 68. Historia de usuario 4.3: Pruebas de rendimiento y carga.

Historia de usuario	
Identificador: 4.3	Usuario: Cliente
Título: Pruebas de rendimiento y carga	
Clasificación: Media	Estimación: 8
Sprint: 4	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como usuario final, Necesito que el sistema mantenga un rendimiento estable, Para asegurar que la aplicación sea confiable, rápida y pueda ser utilizada por múltiples usuarios.	
Criterio de aceptación	
Dado que el rendimiento impacta la usabilidad, Cuando el sistema soporte escenarios de carga y mantenga tiempos de respuesta adecuados, Entonces las pruebas de rendimiento y carga se consideran completadas.	

- *Sprint 5*
- **Sprint backlog**

En la tabla 69 se muestran las distintas actividades correspondientes al sprint final del módulo de socialización y lanzamiento.

Tabla 69. Sprint 5: Módulo de socialización y lanzamiento.

Módulo de socialización y lanzamiento – Sprint 5	
1	Capacitación
2	Aprobación

- **Historias de usuario**

En la tabla 70, a partir de estas se muestran las actividades listadas en la planificación para el sprint final.

Tabla 70. Historia de usuario 5: Módulo de socialización y lanzamiento.

Historia de usuario	
Identificador: 5	Usuario: Cliente
Título: Módulo de socialización y lanzamiento	
Clasificación: Alta	Estimación: 7
Sprint: 5	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como cliente, Necesito que el sistema sea presentado, socializado y validado con los usuarios finales y responsables, Para asegurar la adopción adecuada del sistema, su conformidad con los requisitos y autorizar su puesta en producción.	
Criterio de aceptación	
Dado que el lanzamiento requiere confirmación final por parte del cliente y formación a usuarios, Cuando las historias 5.1 y 5.2 estén completadas y validadas, Entonces el módulo de socialización y lanzamiento se considera finalizado y el proyecto puede cerrar la fase de entrega.	

Tabla 71. Historia de usuario 5.1: Capacitación.

Historia de usuario	
Identificador: 5.1	Usuario: Cliente
Título: Capacitación	
Clasificación: Alta	Estimación: 5
Sprint: 5	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como usuario final, Necesito recibir formación práctica y documentación para usar la plataforma, Para poder operar correctamente el sistema al abrir el periodo de autoevaluación institucional.	
Criterio de aceptación	
Dado que los usuarios deben saber usar la plataforma antes de su entrega, Cuando se realice al menos una sesión de capacitación, Entonces la capacitación se considera completada y los usuarios quedan habilitados para usar el sistema.	

Tabla 72. Historia de usuario 5.2: Aprobación.

Historia de usuario	
Identificador: 0	Usuario: Cliente
Título: Aprobación	
Clasificación: Alta	Estimación: 3
Sprint: 5	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto: Como propietario del negocio, Necesito validar y aprobar formalmente el sistema entregado, Para confirmar que cumple con los objetivos acordados y autorizar su puesta en producción.	
Criterio de aceptación	
Dado que la aceptación formal es requisito para cerrar el proyecto, Cuando se presente la demostración final y el cliente confirme la aprobación del sistema, Entonces la aprobación se considera registrada y el proyecto queda autorizado para transición a operación.	

3.3.2 Fase de diseño

- Arquitectura del sistema web*

El diseño de la arquitectura del sistema web se fundamenta en un patrón de arquitectura de tres capas, configurado para garantizar la escalabilidad, el mantenimiento y la seguridad del proceso de autoevaluación institucional. Se la representa de mejor manera en la figura 13.

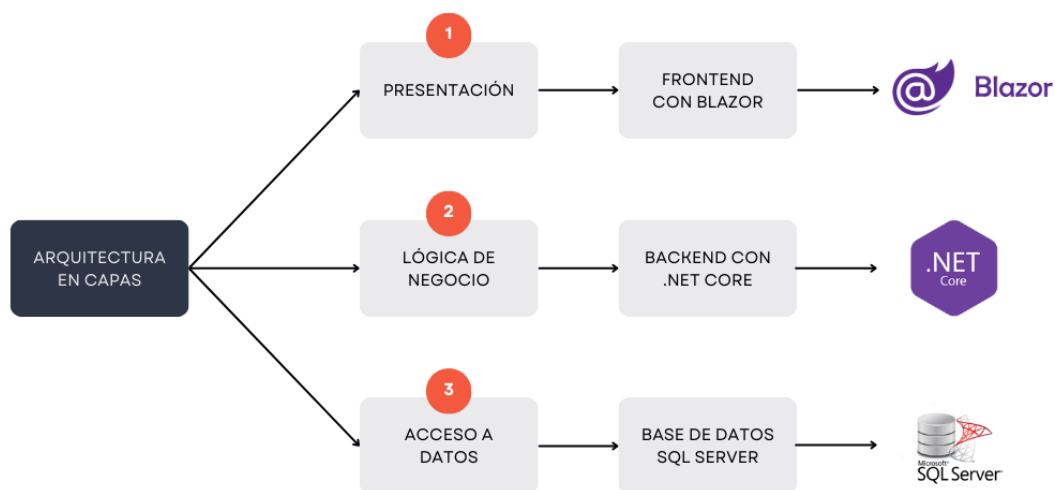


Figura 13. Arquitectura del sistema.

Cada capa representa una parte esencial dentro del sistema el cual conforma la estructura del proyecto completa, su función de cada una es descrita en la tabla 73.

Tabla 73. Capas de la arquitectura.

Presentación	Lógica de negocio	Acceso a datos
Implementada con Blazor, proporciona una interfaz de usuario moderna y altamente interactiva. Su diseño responsivo facilita la navegación intuitiva a través de los distintos módulos de evaluación, asegurando una experiencia de usuario fluida.	Constituye el núcleo funcional del sistema y está desarrollada sobre .NET Core. Esta capa se encarga de la aplicación del modelo CACES, procesando las fórmulas de los indicadores cuantitativos y gestionando la validación documental de los indicadores cualitativos, asegurando que las reglas de evaluación se apliquen correctamente.	Soportada por Microsoft SQL Server, esta capa actúa como el repositorio central. Se encarga del almacenamiento seguro de la información y documentación relevante del modelo, garantizando la integridad y la consistencia de los datos críticos para la generación de los informes de acreditación.

- **Modelo Entidad Relación (MER)**

En la figura 14 se encuentra el MER para el control y almacenamiento de la información de los distintos procesos manejados en el proyecto.

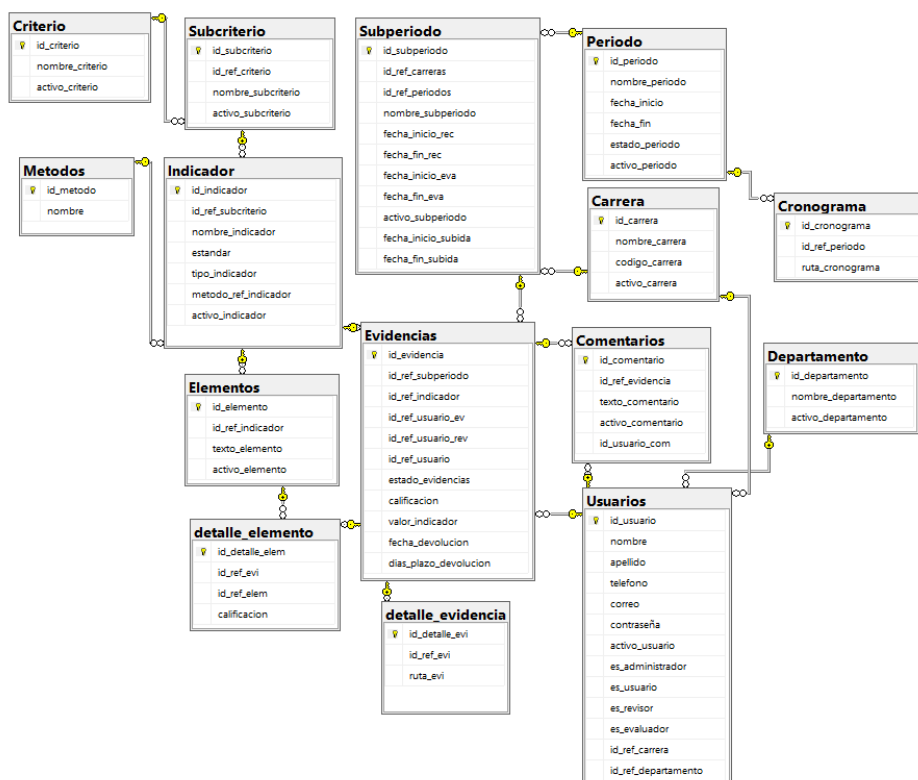


Figura 14. Diagrama Modelo Entidad Relación.

- **Mockups**

Para el diseño de los mockups, se hizo uso del programa Figma el cual proporciona diversas herramientas para el diseño y prototipado de las diversas pantallas que verá el usuario. Para el diseño de los mockups se hizo uso de los colores del logo de la UTA para posteriormente utilizarlos como paleta de colores, esto para mejorar la experiencia del usuario y la estética del sistema. La paleta de colores es evidenciada en la figura 15.

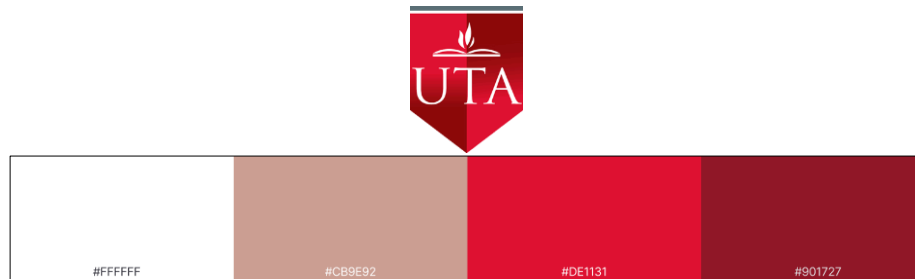


Figura 15. Paleta de colores del sistema.

- **Inicio de sesión**

En la pantalla de inicio de sesión, es la primera que visualiza el usuario al ingresar al sistema, en esta debe de completar su información, tal como lo es su correo institucional y su contraseña en los respectivos campos. En esta pantalla también se evidencia el logo de la facultad a la que pertenece y a la cual el usuario ingresa la información para el proceso de evaluación. En la figura 16 se evidencia el mockup para el inicio de sesión.



Figura 16. Mockup 1: Inicio de sesión.

- Inicio de usuarios

En la pantalla de la figura 17, se representa el panel de control principal al que accede el usuario una vez haya completado el proceso de inicio de sesión. Esta ofrece un resumen general del proceso de autoevaluación, esto mediante métricas claves las cuales resumen el estado actual de las evidencias del CACES y separadas según su estado, siendo estas correspondientes al periodo vigente. Desde el centro de la pantalla, el usuario puede visualizar su progreso o avance, a su vez, se tienen alertas las cuales facilitarán la gestión de los plazos, por último se detalla dos accesos directos a las pantallas donde se realiza la subida de información y un apartado de notificaciones sobre evidencias pendientes o próximas a cerrarse. La barra lateral también proporciona ayuda a la navegación a través del sistema.

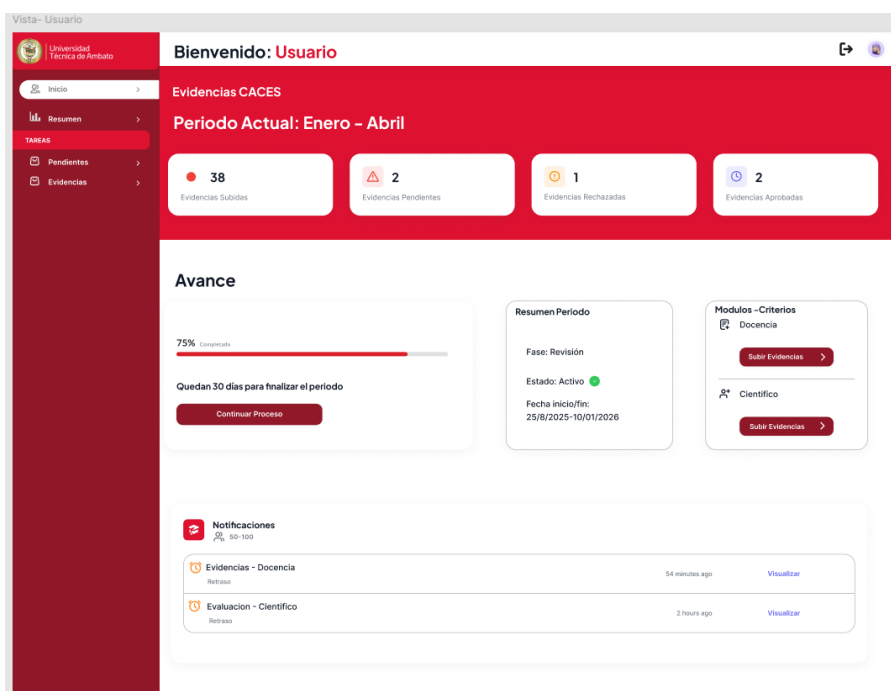


Figura 17. Mockup 2: Pantalla de inicio de usuarios.

- Resumen

En la figura 18 se presenta la pantalla de resumen, en esta el usuario puede visualizar un análisis detallado de su desempeño en el periodo actual, así mismo mediante los distintos gráficos, se puede visualizar distintas métricas de su avance a lo largo del periodo. También puede cambiar los distintos filtros de las gráficas e incluso visualizar un resumen general de las evidencias.

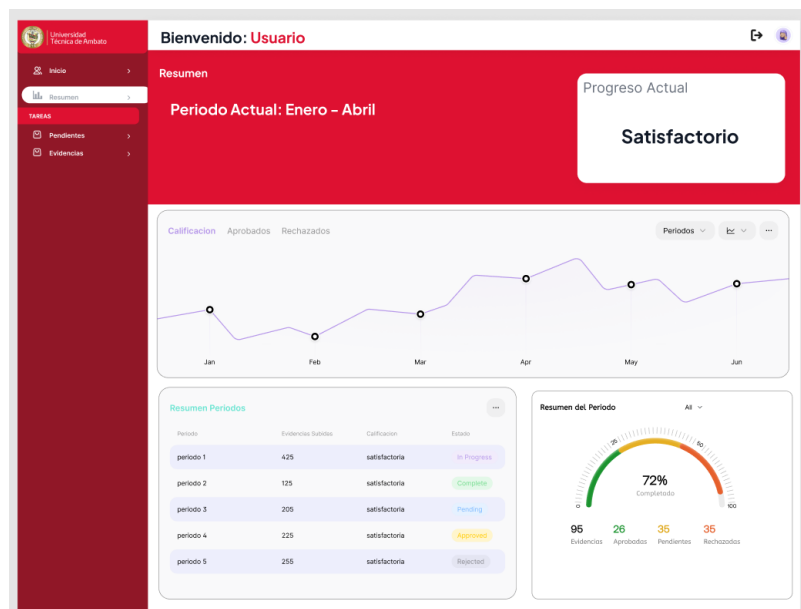


Figura 18. Mockup 3: Pantalla de resumen.

- Pendientes

En esta pantalla se puede visualizar lo que es la información de las tareas pendientes del usuario, en esta se muestra un tabla donde se describen las evidencias restantes por subir del usuario, así como a qué módulo pertenece, el estado actual de la tarea, y posteriormente una serie de iconos los cuales evidencian si este tiene alguna notificación, mensaje o si quiere editar su entrega antes de que se cierre el periodo de revisión, se lo puede visualizar de mejor manera en la figura 19.

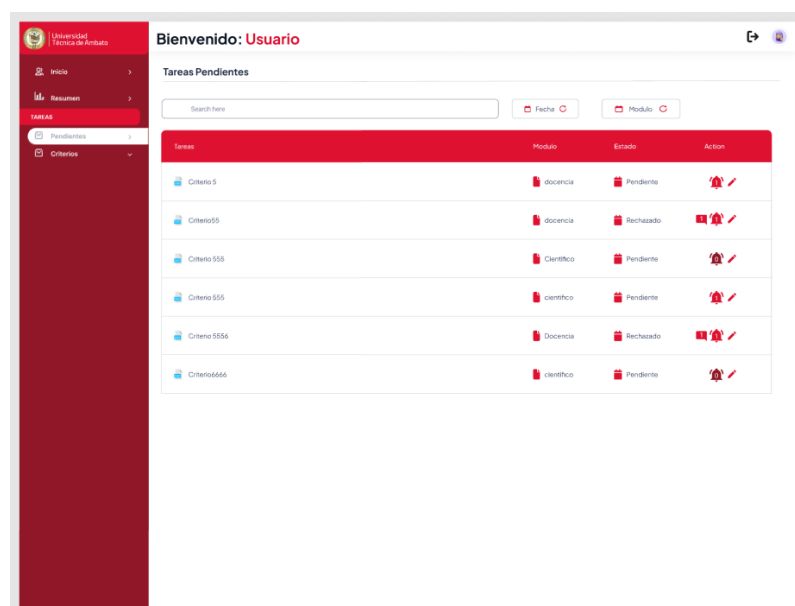


Figura 19. Mockup 4: Pantalla de tareas.

También se evidencia el uso de una barra de búsqueda para encontrar las tareas más rápidamente, y a su vez dos filtros en la figura 20 y figura 21 se describe el detalle de ambos filtros.



Figura 20. Mockup 4.1: Filtro 1 para pantalla de tareas.

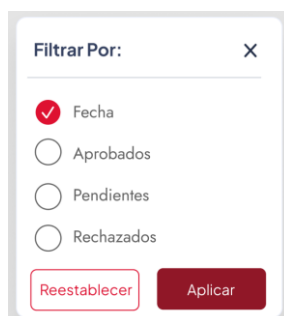


Figura 21. Mockup 4.2: Filtro 2 para pantalla de tareas.

Al dar clic en los comentarios, se despliega lo que es el apartado para visualizar los comentarios, en la figura 22 se lo puede visualizar de mejor manera.

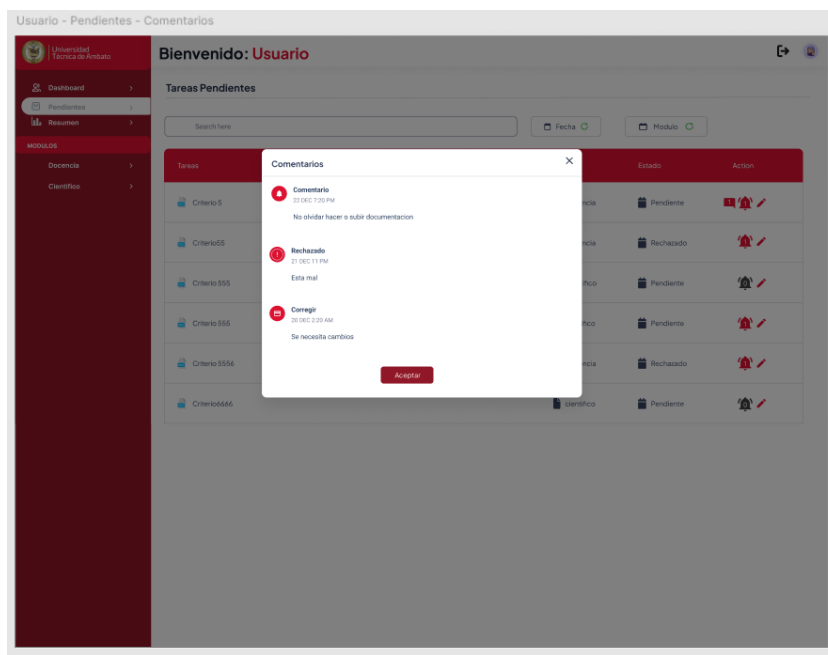


Figura 22. Mockup 4.3: Comentarios.

- Criterios

En la pantalla de criterios de la figura 23, el usuario puede gestionar todo el proceso de autoevaluación, en la parte superior se encuentra el periodo al cual pertenece el criterio, seguido de una barra de búsqueda para ayudar a la navegación y de un filtro como el de la figura 21, para la gestión de los indicadores esto se lo realiza mediante el uso de una tabla, al cual muestra información de los indicadores, desde su nombre, la fecha límite en la que puede subir o realizar cambios a su documentación, el tipo de indicador, y el estado en el que se encuentra la evidencia subida al indicador, también se muestran dos botones en los cuales se detallara la información del indicador y en el apartado de informe se puede obtener un informe de la documentación subida.

No.	Indicador	Fecha Límite	Días Restantes	Tipo	Estado	Acción Requerida
1	8. Afinidad del personal académico	18/04/2023	97	Cuantitativo	Aprobado	Detalles Informe
2	9. Personal académico	18/04/2023	97	Cuantitativo	Aprobación Pendiente	Detalles Informe
3	10. Evaluación integral del desempeño del personal académico	18/04/2023	97	Cualitativo	Incompleto	Detalles Informe
4	11. Sistemas de tutorías académicas	18/04/2023	97	Cualitativo	Rechazado	Detalles Informe
5	12. Habilidades Blandas	18/04/2023	97	Cualitativo	Incompleto	Detalles Informe
6	13. Seguimiento al cumplimiento de los resultados de aprendizaje	18/04/2023	97	Cualitativo	Incompleto	Detalles Informe
7	14. Tasa de deserción	18/04/2023	97	Cuantitativo	Incompleto	Detalles Informe
8	15. Tasa de titulación de grado	18/04/2023	97	Cualitativo	Incompleto	Detalles Informe
9	16. Seguimiento a graduados	18/04/2023	97	Cualitativo	Incompleto	Detalles Informe
10	17. Seguimiento a graduados	18/04/2023	97	Cuantitativo	Incompleto	Detalles Informe

Figura 23. Mockup 5: Pantalla de criterios.

- Detalle

En la figura 24 se muestra la información completa del indicador ser de tipo cuantitativo, al dar clic en el botón de detalle, este despliega en primer lugar se tiene un botón el cual ayuda a regresar a la lista total de criterios, posteriormente se muestra

el nombre del criterio y el subcriterio al que pertenece el indicador, a su vez se muestra el nombre completo del indicador, su tipo, su estándar y su estado, dicho estado cambia dependiendo si aún no ha sido revisado, o ya ha sido revisado y aprobado, o rechazado, o incompleto cuando el usuario deja pendiente la tarea. Dentro de una tabla se detallan los elementos fundamentales, en la figura 25 se muestra el diseño cuando el indicador es cualitativo.

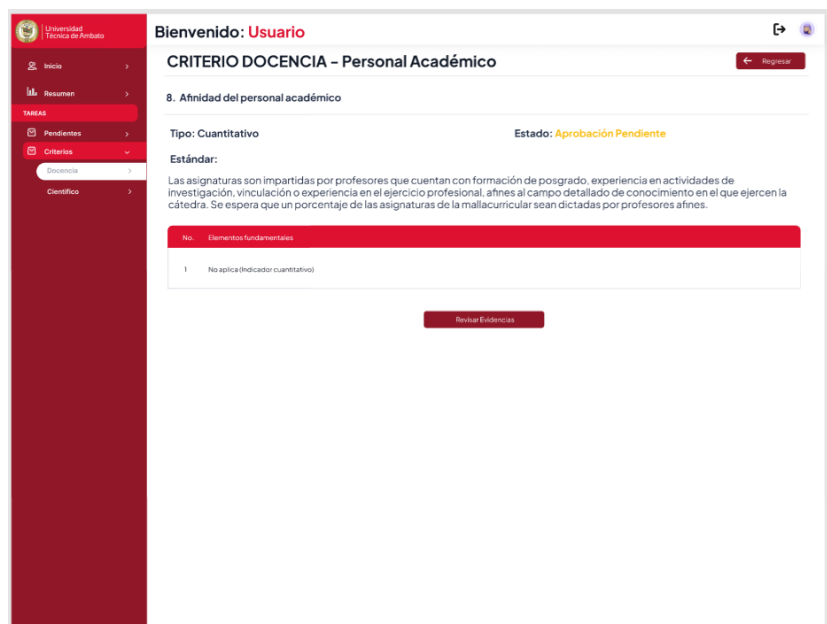


Figura 24. Mockup 6: Pantalla indicador cuantitativo.

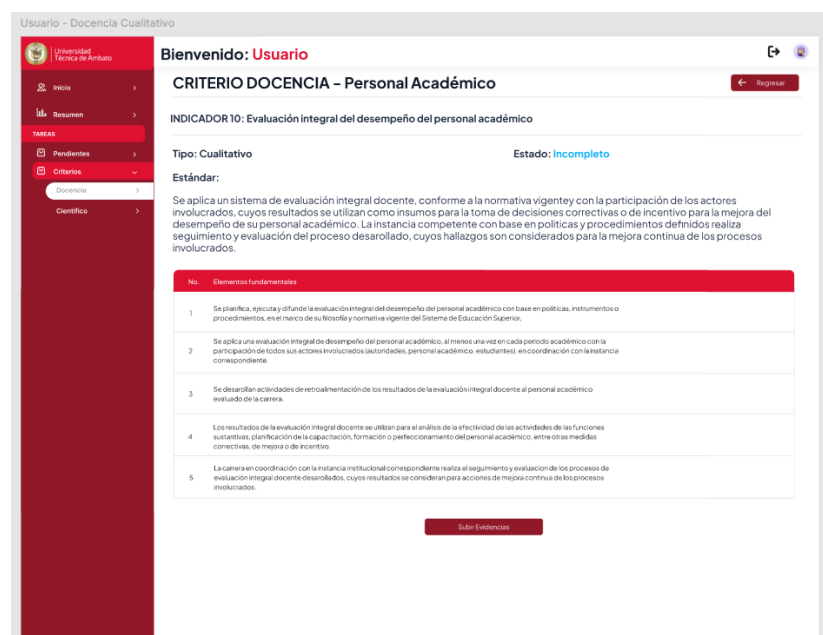


Figura 25. Mockup 6.1: Mockup indicador cualitativo.

- Subir

En la pantalla anterior se tenía en la parte inferior en botón de subir evidencia, al hacer clic en este, se despliega un recuadro en el cual se debe de subir la documentación o evidencias pertenecientes a dicho indicador para su posterior revisión. En caso de requerirlo, el usuario puede emitir una nota o comentario acerca de la evidencia cargada, tal y como se observa en la figura 26.

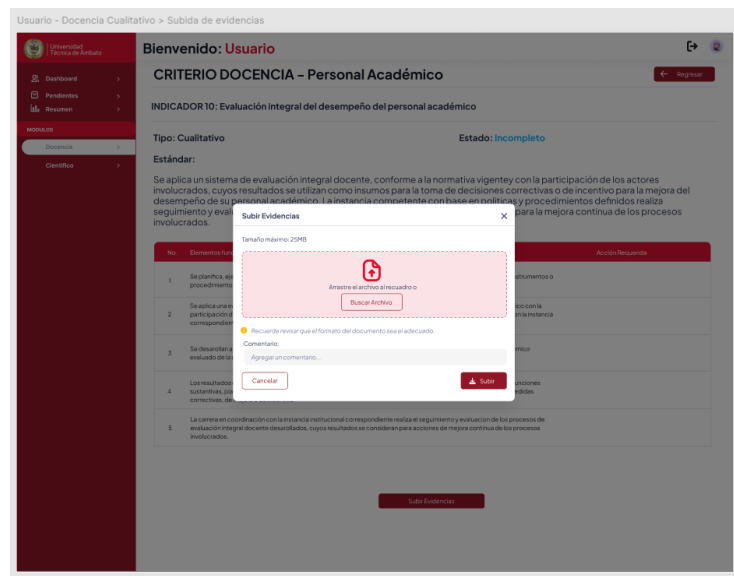


Figura 26. Mockup 7: Pantalla de subir.

Cuando se suba la evidencia, se despliega un mensaje confirmando el envío, tal como en la figura 27.

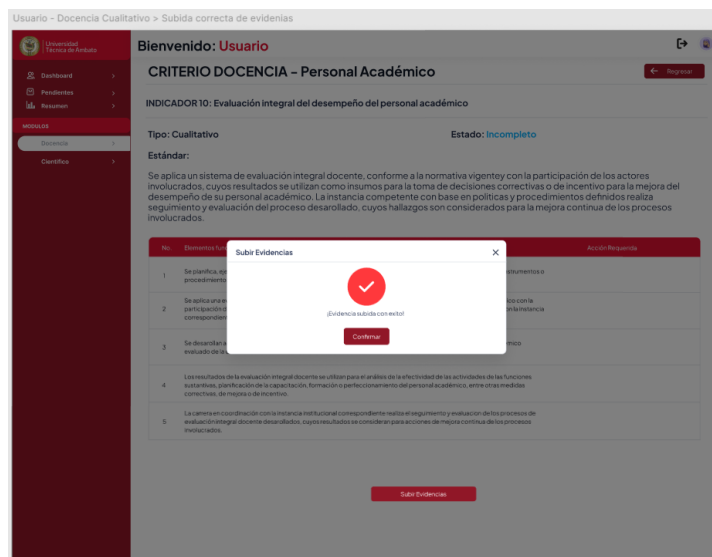


Figura 27. Mockup 7.1: Evidencia cargada correctamente.

- Calcular

Para los indicadores cuantitativos en los cuales es requerido el uso de una fórmula, en la figura 28 se tiene el recuadro en el cual se debe de ingresar los valores necesarios para calcularlo.

Calcular Valor

Valor uno
valor

Valor uno
valor

Valor Dos
valor

Valor uno
valor

Calcular

Resultado: 555

Cancelar

Guardar

Figura 28. Mockup 7.2: Calcular fórmula indicador cuantitativo.

- Revisión

Cuando la evidencia ya este cargada tal como se muestra en la figura 29, se la puede revisar, y dependiendo del caso editar, Aquí el usuario puede ver número de documentos ingresados, también puede visualizar el documento que cargó al sistema o eliminarlo.

Usuario - Docencia Cuantitativa > Revisión de evidencias

Bienvenido: Usuario

CRITERIO DOCENCIA - Personal Académico

Evidencias

No.	Nombre del documento	Fecha de subida	Comentarios	Comentarios Breve	Documento
1	No subido	-	-	-	Documento no subido
2	Evidencia 2.pdf	20/10/2025	Observación 1	-	Visualizar Eliminar
3	Evidencia 3.pdf	20/10/2025	Observación 2	-	Visualizar Eliminar

Figura 29. Mockup 8: Pantalla de revisión.

Al momento de querer eliminar un documento, se desplegará un mensaje de confirmación de esta acción, tal como se muestra en la figura 30.

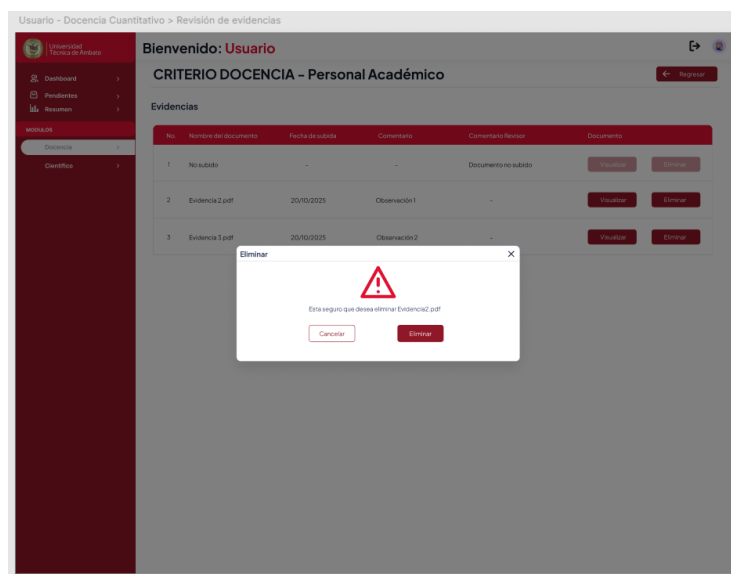


Figura 30. Mockup 8.1: Confirmación de eliminación.

- Inicio de Revisor y Evaluador.

En la figura 31, para la pantalla de los usuarios que inician sesión y tienen permisos de revisión o de evaluación, su pantalla no tiene grandes cambios, los cambios se presentan en su apartado de navegación, tal como su barra lateral la cual únicamente permitirá al usuario ingresar al módulo de evaluación de evidencias.

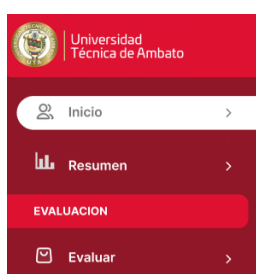


Figura 31. Barra de navegación Revisor - Evaluador.

- Inicio de administrador

Al ingresar al sistema como administrador, su barra de navegación ha de mostrar dos apartados, uno para la gestión de usuarios y otro para la gestión de los criterios, subcriterios, indicadores y sus elementos fundamentales. La barra de navegación para el administrador se representa en la figura 32.



Figura 32. Barra de navegación administrador.

- Usuarios

En la figura 33 se evidencia la pantalla para la administración de los distintos usuarios del sistema, en primer lugar, se tiene una barra de búsqueda para encontrar a los usuarios por su nombre. Posteriormente se tiene una tabla la cual es donde se muestra el detalle de los usuarios, tal como su nombre, el número de criterios asignados a este, su estado, y en tareas se puede administrar los criterios asociados a este.

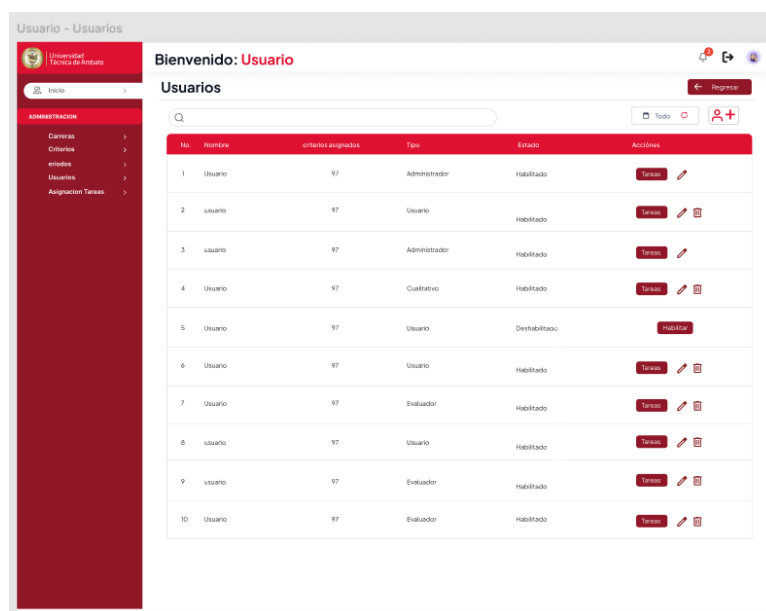


Figura 33. Mockup 9: Pantalla de usuarios.

En la parte superior también se puede observar un filtro, al usar este filtro se despliega las opciones que se encuentran en la figura 34.

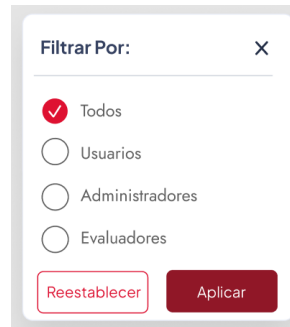


Figura 34. Mockup 9.1: filtro de usuarios.

Al lado del filtro se encuentra un botón para añadir usuarios, al usar este botón, se despliega el recuadro de la figura 35 el cual sirve para la creación de los usuarios.

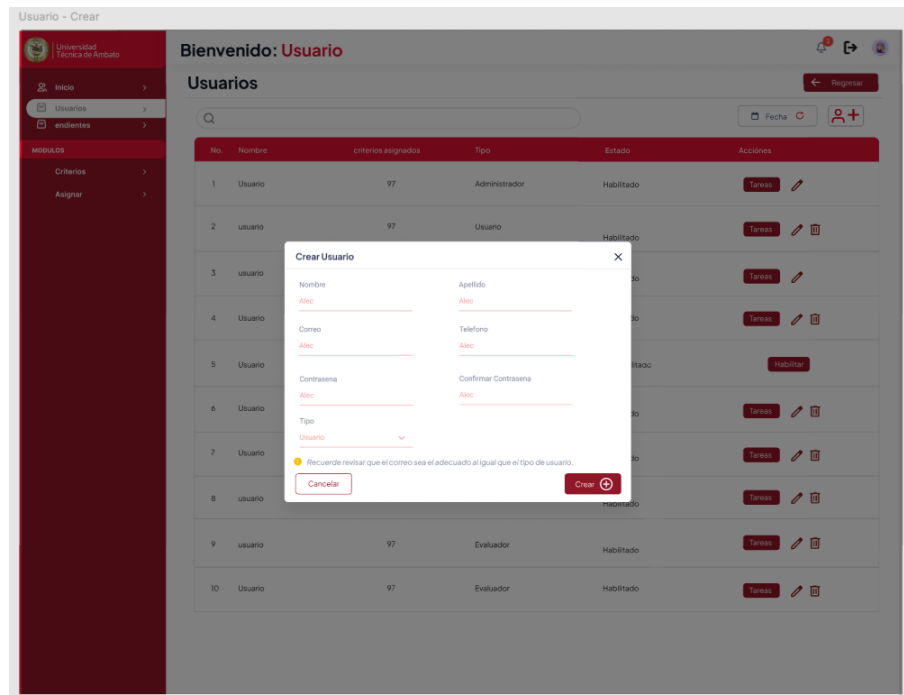


Figura 35. Mockup 9.2: Creación de usuarios.

- Asignación de tareas

Al dar clic en el botón de tareas, se despliega la pantalla de tareas de la figura 36, esta muestra la asignación de los distintos criterios a los usuarios, este apartado es el que se encarga de toda la administración de los criterios y su asignación a los usuarios, muestra información de su nombre y de la carga a la cual está asignada el criterio, también se detalla el módulo al que pertenece, su estado y sus acciones, como la revisión a detalle de esta, el apartado de notificaciones o comentarios y la acción para eliminar en caso de que se la requiera.

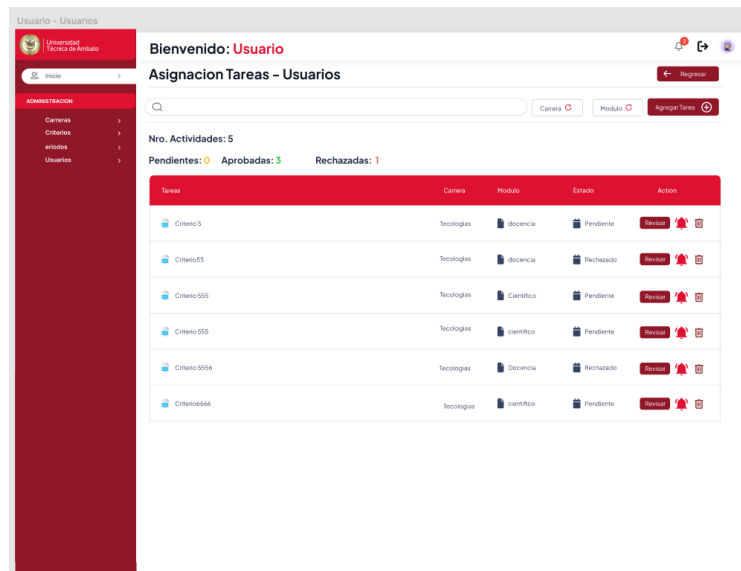


Figura 36. Mockup 10: Pantalla de asignación de tareas.

Este también cuenta dos filtros, estos detallados en la figura 37 y 38.



Figura 37. Mockup 10.1: Filtro de carreras.



Figura 38. Mockup 10.2: Filtro de criterios.

- Periodo

Para el periodo, se tiene distintas pantallas detalladas a partir de la figura 39, estas muestran, el periodo y sus detalles, así mismo las distintas acciones que se pueden realizar dentro de esta pantalla tal como lo es la parte de agregar o asignar subperiodos al periodo seleccionado, o también la creación de otros subperiodos o la eliminación de estos.

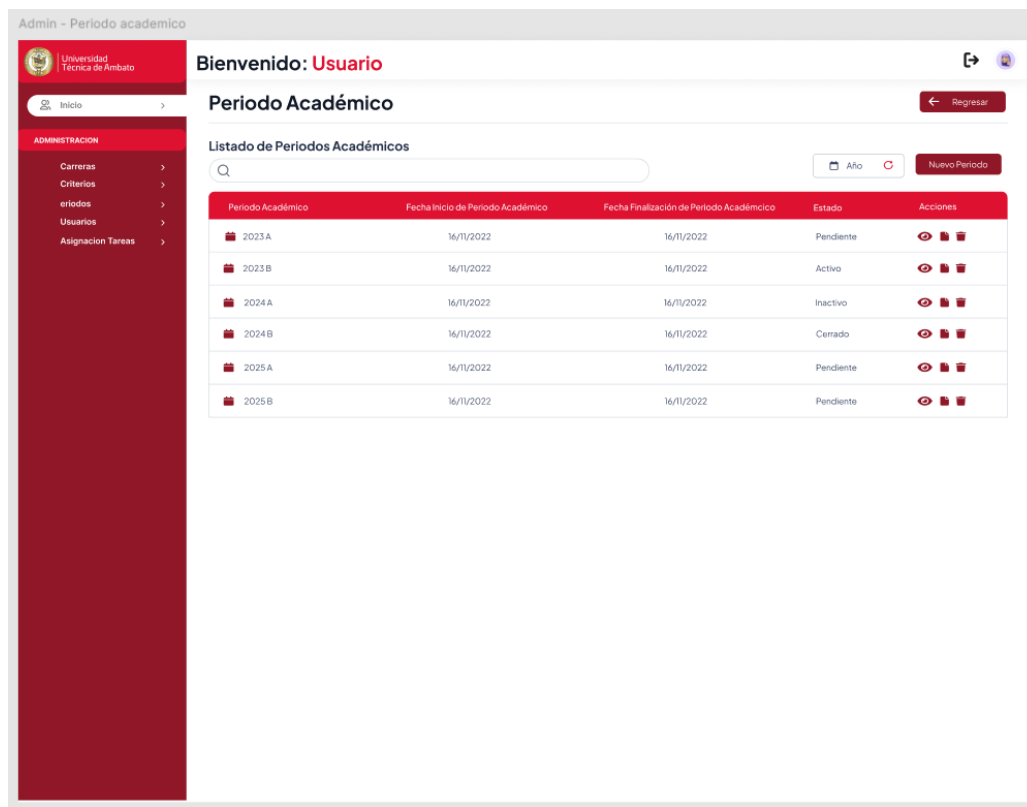


Figura 39. Mockup 11: Pantalla de gestión de periodos.

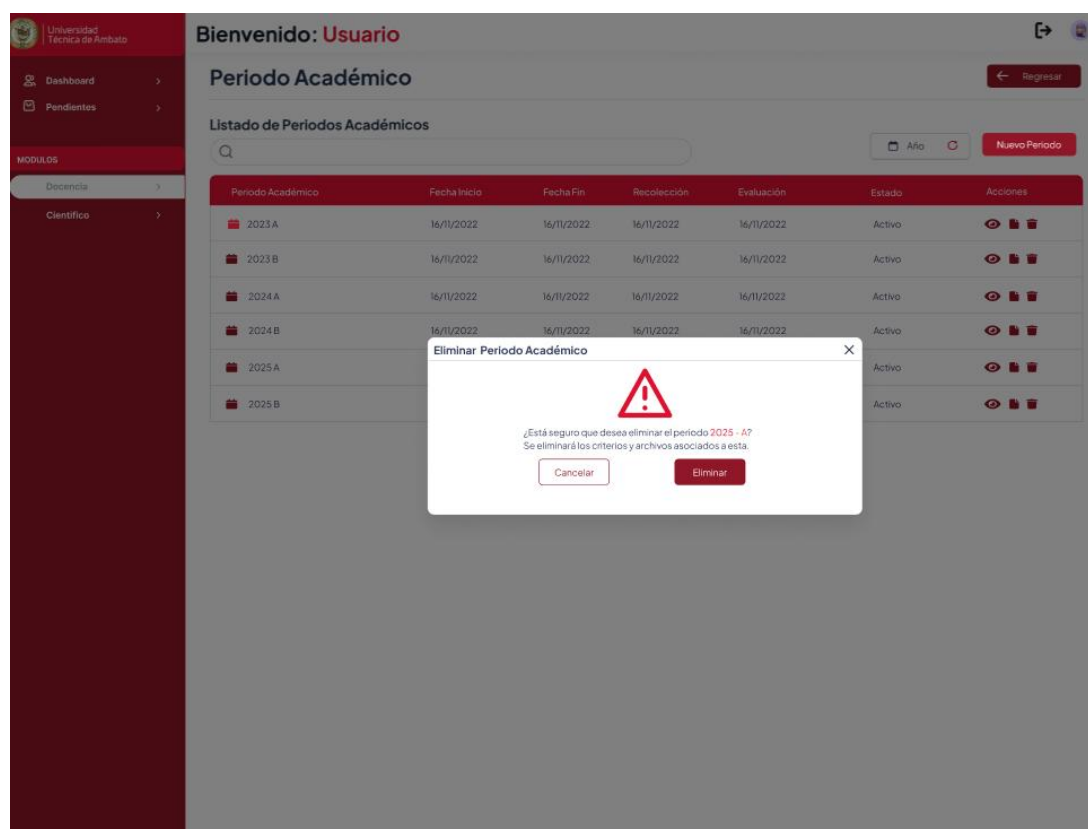


Figura 40. Mockup 11.1: Advertencia al eliminar periodo.



Universidad

Técnica de Ambato

Inicio

ADMINISTRACION

Carreras

Criterios

Periodos

Usuarios

Asignacion Tareas

Bienvenido: Usuario

Regresar

Periodo Académico

Nuevo Periodo/Nombre de periodo

Nombre

2025 A

Año Lectivo

2025 - 2026

CRONOGRAMA:2025-2026.PDF

Subir Cronograma

Fecha Inicio

01 - AGOSTO

Fecha Fin

01 - DICIEMBRE

Estado

Activo

Subperiodos

Nuevo Subperiodo

Periodo Académico	Periodo Recolección Inicio	Periodo Recolección Fin	Periodo Evaluación Inicio	Periodo Evaluación Fin	Estado	Acciones
2025 - A- SOFTWARE	15/09	28/11	01/12	15/12	Activo	
2025 - A- TI	15/09	28/11	01/12	15/12	Activo	
2025 - A- TELECOMUNICACIONES	15/09	28/11	01/12	15/12	Activo	

Comentario:

Agregar un comentario...

Cancelar

Guardar

Figura 41. Mockup 11.2: Añadir periodos y gestión de subperiodos.



Universidad

Técnica de Ambato

Dashboard

Periodo Académico

MODULOS

Docencia

Científico

Bienvenido: Usuario

Regresar

Periodo Académico

Nuevo Periodo/Nombre de periodo

Nombre

2025 A

Año Lectivo

2025 - 2026

CRONOGRAMA:2025-2026.PDF

Subir Cronograma

Fecha Inicio

01 - AGOSTO

Fecha Fin

01 - DICIEMBRE

Estado

Activo

Subperiodos

Nuevo Subperiodo

Periodo Académico	Periodo Recolección Inicio	Periodo Recolección Fin	Periodo Evaluación Inicio	Periodo Evaluación Fin	Estado	Acciones
2025 - A- SOFTWARE	15/09	28/11	01/12	15/12	Activo	
2025 - A- TI	15/09	28/11	01/12	15/12	Activo	
2025 - A- TELECOMUNICACIONES	15/09	28/11	01/12	15/12	Activo	

Comentario:

Agregar un comentario...

Cancelar

Guardar

Advertencia



Las fechas de los subperiodos pueden modificarse libremente antes de activar el periodo académico.

Cancelar

Confirmar

Figura 42. Mockup 11.3: Advertencia al editar – eliminar subperiodo.

93

Bienvenido: **Usuario**

Subperiodo Académico

[← Regresar](#)

Nuevo Subperiodo/Nombre de Subperiodo

Nombre
2023 - A - TI

Periodo de Recolección
INICIO - 15 - AGOSTO
FIN - 28 - NOVIEMBRE

Periodo de Evaluación
INICIO - 01 - DICIEMBRE
FIN - 15 - DICIEMBRE

Carrera
Tecnologías de la Información

Comentario:
Agregar un comentario...

[Cancelar](#) [Guardar](#)

Figura 43. Mockup 11.4: Pantalla de añadir – editar subperiodo.

- Criterio

En la figura 44 y posteriores, se visualiza como es el proceso de gestión de criterios, estos tienen una tabla donde se puede visualizar su detalle, a su vez se tiene un botón el cual añade a los criterios nuevos y al ingresar en el apartado de detalle, se puede visualizar como los subcriterios relacionados a dicho indicador.

Bienvenido: **Usuario**

Gestion de Criterios

[← Regresar](#)

Listado de Criterios

[Nuevo Criterio](#)

No.	Nombre Criterio	Subcriterios	Indicadores	Estado	Acciones
1	Criterio Docencia	2	5	Inactivo	Ver Editar
2	Investigación e Innovación	2	6	Activo	Ver Editar

Figura 44. Mockup 12: Pantalla gestión de criterios.

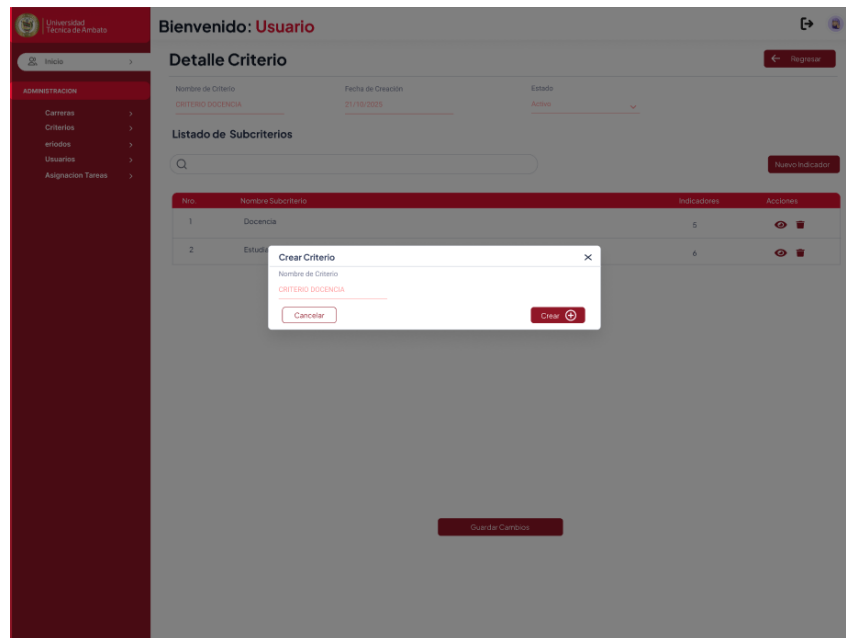


Figura 45. Mockup 12.1: Creación – edición de criterios.

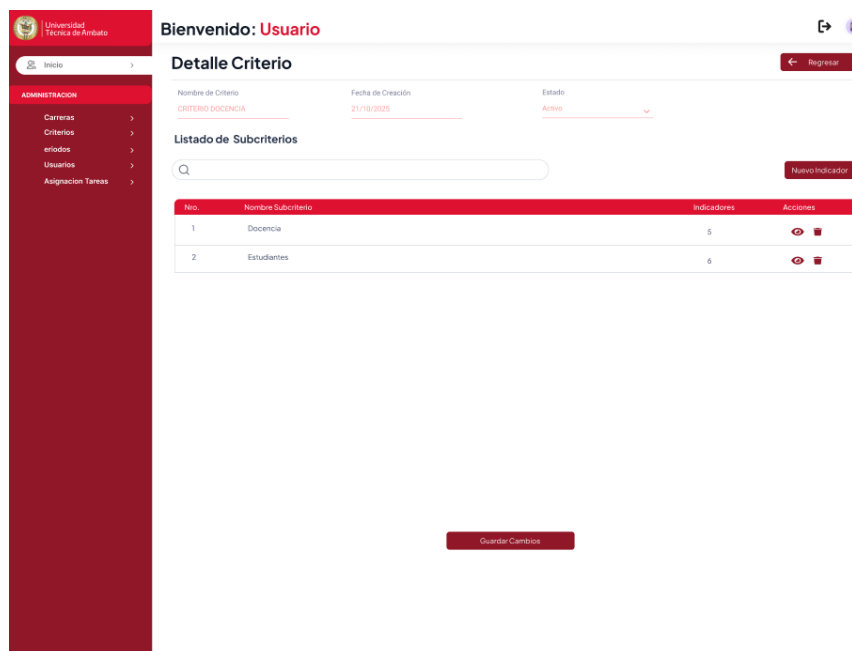


Figura 46. Mockup 12.2: Detalle criterio.

- Subcriterio

Este es muy similar al de criterio ya que se encarga de la gestión de los subcriterios mediante una tabla, también se despliega un recuadro en el cual se puede añadir o editar un nuevo subcriterio y al observar dentro del detalle de este, se tiene una lista de los indicadores relacionados a este, eso se lo visualiza en la figura 47 y posteriores.

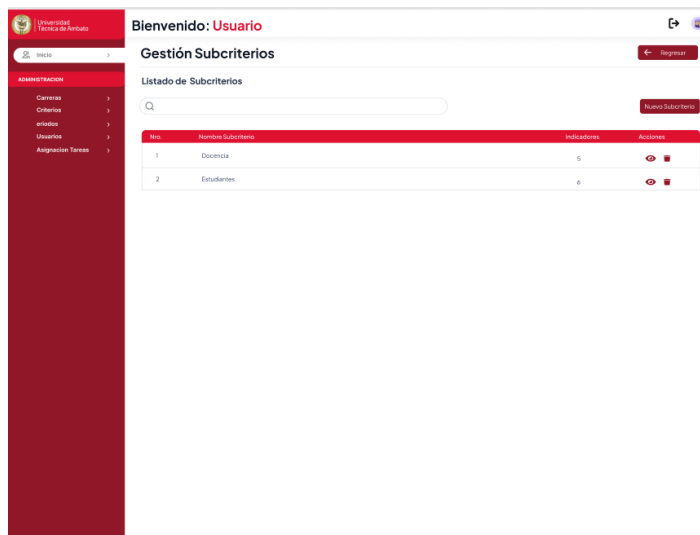


Figura 47. Mockup 13: Pantalla gestión de criterios.

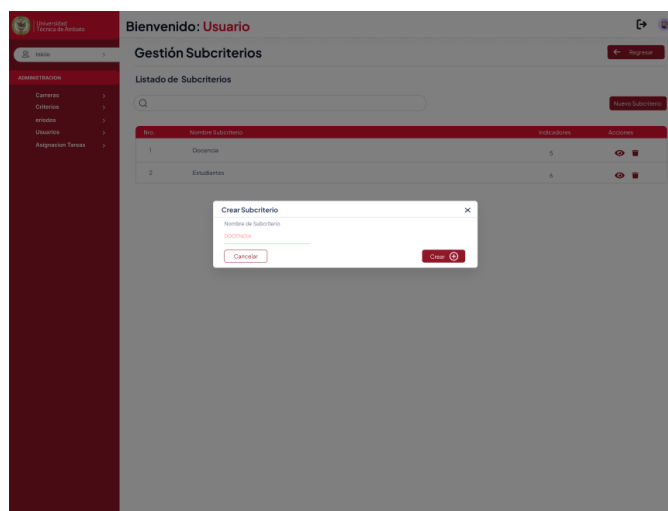


Figura 48. Mockup 13.1: Creación – edición de subcriterios.

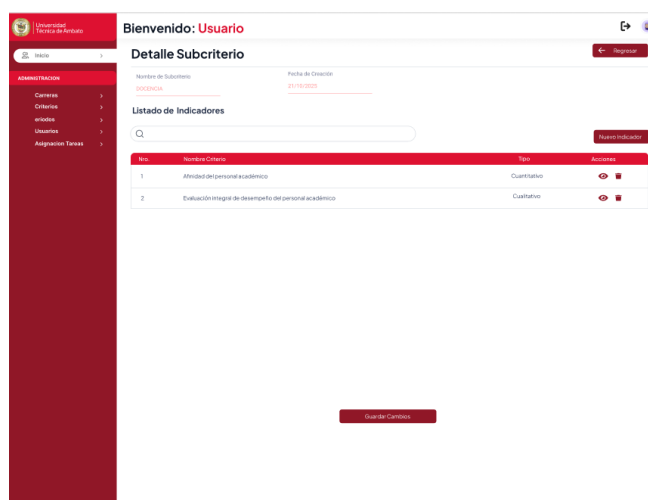


Figura 49. Mockup 13.2: Detalle subcriterios.

- Indicador

Tiene las mismas funciones que la pantalla de criterio y subcriterio. Se las puede visualizar a partir de la figura 50. En esta cuante solo con un apartado diferente el cual es el tipo de evaluación, ya que dependiendo de si el indicador es cuantitativo o cualitativo, se tiene o que calcular mediante una formula o subir evidencia documental.

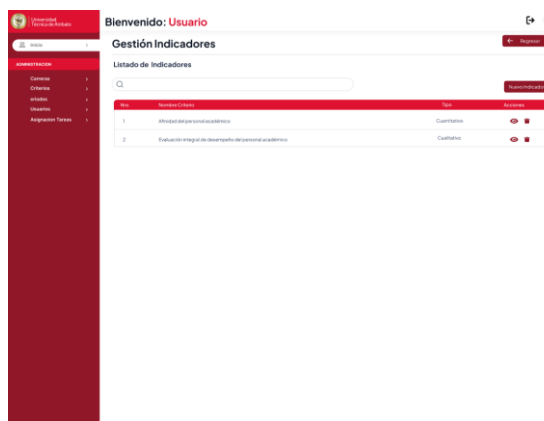


Figura 50. Mockup 14: Pantalla de gestión de indicadores.

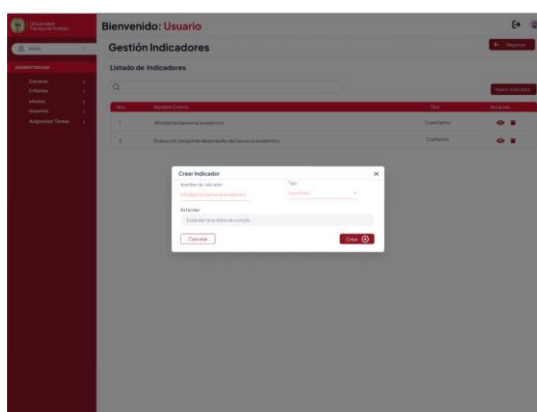


Figura 51. Mockup 14.1: Creación – edición de indicadores

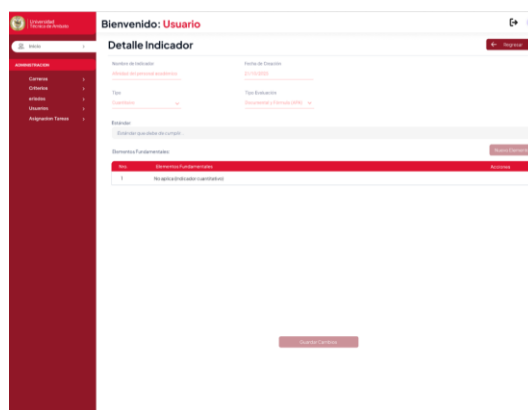


Figura 52. Mockup 14.2: Detalle indicador cuantitativo.

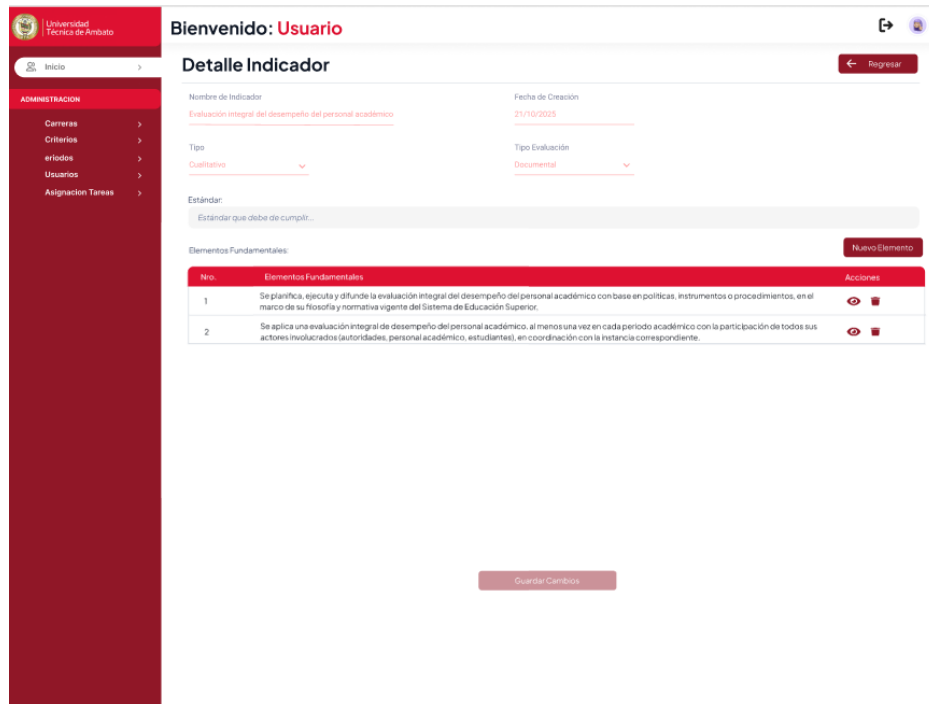


Figura 53. Mockup 14.3: Detalle indicador cualitativo.

- Elemento

Para el elemento, a partir de la figura 54 se muestra su pantalla de gestión, el recuadro de creación y el detalle del elemento.

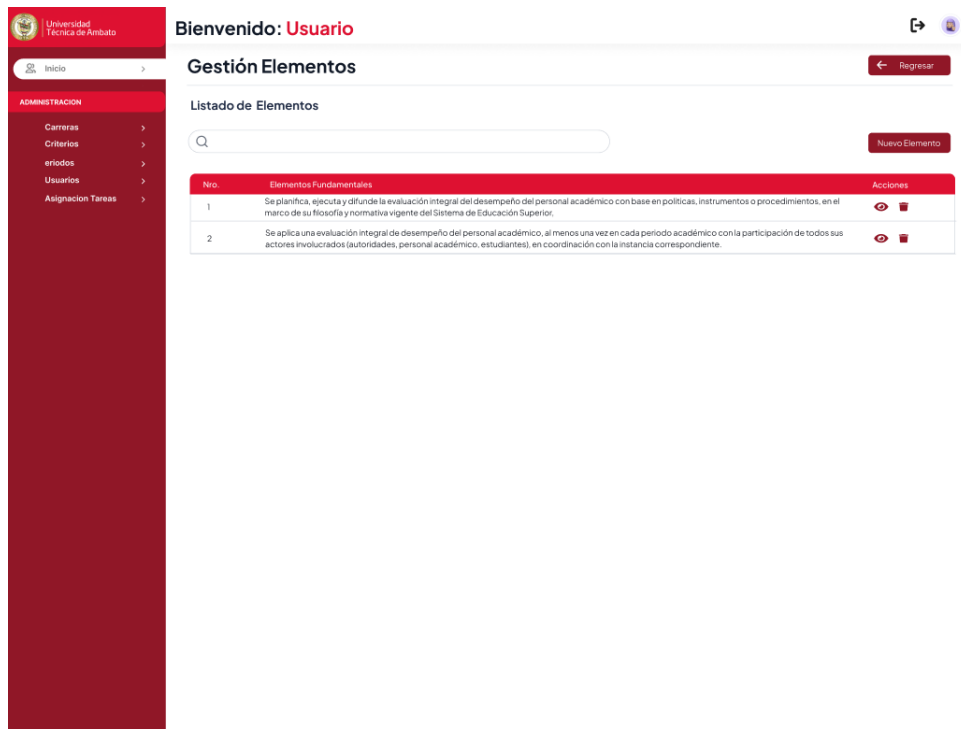


Figura 54. Mockup 15: Gestión de elementos.

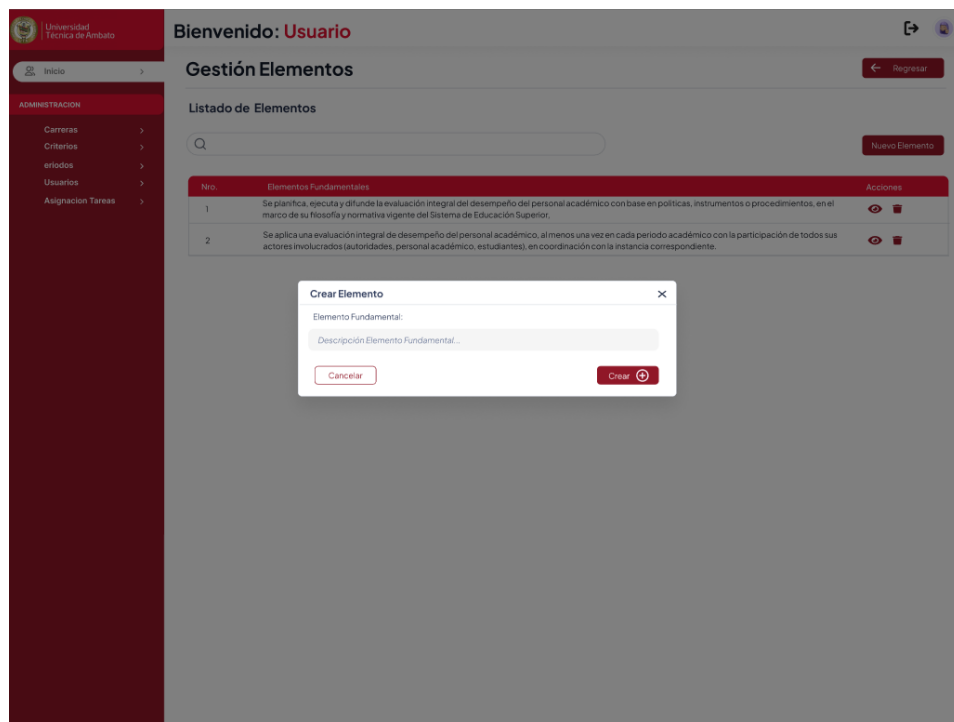


Figura 55. Mockup 15.1: Creación – edición de elementos.

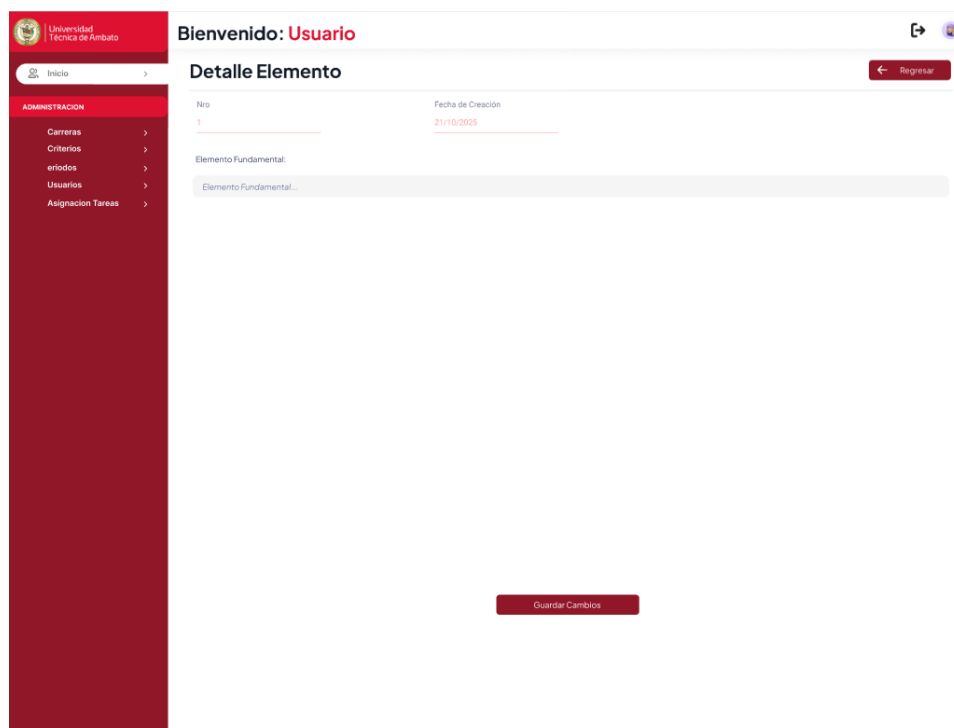


Figura 56. Mockup 15.2: Detalle elemento.

- Carrera

Con el de carreras es igual también a los anteriores en cuanto a su formato, estos son visualizados en la figura 57 y posteriores.

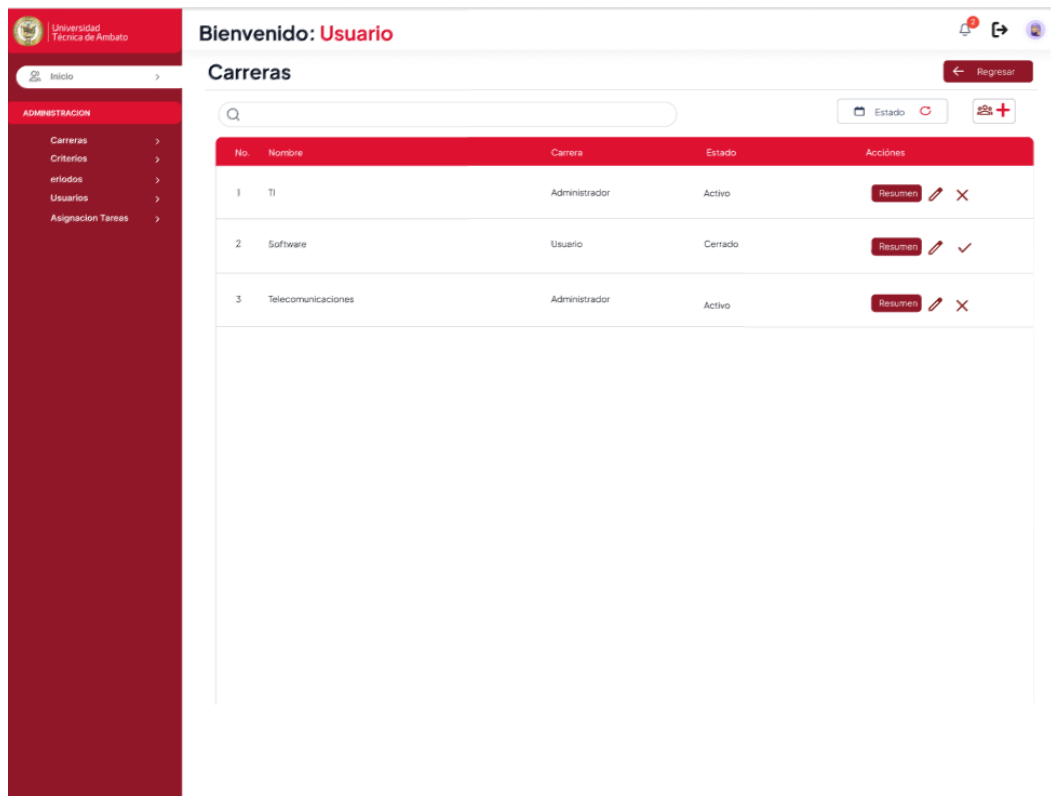


Figura 57. Mockup 16: Gestión de carreras.

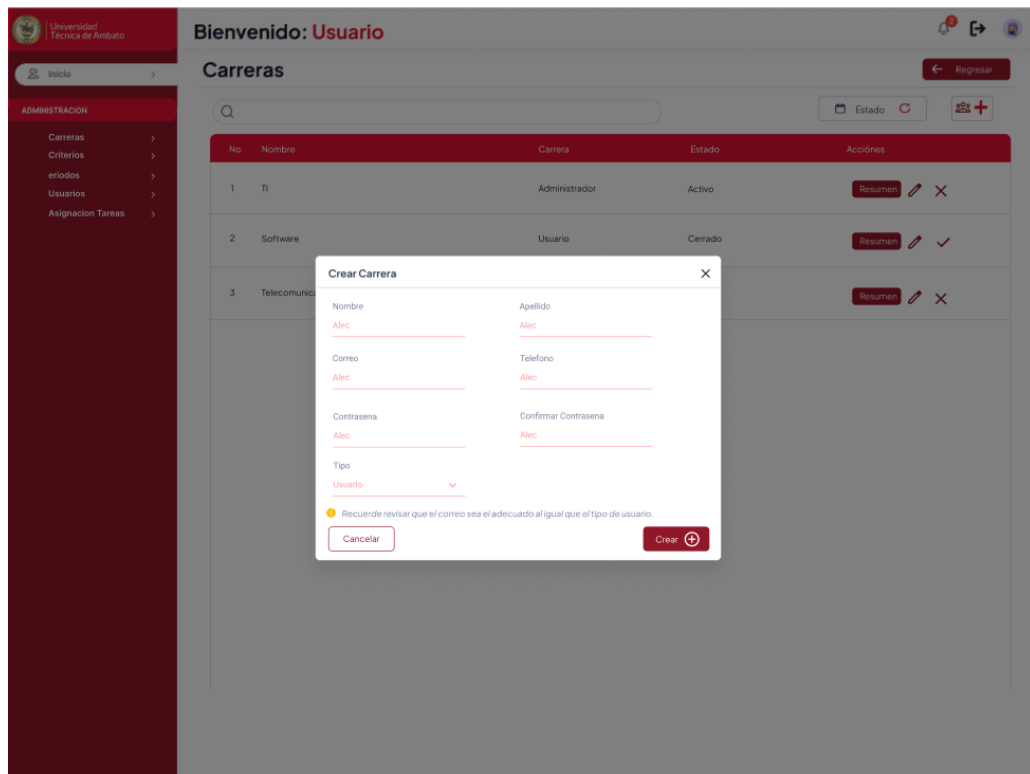


Figura 58. Mockup 16.1: Creación – edición de carreras.

- Iniciar evaluación

En este se debe de seleccionar los subperiodos y criterios que participaran en el periodo de evaluación dentro del que se encuentre actualmente, tal como se visualiza en la figura 59.

Iniciar Evaluación [X]

Seleccionar Subperiodos		Seleccionar Criterios	
valor	☒	valor	☒
valor	☐	valor	☐
valor	☒	valor	☒
valor	☒	valor	☒
valor	☒	valor	☐
valor	☒	valor	☒

[Cancelar] [Guardar]

Figura 59. Iniciar autoevaluación institucional y de carreras.

Con el diseño de la interfaz de usuario mediante el uso de mockups, se puede evidenciar con más claridad como será el desarrollo del frontend a través de la utilización de estas pantallas como guías. Aunque se presentó a los mockups de manera estandarizada, para cada uno de estos varia en cuanto a su lógica aplicable, de tal modo que cada uno de estos responda específicamente a las necesidades para cada criterio, en la tabla 74, se presenta la lógica adaptada para la gestión de procesos educativos, tales como el desempeño docente y el análisis del rendimiento de los estudiantes.

Tabla 74. Aplicabilidad de los mockups enfocado en el criterio de docencia.

Nro. Figura	Componentes del diseño	Aplicación funcional	Justificación
17 y 18	Panel de control y resumen	Permite al docente visualizar métricas sobre el cumplimiento de su carga horaria, ejecución de tutorías y entrega de portafolios académicos.	Centraliza el seguimiento de las obligaciones académicas, permitiendo detectar a tiempo retrasos en la documentación requerida para la acreditación de la carrera.
23	Gestión de criterios	Organiza los indicadores específicos del proceso formativo (ej. "Sistema de tutorías", "Evaluación integral"), separándolos de otros ámbitos.	Estructura el proceso de evaluación docente alineado a la normativa, facilitando la ubicación y gestión de indicadores cualitativos y cuantitativos educativos.

24 y 25	Detalle del indicador	Muestra los "Elementos Fundamentales" que debe cumplir una asignatura o las fórmulas para calcular tasas de deserción y titulación.	Asegura que el docente conozca los estándares de calidad pedagógica exigidos por el modelo CACES antes de reportar su información.
26 y 27	Carga de evidencias	Habilita la subida de documentos específicos de la docencia: syllabus, actas de reuniones, reportes de notas y registros de asistencia.	Operacionaliza la recolección de evidencias del entorno de aprendizaje, creando un repositorio digital organizado por periodos académicos.
29 y 30	Módulo de revisión	Facilita a las comisiones académicas la auditoría de los portafolios docentes y la retroalimentación sobre la calidad de los syllabus.	Garantiza la calidad de la información académica ingresada, permitiendo aplicar correctivos en la gestión docente.
44 a 56	Gestión administrativa	Permite configurar los parámetros de evaluación del periodo académico y asignar los indicadores correspondientes a la parte docente.	Otorga la capacidad de adaptar el sistema a cambios en la normativa académica.

De igual manera, al enfocar el diseño hacia la gestión de la investigación e innovación, las diferentes interfaces cambian su lógica y comportamiento para centrarse específicamente en el registro, validación y medición del impacto de los productos científicos. Esta adaptación funcional asegura que, bajo las mismas pantallas, se puedan gestionar mediante el uso de fórmulas o evidencias documentales la producción académica. En la tabla 75, se detalla la aplicabilidad de los mockups conforme a los requerimientos específicos de este criterio, detallando el cómo facilita el seguimiento de la producción científica por medio del modelo CACES mediante los distintos mockups elaborados.

Tabla 75. Aplicabilidad de los mockups enfocado en el criterio de investigación e innovación.

Nro. Figura	Componentes del diseño	Aplicación funcional	Justificación
17 y 18	Panel de control y resumen	Proporciona una vista rápida de sus metas de publicación anuales y el estado de aprobación de sus evidencias.	Permite monitorear el avance de la producción científica individual y colectiva, facilitando el cumplimiento de los índices de producción per cápita exigidos por el modelo.
23	Gestión de criterios	Agrupar los indicadores de producción académica e intelectual.	Facilita la organización jerárquica de la información científica, permitiendo diferenciar claramente entre

			proyectos de investigación, innovación y vinculación según la normativa.
24 y 25	Detalles del indicador	Despliega las reglas de negocio para validar publicaciones (ej. cuartiles Q1-Q4) y las fórmulas de ponderación de impacto.	Brinda transparencia sobre los criterios del apartado científico que se aplicarán para validar cada producto, asegurando la alineación con los estándares definidos por el CACES.
26, 27 y 28	Carga de evidencias y fórmulas	Permite registrar enlaces a bases de datos (Scopus/WoS), subir certificados de ponencias y calcular automáticamente el impacto de la producción.	Gestiona la evidencia de la propiedad intelectual y científica, asegurando que cada producto registrado cuente con el respaldo verificable necesario para la evaluación.
29 y 30	Módulo de Revisión	Permite a los pares evaluadores o directores de investigación verificar la pertinencia de la publicación y su afinidad con las líneas de la carrera.	Asegura que la producción reportada sea legítima y pertinente, filtrando productos que no cumplan con los requisitos de filiación institucional o rigor académico.
44 a 56	Gestión Administrativa	Facilita la actualización de las líneas de investigación de la carrera y el ajuste de los factores de ponderación (α) según el campo de conocimiento.	Permite la gestión flexible de los parámetros investigativos, asegurando que el sistema evolucione conforme cambian las prioridades científicas de la institución.

- ***Diagramas de caso de uso***

Los diagramas de caso de uso son de gran utilidad para explicar de manera gráfica el cómo es que los diferentes roles interactúan con las distintas pantallas y de igual manera se puede observar a cual se tiene acceso dentro de sus permisos, se puede apreciar el diseño detallado para cada uno de estos usuarios en la figura 60 y posteriores.

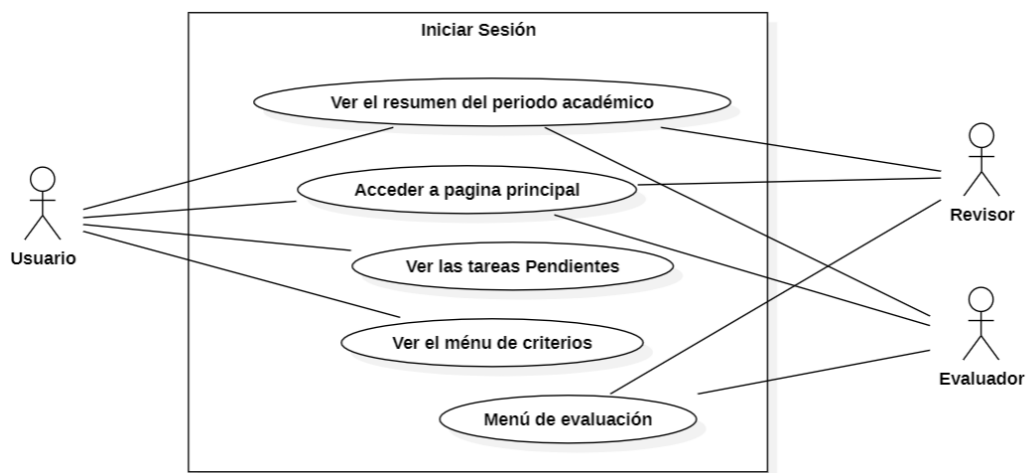


Figura 60. Diagrama de caso de uso 1: Interacciones de los usuarios comunes, revisores y evaluadores con los mockups.

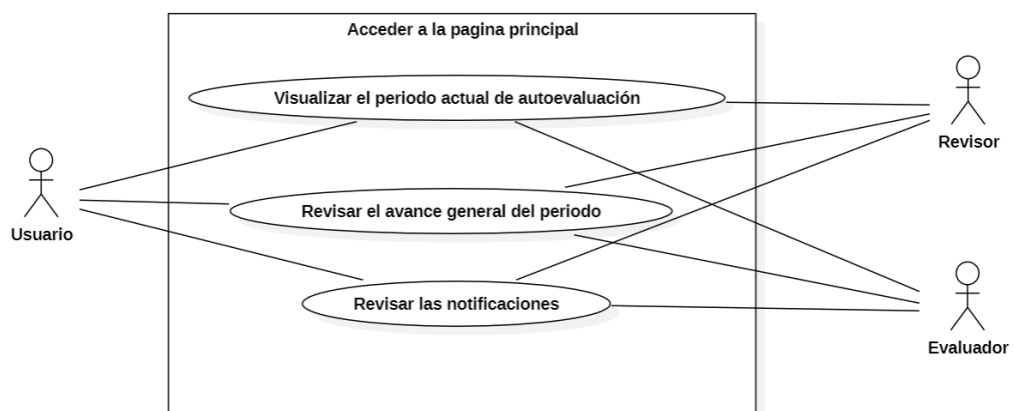


Figura 61. Diagrama de caso de uso 2: Interacciones de los usuarios comunes, revisores y evaluadores al acceder a la página principal.

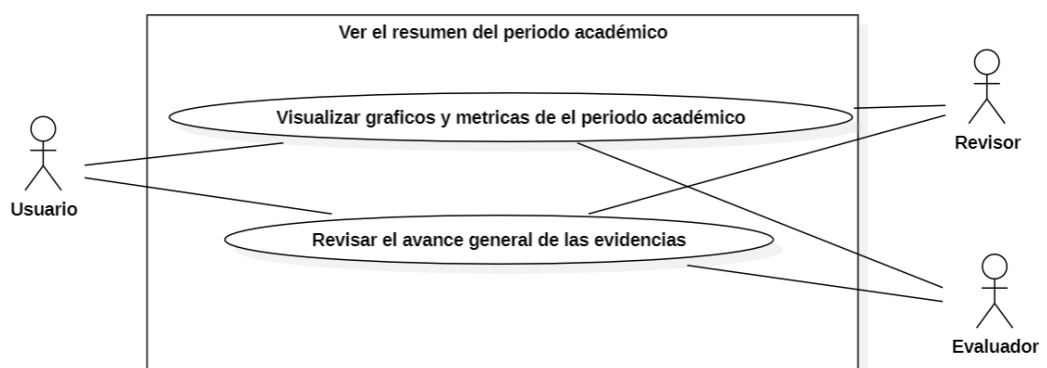


Figura 62. Diagrama de caso de uso 3: Interacciones de los usuarios comunes, revisores y evaluadores al visualizar el resumen del periodo.

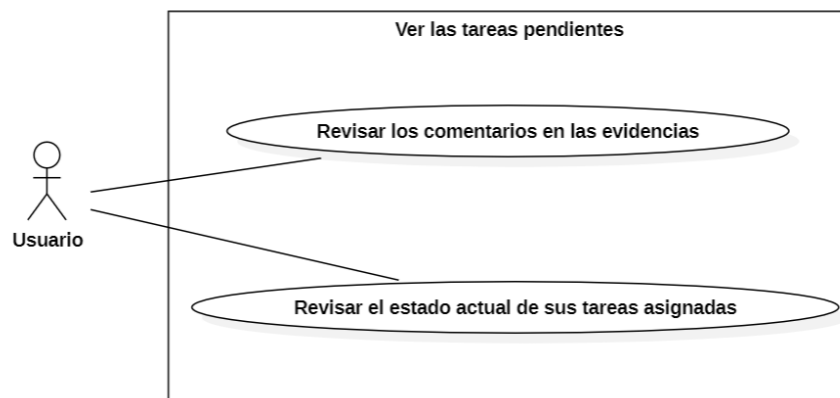


Figura 63. Diagrama de caso de uso 4: Interacciones del usuario al visualizar sus tareas.

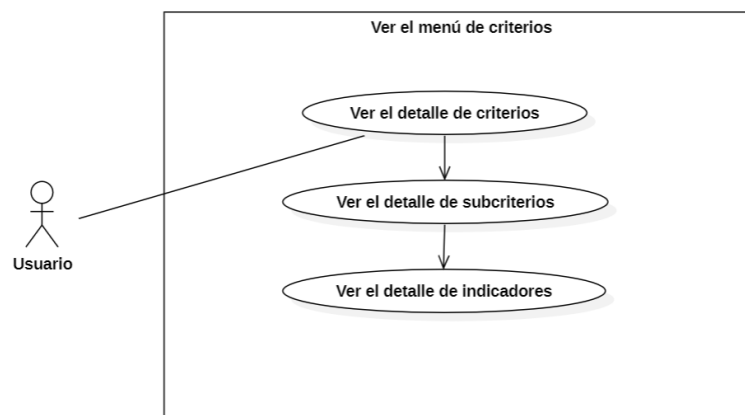


Figura 64. Diagrama de caso de uso 5: Interacciones del usuario al ingresar al panel de criterios.

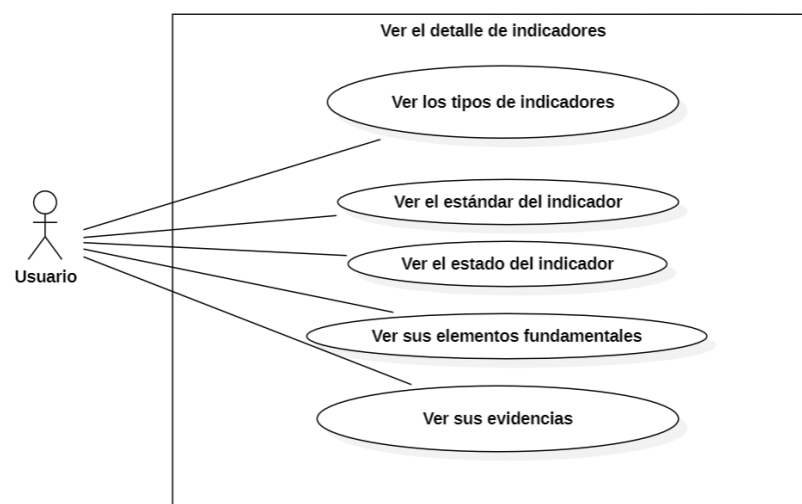


Figura 65. Diagrama de caso de uso 6: Interacciones del usuario al visualizar el detalle de los indicadores.

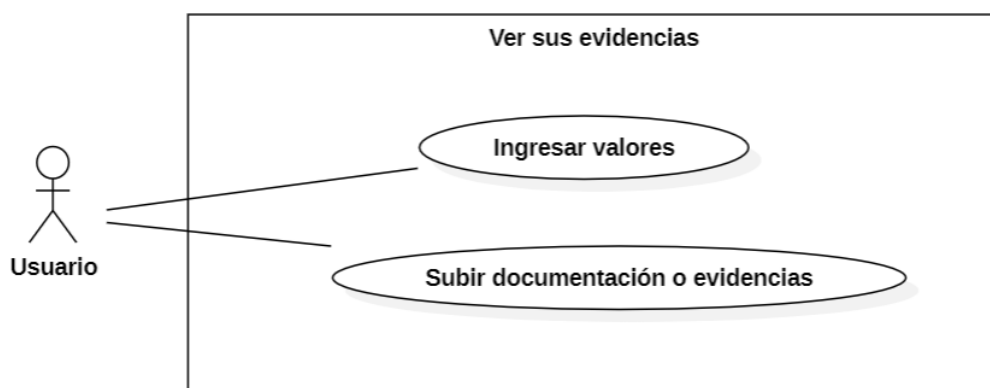


Figura 66. Diagrama de caso de uso 7: Interacciones del usuario al visualizar las evidencias.

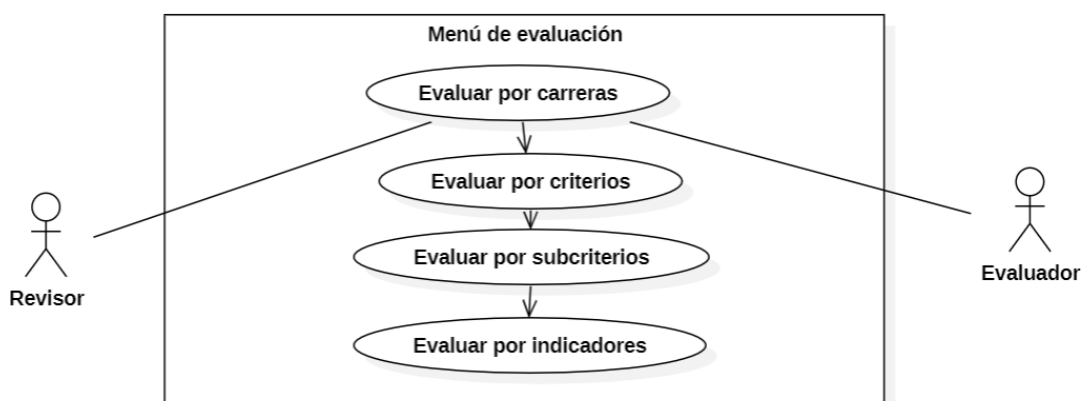


Figura 67. Diagrama de caso de uso 8: Interacciones de los usuarios revisor y evaluador al ingresar al panel de evaluación.

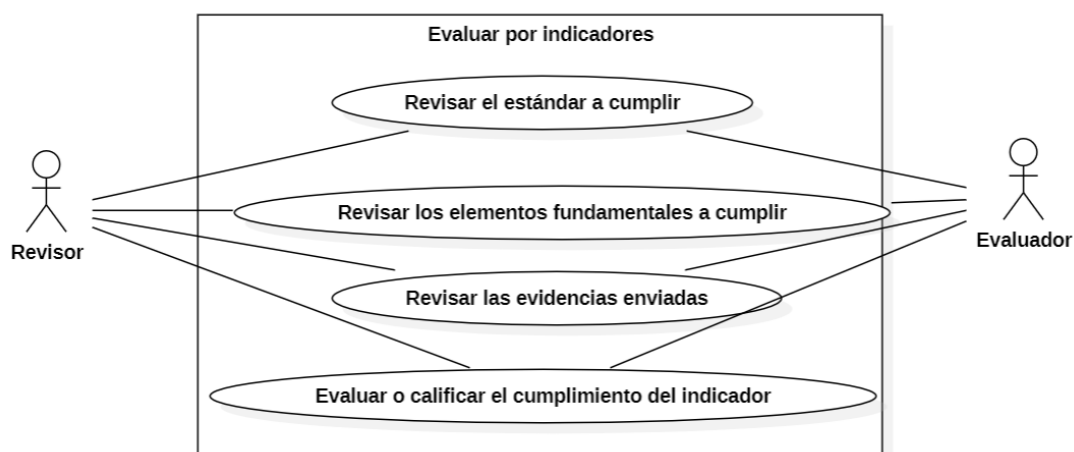


Figura 68 Diagrama de caso de uso 9: Interacciones de los usuarios revisor y evaluador al evaluar los indicadores.

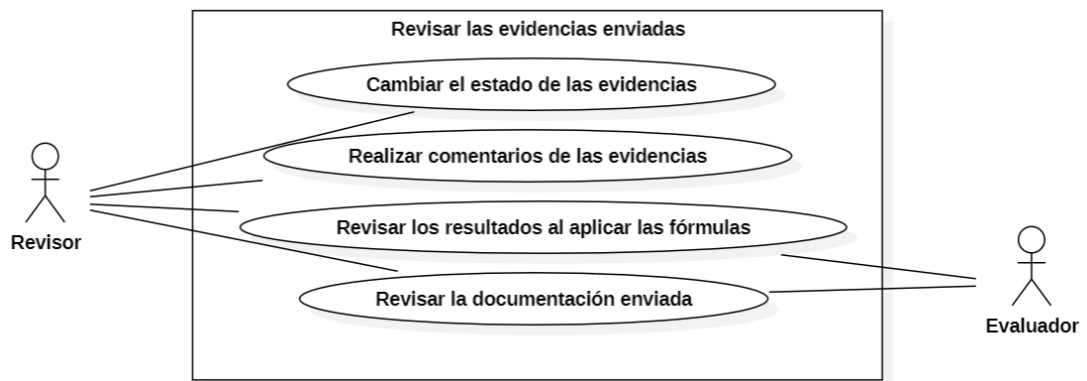


Figura 69. Diagrama de caso de uso 10: Interacciones de los usuarios revisor y evaluador al revisar las evidencias enviadas.

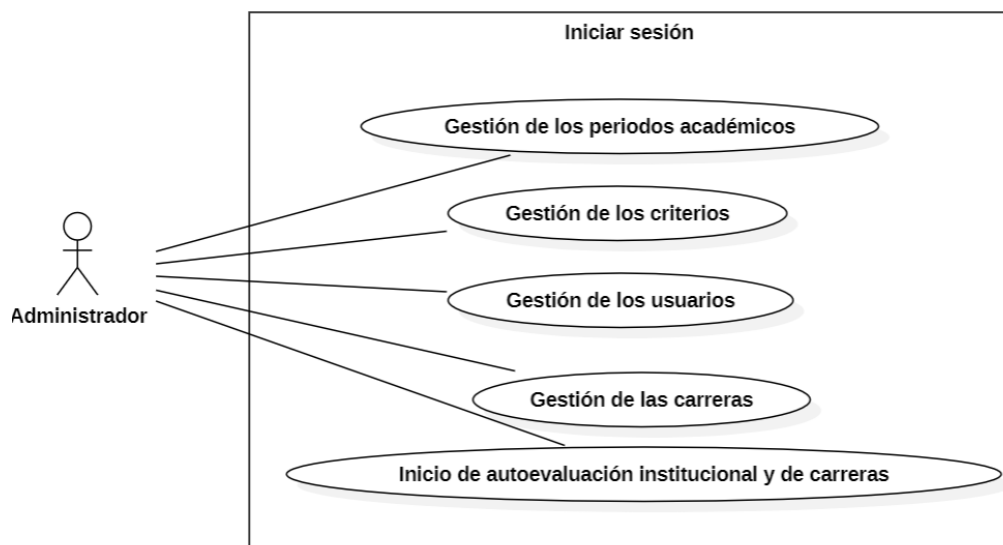


Figura 70. Diagrama de caso de uso 11: Interacciones del usuario administrador al iniciar sesión.

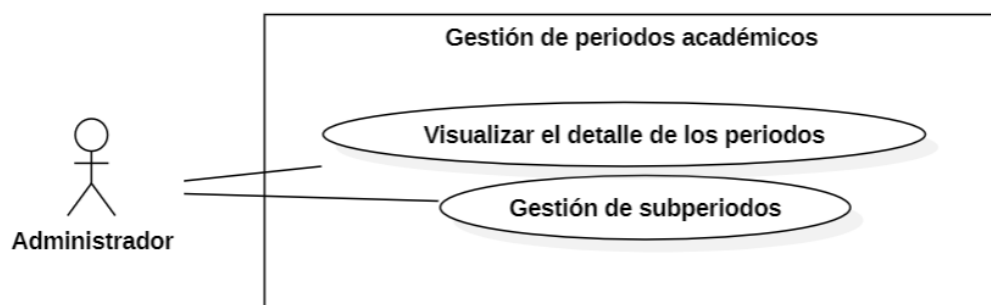


Figura 71. Diagrama de caso de uso 12: Interacciones del usuario administrador al gestionar los periodos.

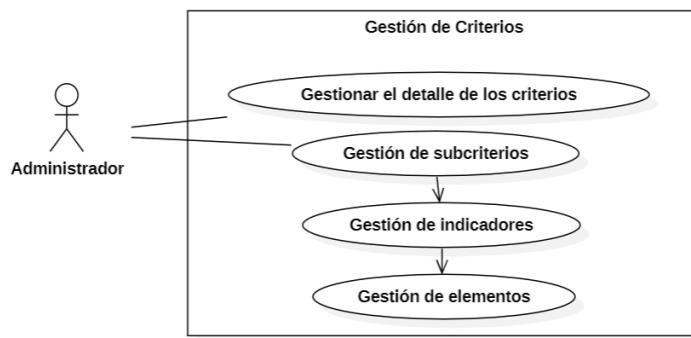


Figura 72. Diagrama de caso de uso 13: Interacciones del usuario administrador al gestionar los criterios.

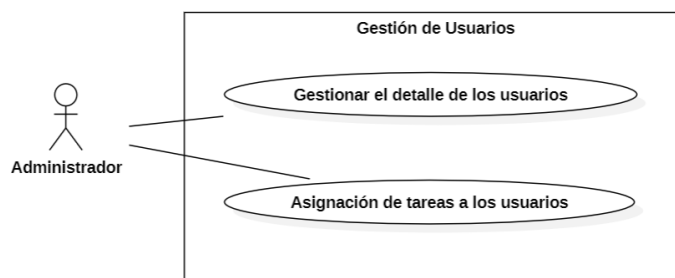


Figura 73. Diagrama de caso de uso 14: Interacciones del usuario administrador al gestionar los usuarios.

3.3.3 Fase de desarrollo

- *Gestión de base de datos*

La base de datos es de gran importancia para el almacenamiento de la información, es por ello por lo que en esta se debe de garantizar la correcta implementación de roles y permisos para que solo el personal con los permisos suficientes pueda alterarla, en primer lugar, la gestión de la conexión es uno de los pasos más cruciales a tener en cuenta, en la figura 74 se muestra el código usado para la creación de un usuario específico para gestionar la conexión a la base.

```
CREATE LOGIN [CONNBASE] WITH PASSWORD='1234',
DEFAULT_DATABASE=[BaseTesis],
CHECK_EXPIRATION=OFF,
CHECK_POLICY=OFF

USE [BaseTesis]
CREATE USER [UsuarioEP] FOR LOGIN [CONNBASE]
```

Figura 74. Creación de usuario en la BD.

Con el usuario creado, en la figura 75, se tiene que gestionar los permisos, por lo tanto, los permisos del usuario únicamente son de ejecución y de visualización.

```
GRANT EXECUTE TO [UsuarioEP]  
GRANT SELECT TO [UsuarioEP]
```

Figura 75. Permisos del usuario de la BD.

El motivo de la integración de ambos permisos y no un acceso completo es por seguridad, al solo permitir al usuario observar la información de las tablas, se puede lograr enviar de esta información a través del backend hacia el frontend, y, por otro lado, al tener permisos de ejecución, este solo puede interactuar con las tablas mediante el uso de stored procedures. Con estos permisos se garantiza el acceso no autorizado a otros esquemas o a cambios que podrían afectar a la integridad de la BD.

Para el apartado de los stored procedures, se crearon una serie de procedures los cuales serán los que gestionen los procesos básicos del modelo, para ello, se los nombró a los diferentes procedures según su acción, tal como se muestra en la figura 76.

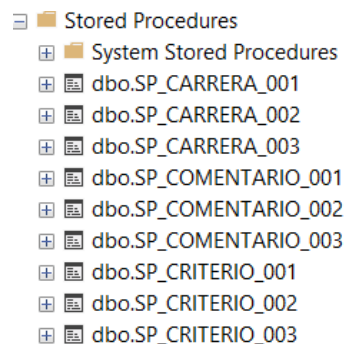


Figura 76. Fragmento de SPs usados en el MER.

Como se mencionó, su nombramiento es esencialmente para su identificación y posteriormente para la comprensión de su funcionalidad, en esencia, su nomenclatura se divide en tres secciones separadas por un guion bajo:

- **SP:** La primera parte, indica su naturaleza, siendo así, su nombre completo indica lo que es, un Stored Procedure, principalmente se lo coloca al principio ya que también se pueden presentar alertas por el uso de Triggers lo cual puede dar paso a confusiones.

- **Nombre de tabla:** En caso de existir un inconveniente con los procedures, se los nombra según a la tabla en la que realizan una acción, esto ayuda a mantener las excepciones controladas y en caso de generarse algún problema, se pueda verificar a que tabla pertenece por medio de su nombre ya que al presentarse un error, el procedure está programado a enviar desde que procedure provino el error en específico, este error incluso puede ser capturado desde el backend en caso de requerir un manejo de excepciones.
- **Numeración:** Su numeración es importante para saber el tipo de acción que este realiza, las tres funciones básicas de cada procedure vienen enumeradas del 1 al 3. El uno representa el proceso de inserción de un nuevo elemento hacia la tabla, dentro de cada procedure, tiene varios procesos que garantizan que los datos se ingresen en el formato y posición correcta. El dos representa al proceso de actualización, para cada dato, se tiene igualmente un proceso lógico que debe de pasar cada uno de estos para evitar que los datos ingresados sean erróneos. Para el número tres, es para el proceso de borrado del elemento, simplemente realiza la verificación correspondiente al dato antes de eliminarlo.

Cabe recalcar que estos procedures pese a que realizan diversas acciones, solo pueden ser usados por el usuario creado, siendo que el que toma el control de cómo son usados es la parte del backend, los procedures son realizados para garantizar que la información llegue de manera correcta evitando errores y controlando a su vez la seguridad de las tablas y de la información ingresada.

- ***Desarrollo del backend***

El backend del sistema ha sido desarrollado utilizando .NET Core 9 dentro del entorno de Visual Studio, adoptando una arquitectura organizada por capas internas que facilitan la gestión de datos, la lógica de negocio y la comunicación con la base de datos. Es por ello por lo que, se dividió la información del backend en diversas carpetas, para cada una de ellas se tiene lo siguiente.

Models

Dentro del directorio Models se incluyen todas las clases que representan las entidades de la base de datos. En el contexto de la arquitectura que se utiliza, el "Modelo" es el componente definitivo que contiene toda la lógica de negocio y define cómo son los datos que la aplicación va a manejar, independientemente de cómo se muestren al usuario [22]. Su estructura general se puede observar en la figura 77.

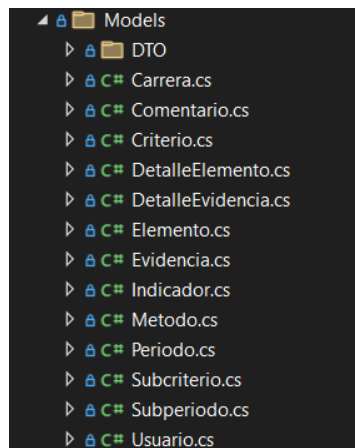


Figura 77. Models.

Esta carpeta garantiza que el sistema mantenga un modelo de datos coherente, reutilizable y alineado con la estructura del motor de base de datos utilizado. Al centralizar estas definiciones, se asegura que los datos se respeten en toda la aplicación [23]. Esto se lo puede observar en la figura 78.

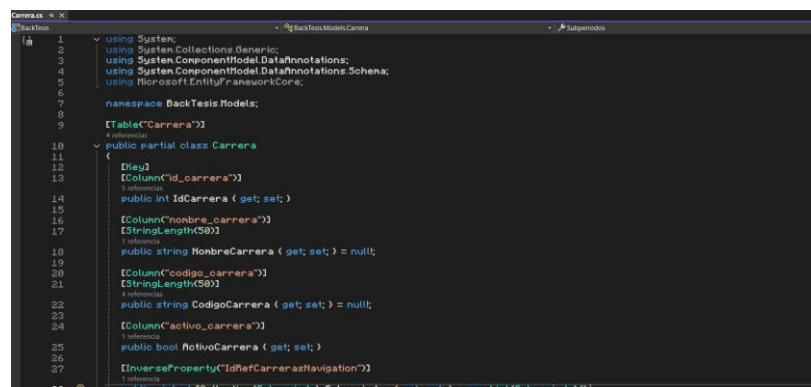


Figura 78. Ejemplo de una clase dentro de Models.

Cada clase modela una tabla e incorpora sus respectivos atributos. Estas entidades sirven como la base para el mapeo de datos, permitiendo a Entity Framework Core

interpretar la estructura de la base y realizar operaciones CRUD de manera automática [24].

Data transfer objects (DTO)

El directorio DTO contiene clases diseñadas exclusivamente para el intercambio de información entre el frontend y el backend, como se muestra en la figura 79. En .NET Core, el uso de estos objetos es una práctica fundamental para dividir la capa de presentación de la capa de datos. Esto significa que la estructura interna de la base de datos puede cambiar sin provocar errores en las APIs [25].

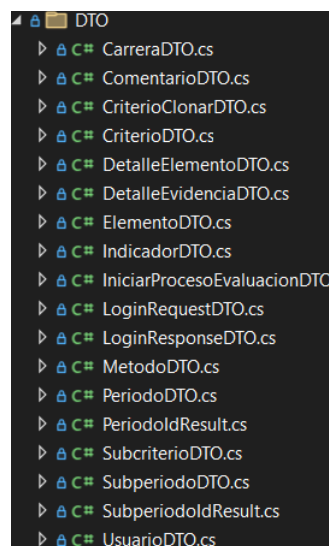


Figura 79. DTO

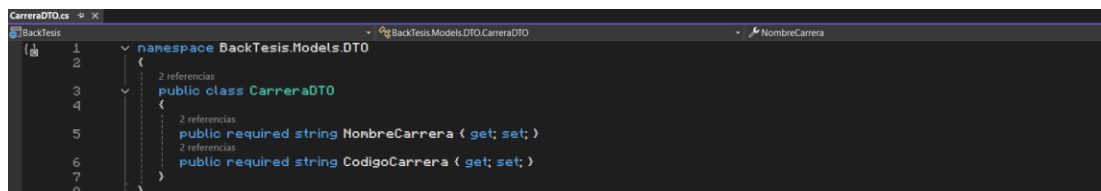


Figura 80. Ejemplo de una clase dentro de DTO.

Estas clases poseen formatos definidos para cada tipo de operación, así como se observa en la figura 80. Otro ejemplo de su funcionalidad radica en procesos como registro, actualización, autenticación y filtrado de datos. Además, permiten optimizar el rendimiento al enviar únicamente los datos necesarios, en lugar de transferir los objetos del modelo completo. Con esto se logra una comunicación más eficiente, segura y validada entre la API y la base de datos.

Data

Así como en la figura 81, en este directorio se encuentra el DbContext, componente principal encargado de administrar la conexión con la base de datos. Este es el responsable de abrir la comunicación, gestionar la transacción y asegurarse de que las funciones aplicadas por los controladores se ejecuten adecuadamente [26].

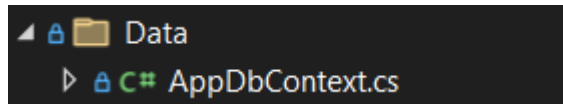


Figura 81. Data.

El DbContext es de crucial importancia porque cumple funciones como:

- Configurar las entidades (models) que serán incluidas en la base.
- Manejar consultas y operaciones CRUD.
- Aplicar relaciones entre tablas y restricciones.
- Coordinar la persistencia de datos mediante Entity Framework Core.

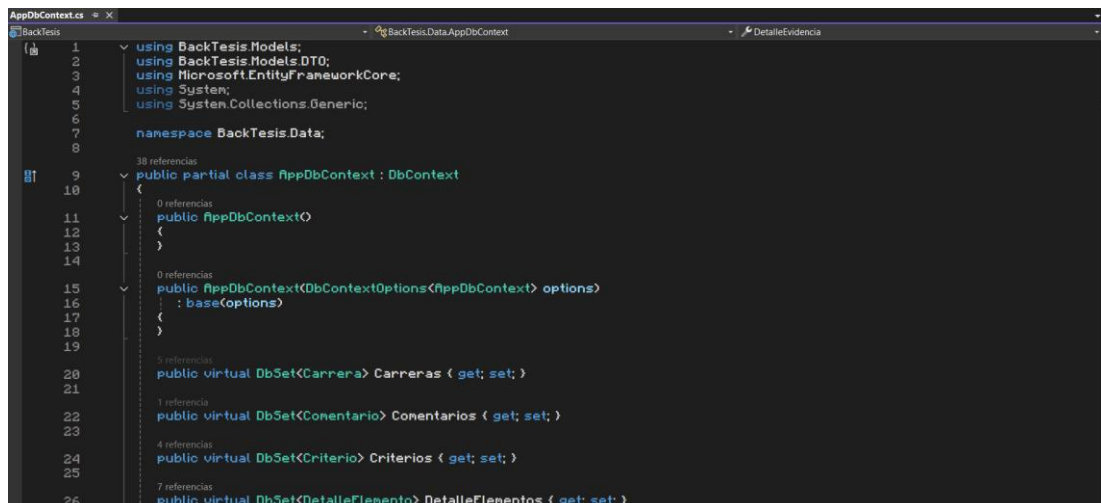


Figura 82. Clase dbContext.

Este archivo actúa como un puente directo entre las clases del sistema y las tablas en la base de datos; se lo puede visualizar en la figura 82. Gracias a este puente, se logra escribir consultas usando lógica de programación en C# y el DbContext se encarga de traducirlas al lenguaje SQL que entiende el motor de base de datos.

Controllers

La carpeta Controllers contiene los controladores API, cada uno representado por una clase. En la figura 83, cada controlador se encarga de gestionar una parte específica de la lógica del sistema, exponiendo métodos accesibles desde el frontend. Básicamente, funcionan como el cerebro que dirige el tráfico de la aplicación: son el primer punto de contacto que recibe las órdenes del usuario y decide qué proceso debe ejecutarse para dar una respuesta [27].

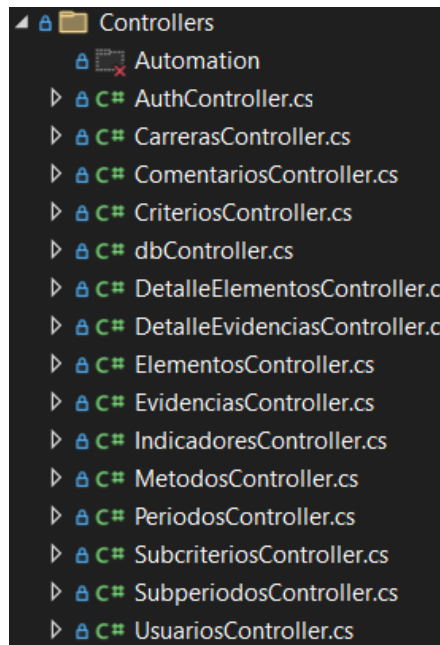
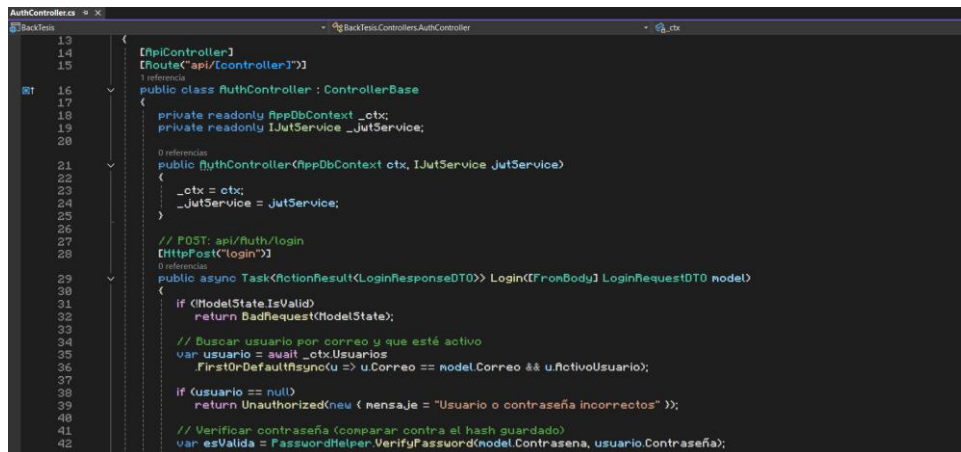


Figura 83. Controllers

Entre sus funciones principales se encuentran:

- Recibir solicitudes HTTP (GET, POST, PUT, DELETE). Esto permite clasificar las intenciones del usuario, diferenciando claramente cuándo se quiere obtener información y cuándo se quiere modificarla.
- Validar los datos recibidos mediante DTOs.
- Procesar la lógica correspondiente, ejecutando consultas o acciones por medio del DbContext.
- Retornar respuestas adecuadas al cliente, ya sea información, confirmaciones o mensajes de error.



```

13
14
15
16 [ApiController]
17 [Route("api/[controller]")]
18 public class AuthController : ControllerBase
19 {
20     private readonly AppDbContext _ctx;
21     private readonly IJwtService _jwtService;
22
23     // Constructor
24     public AuthController(AppDbContext ctx, IJwtService jwtService)
25     {
26         _ctx = ctx;
27         _jwtService = jwtService;
28     }
29
30     // POST: api/auth/login
31     [HttpPost("login")]
32     public async Task<ActionResult<LoginResponseDTO>> Login([FromBody] LoginRequestDTO model)
33     {
34         if (!ModelState.IsValid)
35             return BadRequest(ModelState);
36
37         // Buscar usuario por correo y que esté activo
38         var usuario = await _ctx.Usuarios
39             .FirstOrDefaultAsync(u => u.Correo == model.Correo && u.ActivoUsuario);
40
41         if (usuario == null)
42             return Unauthorized(new { mensaje = "Usuario o contraseña incorrectos" });
43
44         // Verificar contraseña (comparar contra el hash guardado)
45         var esValida = PasswordHelper.VerifyPassword(model.Contrasena, usuario.Contrasena);
46     }
47 }

```

Figura 84. Ejemplo de una clase dentro de Controllers.

Cada controlador se asocia a una ruta específica, permitiendo organizar claramente las operaciones disponibles en la API, tal como en la figura 84.

Helpers

Esta carpeta contiene una clase que como su nombre lo dice, contiene métodos que son de ayuda para el funcionamiento de otros. En la figura 85 se puede observar esta carpeta que contiene métodos que son de ayuda para el funcionamiento de otras clases.

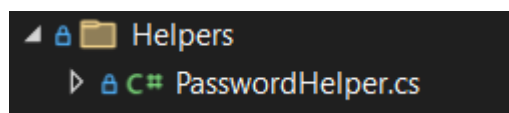


Figura 85. Helpers.

Cada una de estas carpetas ayuda a ejemplificar de manera general como es que está estructurado el backend, sin embargo los métodos más cruciales son detallados a continuación, estos métodos son fundamentales para que el backend este alineado con el modelo del CACES.

PasswordHelper.cs

En primer lugar se tiene dos métodos dentro de la case de PasswordHelper.cs, los cuales se encarga de proporcionar métodos cruciales para el controlador de usuarios. Tales como el de la figura 86, dicho método se encarga de la seguridad de la contraseña, enviando una contraseña encriptada hacia la base de datos. Por otro lado,

en la figura 86 se encuentra el método el cual se encarga verificar si la contraseña es correcta.

```
public static string HashPassword(string password)
{
    byte[] salt = RandomNumberGenerator.GetBytes(16);

    using var pbkdf2 = new Rfc2898DeriveBytes(password, salt, 100000, HashAlgorithmName.SHA256);
    byte[] hash = pbkdf2.GetBytes(32);

    return $"{Convert.ToBase64String(salt)}.{Convert.ToBase64String(hash)}";
}
```

Figura 86. Método para encriptar la contraseña.

```
public static bool VerifyPassword(string password, string storedHash)
{
    var parts = storedHash.Split('.');
    if (parts.Length != 2) return false;

    byte[] salt = Convert.FromBase64String(parts[0]);
    byte[] hash = Convert.FromBase64String(parts[1]);

    using var pbkdf2 = new Rfc2898DeriveBytes(password, salt, 100000, HashAlgorithmName.SHA256);
    byte[] computedHash = pbkdf2.GetBytes(32);

    return CryptographicOperations.FixedTimeEquals(hash, computedHash);
}
```

Figura 87. Método para verificar la contraseña.

Iniciar Sesión

Usando los métodos de la anterior clase, al aplicarlos son de ayuda para el método de inicio de sesión de los usuarios, en la figura 88 se puede observar el método para iniciar sesión.

```
// POST: api/Auth/login
[HttpPost("login")]
0 referencias
public async Task<ActionResult<LoginResponseDTO>> Login([FromBody] LoginRequestDTO model)
{
    if (!ModelState.IsValid)
        return BadRequest(ModelState);

    // Buscar usuario por correo y que esté activo
    var usuario = await _ctx.Usuarios
        .FirstOrDefaultAsync(u => u.Correo == model.Correo && u.ActivoUsuario);

    if (usuario == null)
        return Unauthorized(new { mensaje = "Usuario o contraseña incorrectos" });

    // Verificar contraseña (comparar contra el hash guardado)
    var esValida = PasswordHelper.VerifyPassword(model.Contrasena, usuario.Contrasenia);

    if (!esValida)
        return Unauthorized(new { mensaje = "Usuario o contraseña incorrectos" });

    // Generar token
    var token = _jwtService.GenerateToken(usuario, out var expira);

    var response = new LoginResponseDTO
    {
        Token = token,
        Expira = expira,
        IdUsuario = usuario.IdUsuario,
        Nombre = usuario.Nombre,
        Apellido = usuario.Apellido,
        Correo = usuario.Correo,
        EsAdministrador = usuario.EsAdministrador
    };
}
```

Figura 88. Método para iniciar sesión.

Clonar

El método de la figura 89, conforme al diseño de los mockups, su funcionamiento se radica en la duplicidad de los criterios, con la ayuda de este, el usuario no tiene que crear varios criterios y sus relacionados, haciendo que la creación de estos sea más rápida y dinámica.

```
// CLONAR CRITERIO HACIENDO USO DEL PROCEDURE SP_CLONAR_CRITERIO
[HttpPost("Clonar")]
0 referencias
public async Task<ActionResult> ClonarCriterio(int id, [FromBody] CriterioClonarDTO modelo)
{
    if (!ModelState.IsValid)
        return BadRequest(ModelState);

    if (string.IsNullOrEmpty(modelo.NuevoNombre))
        return BadRequest(new { error = "Debe indicar el nuevo nombre del criterio." });

    try
    {
        var pIdOrigen = new SqlParameter("@IdCriterioOrigen", SqlDbType.Int)
        {
            Value = id
        };

        var pNuevoNombre = new SqlParameter("@NuevoNombreCriterio", SqlDbType.NVarChar, 100)
        {
            Value = modelo.NuevoNombre
        };

        var pIdNuevo = new SqlParameter("@IdCriterioNuevo", SqlDbType.Int)
        {
            Direction = ParameterDirection.Output
        };

        await _context.Database.ExecuteSqlRawAsync(
            "EXEC SP_CLONAR_CRITERIO @IdCriterioOrigen, @NuevoNombreCriterio, @IdCriterioNuevo OUTPUT",
            pIdOrigen, pNuevoNombre, pIdNuevo
        );
    }
}
```

Figura 89. Método para clonar los criterios.

Creación de carpetas

Para la gestión y el almacenamiento de las evidencias, se crean diferentes carpetas mediante el uso de ambos métodos de la figura 90, su función radica en crear una carpeta de almacenamiento local dentro del servidor donde se guarda las evidencias para posteriormente ser recuperadas usando el path almacenado en la base de datos.

```
1 referencia
private string CrearCarpetaPeriodoPorId(long idPeriodo)
{
    // Base: <raíz app>/Media/evidencias
    var basePath = Path.Combine(_env.ContentRootPath, "Media", "evidencias");
    if (!Directory.Exists(basePath))
        Directory.CreateDirectory(basePath);

    var rutaCarpeta = Path.Combine(basePath, idPeriodo.ToString());
    if (!Directory.Exists(rutaCarpeta))
        Directory.CreateDirectory(rutaCarpeta);

    return rutaCarpeta;
}
```

Figura 90. Método para crear carpetas de evidencias.

Para la gestión de estas carpetas también se empleó el método de la figura 91 el cual ayuda a la gestión de las carpetas, importante para evitar errores por duplicidad de nombres y para ayudar a la gestión de las distintas evidencias por subperiodo.

```
private string CrearCarpeta(int idPeriodo, int idSubperiodo, string codigoCarrera)
{
    var basePath = Path.Combine(_env.ContentRootPath, "Media", "evidencias");
    if (!Directory.Exists(basePath)) Directory.CreateDirectory(basePath);

    var dirPeriodo = Path.Combine(basePath, idPeriodo.ToString());
    if (!Directory.Exists(dirPeriodo)) Directory.CreateDirectory(dirPeriodo);

    var nombre = FormatearNombreCarpeta(idSubperiodo, codigoCarrera);
    var ruta = Path.Combine(dirPeriodo, nombre);
    if (!Directory.Exists(ruta)) Directory.CreateDirectory(ruta);

    return ruta;
}

2 referencias
private static string FormatearNombreCarpeta(int idSubperiodo, string codigoCarrera)
{
    var code = (codigoCarrera ?? string.Empty).Trim().ToLowerInvariant();
    foreach (var c in Path.GetInvalidFileNameChars()) code = code.Replace(c, '_');
    return $"{idSubperiodo}_{code}";
}
```

Figura 91. Método para crear y clasificar carpeta de evidencias.

Subir archivos

Para lograr subir los archivos y que se guarde su path en la base, y el documento en el servidor, se tiene el siguiente método de la figura 92.

```
[HttpPost("SubirArchivo")]
[Consumes("multipart/form-data")]
0 referencias
public async Task<IActionResult> SubirArchivo(int idEvidencia, IFormFile archivo)
{
    try
    {
        if (archivo == null || archivo.Length == 0)
            return BadRequest(new { error = "No se envió ningún archivo." });

        // 1) Obtener TODA la info necesaria de la evidencia
        var info = await (
            from e in _context.Evidencias
            join sp in _context.Subperiodos on e.IdRefSubperiodo equals sp.IdSubperiodo
            join p in _context.Periodos on sp.IdRefPeriodos equals p.IdPeriodo
            join car in _context.Carreras on sp.IdRefCarreras equals car.IdCarrera
            join ind in _context.Indicadores on e.IdRefIndicador equals ind.IdIndicador
            join sc in _context.Subcriterios on ind.IdRefSubcriterio equals sc.IdSubcriterio
            join crit in _context.Criterios on sc.IdRefCriterio equals crit.IdCriterio
            where e.IdEvidencia == idEvidencia
            select new
            {
                e.IdEvidencia,
                IdPeriodo = p.IdPeriodo,
                IdSubperiodo = sp.IdSubperiodo,
                CodigoCarrera = car.CodigoCarrera,
                IdCriterio = crit.IdCriterio,
                NombreCriterio = crit.NombreCriterio,
            }
        ).FirstOrDefault();

        if (info == null) return BadRequest(new { error = "Evidencia no encontrada." });

        var ruta = CrearCarpeta(info.IdPeriodo, info.IdSubperiodo, info.CodigoCarrera);
        if (ruta == null) return BadRequest(new { error = "No se pudo crear la carpeta." });

        using (var stream = archivo.OpenReadStream())
        {
            using (var fileStream = new FileStream(ruta, FileMode.Create))
            {
                stream.CopyTo(fileStream);
            }
        }

        return Ok(new { ruta });
    }
    catch { return BadRequest(new { error = "Error al subir el archivo." }); }
}
```

Figura 92. Método para subir los archivos.

Actualizar archivo

El método de actualizar de la figura 93 es necesario para el momento en el cual el usuario requiera realizar algún cambio de las evidencias en caso de que estas sean rechazadas por los revisores.

```

[HttpPost("ActualizarArchivo")]
[Consumes("multipart/form-data")]
0 referencias
public async Task<ActionResult> ActualizarArchivo(int idDetalleEvi, IFormFile archivo)
{
    try
    {
        if (archivo == null || archivo.Length == 0)
            return BadRequest(new { error = "No se envió ningún archivo." });

        var detalle = await _context.DetalleEvidencia.FindAsync(idDetalleEvi);
        if (detalle == null)
            return NotFound(new { error = "DetalleEvidencia no encontrado." });

        int idEvidencia = detalle.IdRefEvi;

        // Reutilizamos exactamente la misma lógica que en SubirArchivo,
        // pero obteniendo info a partir de idEvidencia
        var info = await (
            from e in _context.Evidencias
            join sp in _context.Subperiodos on e.IdRefSubperiodo equals sp.IdSubperiodo
            join p in _context.Periodos on sp.IdRefPeriodos equals p.IdPeriodo
            join car in _context.Carreras on sp.IdRefCarreras equals car.IdCarrera
            join ind in _context.Indicadores on e.IdRefIndicador equals ind.IdIndicador
            join so in _context.Subcriterios on ind.IdRefSubcriterio equals so.IdSubcriterio
            join crit in _context.Criterios on so.IdRefCriterio equals crit.IdCriterio
            where e.IdEvidencia == idEvidencia

```

Figura 93. Método para actualizar los archivos.

Calcular APA

Como ciertos indicadores son cuantitativos, es necesario la aplicación de fórmulas, en la figura 94 se muestra el método para calcular el APA.

```

public async Task<CalcularIndicadorResponseDTO> CalcularApaAsync(CalcularApaRequestDTO dto)
{
    if (dto.Ta <= 0)
        throw new Exception("Tā debe ser mayor que cero.");

    // Opcional: validación de rango
    if (dto.Taaf < 0 || dto.Taaf > dto.Ta)
        throw new Exception("TāAF debe estar entre 0 y Tā.");

    // 1) Cálculo
    var resultado = 100m * (dto.Taaf / dto.Ta);
    resultado = Math.Round(resultado, 2, MidpointRounding.AwayFromZero);

    // 2) Buscar evidencia
    var evidencia = await _ctx.Evidencias
        .FirstOrDefaultAsync(e => e.IdEvidencia == dto.IdEvidencia);

    if (evidencia == null)
        throw new Exception("La evidencia indicada no existe.");

    // 3) Guardar en valor_indicador (decimal(10,2))
    evidencia.ValueIndicador = resultado;

    _ctx.Evidencias.Update(evidencia);
    await _ctx.SaveChangesAsync();
}

```

Figura 94. Método para calcular APA.

Calcular TPP

En la figura 95 se muestra a continuación el método aplicado para el cálculo del TPP.

```

public async Task<CalcularIndicadorResponseDTO> CalcularTppAsync(CalcularTppRequestDTO dto)
{
    if (dto.Tpa <= 0)
        throw new Exception("TPA debe ser mayor que cero.");

    if (dto.Fp < 0 || dto.Fp > dto.Tpa)
        throw new Exception("FP debe estar entre 0 y TPA.");

    // 1) Cálculo
    var resultado = 100m * (dto.Fp / dto.Tpa);
    resultado = Math.Round(resultado, 2, MidpointRounding.AwayFromZero);

    // 2) Buscar evidencia
    var evidencia = await _ctx.Evidencias
        .FirstOrDefaultAsync(e => e.IdEvidencia == dto.IdEvidencia);

    if (evidencia == null)
        throw new Exception($"La evidencia con id {dto.IdEvidencia} no existe.");

    // 3) Guardar en valor_indicador
    evidencia.ValorIndicador = resultado;

    _ctx.Evidencias.Update(evidencia);
    await _ctx.SaveChangesAsync();

    // 4) Respuesta
    return new CalcularIndicadorResponseDTO
    {
        ValorIndicador = resultado
    };
}

```

Figura 95. Método para calcular TPP.

Calcular TD

En la figura 96 se visualiza el método utilizado para calcular la TD.

```

public async Task<CalcularIndicadorResponseDTO> CalcularTdAsync(CalcularTdRequestDTO dto)
{
    if (dto.NeFi <= 0)
        throw new Exception("NE_Fi (estudiantes que iniciaron) debe ser mayor que cero.");

    if (dto.NeFiMasDelta < 0 || dto.NeFiMasDelta > dto.NeFi)
        throw new Exception("NE_Fi+s (estudiantes que desertaron) debe estar entre 0 y NE_Fi.");

    // 1) Cálculo (con decimal para evitar problemas de división entera)
    decimal desertores = dto.NeFiMasDelta;
    decimal iniciaron = dto.NeFi;

    var resultado = 100m * (desertores / iniciaron);
    resultado = Math.Round(resultado, 2, MidpointRounding.AwayFromZero);

    // 2) Buscar evidencia
    var evidencia = await _ctx.Evidencias
        .FirstOrDefaultAsync(e => e.IdEvidencia == dto.IdEvidencia);

    if (evidencia == null)
        throw new Exception($"La evidencia con id {dto.IdEvidencia} no existe.");

    // 3) Guardar en valor_indicador
    evidencia.ValorIndicador = resultado;

    _ctx.Evidencias.Update(evidencia);
    await _ctx.SaveChangesAsync();
}

```

Figura 96. Método para calcular TD.

Calcular TT

Para el cálculo de TT, en la figura 97 se muestra cómo se aplica la fórmula.

```

2 referencias
public async Task<CalcularIndicadorResponseDTO> CalcularTtfsync(CalcularTtRequestDTO dto)
{
    if (dto.Te <= 0)
        throw new Exception("TE (total de estudiantes matriculados) debe ser mayor que cero.");

    if (dto.Net < 0 || dto.Net > dto.Te)
        throw new Exception("NET debe estar entre 0 y TE.");

    // 1) Cálculo
    decimal net = dto.Net;
    decimal te = dto.Te;

    var resultado = 100m * (net / te);
    resultado = Math.Round(resultado, 2, MidpointRounding.AwayFromZero);

    // 2) Buscar evidencia
    var evidencia = await _ctx.Evidencias
        .FirstOrDefaultAsync(e => e.IdEvidencia == dto.IdEvidencia);

    if (evidencia == null)
        throw new Exception($"La evidencia con id {dto.IdEvidencia} no existe.");

    // 3) Guardar en valor_indicador
    evidencia.ValorIndicador = resultado;

    _ctx.Evidencias.Update(evidencia);
    await _ctx.SaveChangesAsync();
}

```

Figura 97. Método para calcular TT.

Calcular EG

En la figura 98 se puede observar el método el cual se encarga de calcular EG.

```

public async Task<CalcularIndicadorResponseDTO> CalcularEgfsync(CalcularEgRequestDTO dto)
{
    // Validación básica de pesos (suma = 100)
    var sumaPesos = dto.a1 + dto.a2 + dto.a3 + dto.a4;
    if (sumaPesos <= 0)
        throw new Exception("La suma de los pesos a1..a4 debe ser mayor que cero.");

    // Normalizamos los pesos a proporciones (0-1)
    var p1 = dto.a1 / sumaPesos;
    var p2 = dto.a2 / sumaPesos;
    var p3 = dto.a3 / sumaPesos;
    var p4 = dto.a4 / sumaPesos;

    decimal acumulado = 0m;
    int n = 0;

    void ProcesarAño(int tg, int gea, int gsp, int gen, int gce)
    {
        if (tg <= 0) return; // si un año no tiene graduados, lo saltamos

        // validaciones suaves
        if (gea < 0 || gsp < 0 || gen < 0 || gce < 0)
            throw new Exception("Los valores de graduados no pueden ser negativos.");

        if (gea > tg || gsp > tg || gen > tg || gce > tg)
            throw new Exception("Algún valor de graduados supera el total de graduados (TG).");

        decimal dTg = tg;
    }
}

```

Figura 98. Método para calcular EG.

Calcular IPA

Para calcular el IPA, se tiene la siguiente formula así como en la figura 99.

```

public async Task<CalcularIndicadorResponseDTO> CalcularIpaAsync(CalcularIpaRequestDTO dto)
{
    var sumaPesos = dto.A1 + dto.A2 + dto.A3 + dto.A4;
    if (sumaPesos <= 0)
        throw new Exception("La suma de los pesos a1..a4 debe ser mayor que cero.");

    var denom = dto.Ptc + 0.5m * dto.Pmt;
    if (denom <= 0)
        throw new Exception("El denominador (PTC + 0.5*PMT) debe ser mayor que cero.");

    var num = dto.Pc * dto.A1 +
              dto.Pa * dto.A2 +
              dto.Lycl * dto.A3 +
              dto.Pia * dto.A4;

    var ipa = num / denom;
    ipa = Math.Round(ipa, 4, MidpointRounding.AwayFromZero);

    var evidencia = await _ctx.Evidencias
        .FirstOrDefaultAsync(e => e.IdEvidencia == dto.IdEvidencia);

    if (evidencia == null)
        throw new Exception($"La evidencia con id {dto.IdEvidencia} no existe.");

    evidencia.ValorIndicador = ipa;
    _ctx.Evidencias.Update(evidencia);
    await _ctx.SaveChangesAsync();
}

```

Figura 99. Método para calcular IPA.

- **Desarrollo del frontend**

El frontend del sistema fue desarrollado utilizando Blazor WebAssembly, un framework de .NET que permite construir aplicaciones web interactivas mediante componentes Razor. Para su implementación se utilizó Visual Studio, manteniendo una estructura organizada en carpetas que facilita la administración de componentes, hojas de estilo, recursos estáticos y configuraciones principales de la interfaz. A continuación, se describe la estructura del proyecto y la función de cada uno de sus elementos.

Wwwroot

El directorio wwwroot actúa como el punto de acceso público de la aplicación. En esta carpeta se almacenan los recursos estáticos que son cargados directamente por el navegador [28]. Incluye elementos como:

- Archivos CSS personalizados.
- Imágenes e íconos utilizados en la interfaz.
- Archivos JavaScript externos en caso de ser necesarios.
- Plantillas o recursos de estilo.

Este directorio permite garantizar que los recursos visuales se encuentren centralizados y accesibles para todos los componentes del proyecto, se lo puede visualizar en la figura 100.

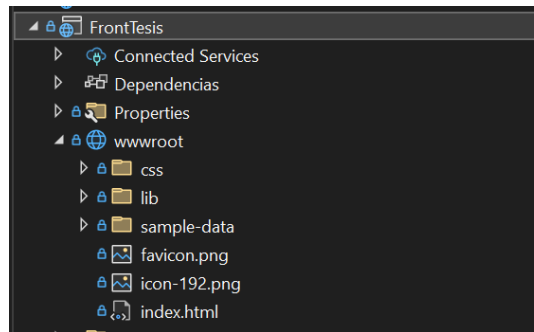


Figura 100. wwwroot.

Layout

La carpeta Layout contiene los componentes encargados de definir la estructura visual general del sistema. En ella se incluyen plantillas compartidas que se aplican a todas las páginas. Su función principal es evitar la repetición de trabajo innecesario, por ejemplo, en lugar de copiar y pegar el menú o el pie de página en cada pantalla nueva creada, se definen una sola vez aquí y todas las páginas los utilizan automáticamente [29]. Normalmente aquí se encuentran archivos como:

- MainLayout.razor, donde se define el esqueleto principal de la aplicación.
- Menús laterales, barras de navegación o encabezados reutilizables.
- Contenedores que establecen estilos globales para el sitio.

Estos archivos permiten mantener uniformidad en toda la interfaz, asegurando que cada vista conserve el mismo diseño base, tal y como se muestra en la figura 101.

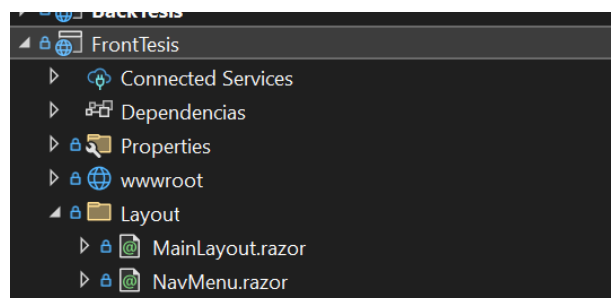


Figura 101. Layout.

Pages

La carpeta Pages almacena todas las páginas Razor visibles para el usuario. Aunque estos archivos están contruidos con la misma tecnología que otros componentes del sistema, se diferencian en que tienen asignada una dirección web. Esto es lo que permite que el usuario pueda navegar directamente hacia ellas al hacer clic en un enlace [30]. Cada archivo. razor corresponde a una pantalla completa del sistema, por ejemplo:

- Página de inicio (Index.razor).
- Módulos de gestión (usuarios, evidencias, periodos, etc.).
- Formularios.

Vistas asociadas a los roles del sistema.

En la figura 102, cada página combina HTML, C# y directivas Razor para construir interfaces dinámicas que interactúan directamente con la API del backend.

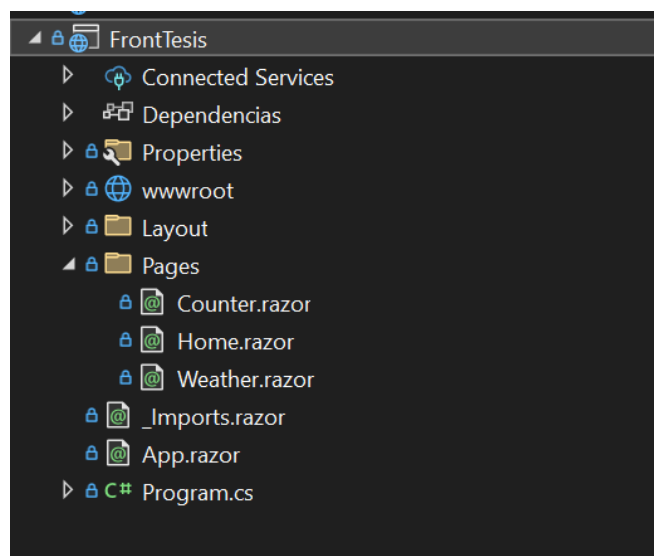


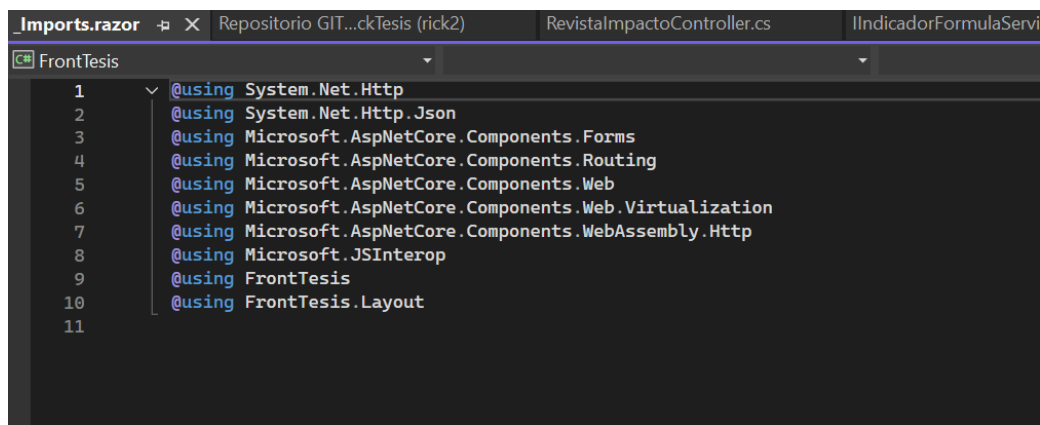
Figura 102. Pages

_Imports.razor

El archivo `_Imports.razor` funciona como un punto central donde se definen los using compartidos por todo el proyecto. Aquí se importan:

- Componentes comunes.
- Espacios de nombres del sistema.
- Librerías utilizadas ampliamente (por ejemplo: Microsoft.AspNetCore.Components).

Gracias a este archivo se evita repetir directivas en cada página individual, facilitando la organización del proyecto y reduciendo redundancia en el código tal como en la figura 103.



```

1  @using System.Net.Http
2  @using System.Net.Http.Json
3  @using Microsoft.AspNetCore.Components.Forms
4  @using Microsoft.AspNetCore.Components.Routing
5  @using Microsoft.AspNetCore.Components.Web
6  @using Microsoft.AspNetCore.Components.Web.Virtualization
7  @using Microsoft.AspNetCore.Components.WebAssembly.Http
8  @using Microsoft.JSInterop
9  @using FrontTesis
10 @using FrontTesis.Layout
11

```

Figura 103. _Imports.razor

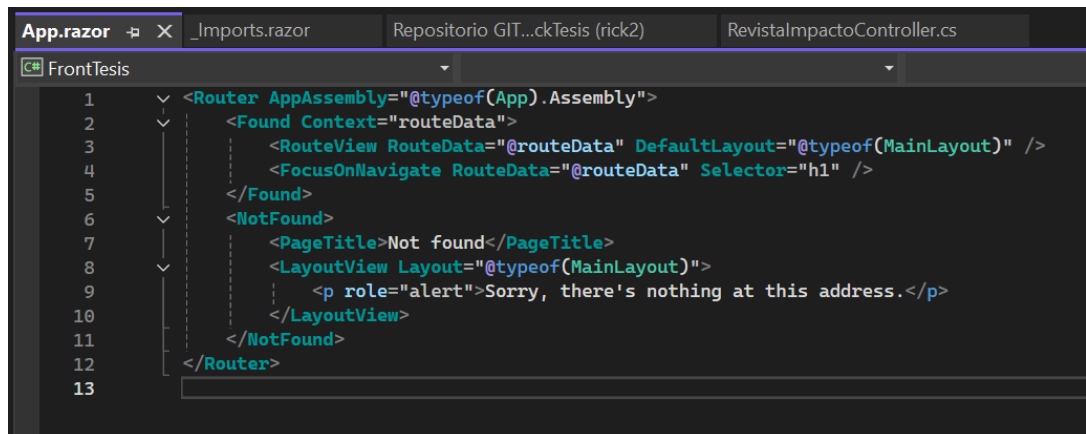
App.razor

El archivo App.razor es el componente raíz de la aplicación Blazor. Su función es gestionar el enrutamiento, es decir, el sistema que determina qué página se muestra según la URL.

Dentro de este archivo se declara:

- El enrutador principal (Router).
- Los ensamblados donde se encuentran los componentes.
- La interfaz que se mostrará cuando una página no exista (404).

Este archivo es fundamental para la navegación interna del sistema, se puede observar su detalle en la figura 104.



```

App.razor  X  _Imports.razor  Repositorio GIT...ckTesis (rick2)  RevistaImpactoController.cs
FrontTesis
1  <Router AppAssembly="@typeof(App).Assembly">
2      <Found Context="routeData">
3          <RouteView RouteData="@routeData" DefaultLayout="@typeof(MainLayout)" />
4          <FocusOnNavigate RouteData="@routeData" Selector="h1" />
5      </Found>
6      <NotFound>
7          <PageTitle>Not found</PageTitle>
8          <LayoutView Layout="@typeof(MainLayout)">
9              <p role="alert">Sorry, there's nothing at this address.</p>
10             </LayoutView>
11         </NotFound>
12     </Router>
13

```

Figura 104. App.razor

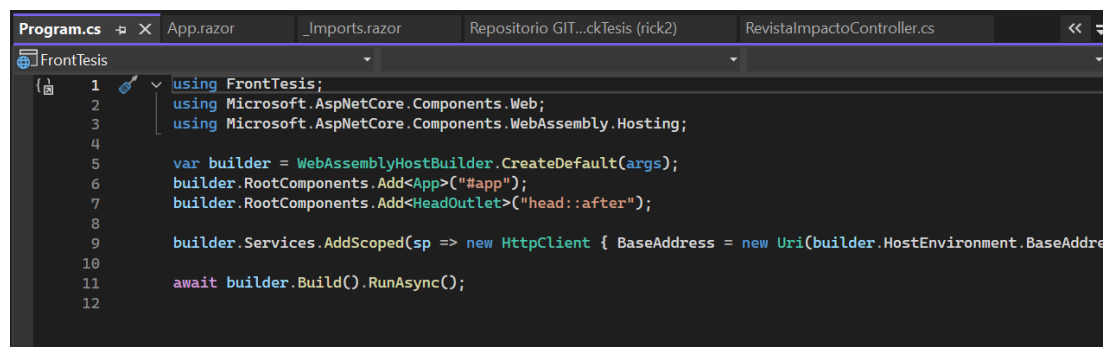
Program.cs

El archivo Program.cs es responsable de inicializar la aplicación frontend. Aquí se configuran los servicios necesarios para que Blazor funcione correctamente.

Entre sus responsabilidades se encuentran:

- Registrar servicios como HttpClient para las llamadas al backend.
- Configurar proveedores de autenticación, si existen.
- Definir cómo se construye y ejecuta la aplicación WebAssembly.

Este archivo actúa como punto de entrada del sistema, garantizando que todos los elementos necesarios estén configurados antes de cargar la interfaz así como en la figura 105.



```

Program.cs  X  App.razor  _Imports.razor  Repositorio GIT...ckTesis (rick2)  RevistaImpactoController.cs
FrontTesis
1  using FrontTesis;
2  using Microsoft.AspNetCore.Components.Web;
3  using Microsoft.AspNetCore.Components.WebAssembly.Hosting;
4
5  var builder = WebAssemblyHostBuilder.CreateDefault(args);
6  builder.RootComponents.Add<App>("#app");
7  builder.RootComponents.Add<HeadOutlet>("head::after");
8
9  builder.Services.AddScoped(sp => new HttpClient { BaseAddress = new Uri(builder.HostEnvironment.BaseAddress) });
10
11  await builder.Build().RunAsync();
12

```

Figura 105. Program.cs

Sistema web

En la figura 106 se puede observar la primera pantalla que ve el usuario al ingresar al sistema.

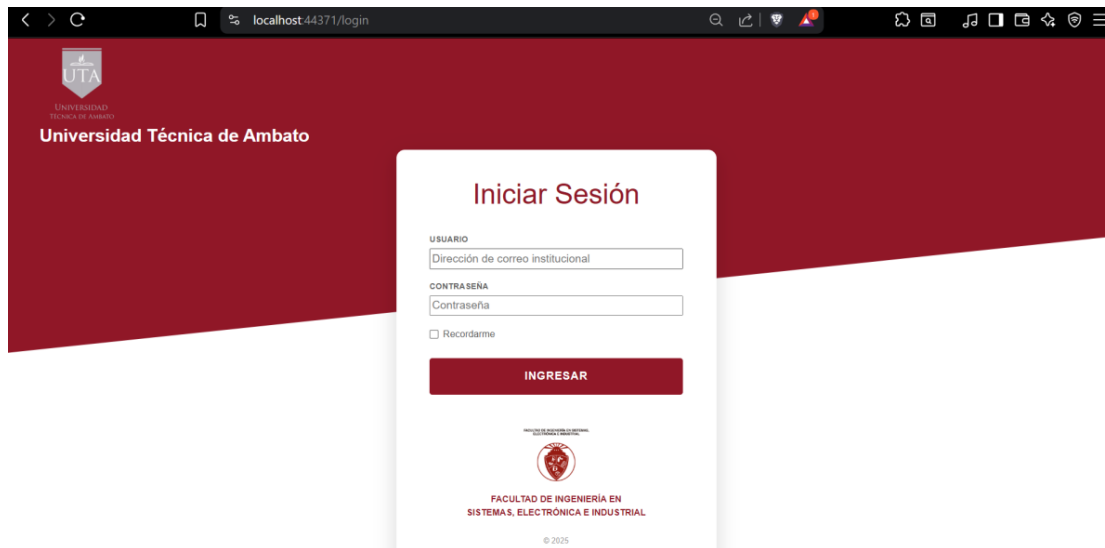


Figura 106. Inicio de sesión.

En la figura 107 se puede observar la pantalla principal después de haber ingresado al sistema por medio del uso del correo y la contraseña.



Figura 107. Vista general.

En la figura 108, al seleccionar el apartado de pendientes, como su nombre lo dice, se puede observar todas las tareas pendientes por realizar del usuario.

Dependiendo del rol se observan apartados extra, tal como el de la figura 111 que corresponde a la pantalla de autoevaluación, en esta el usuario designado puede visualizar y evaluar las diferentes evidencias enviadas por los usuarios.



Figura 111. Revisión de documentos.

Cuando se revisa a detalle cada evidencia, se despliega una pantalla parecida a la de subida de evidencias, pero con ligeros cambios como en la figura 112. Estos cambios corresponden a secciones para la revisión de la documentación.

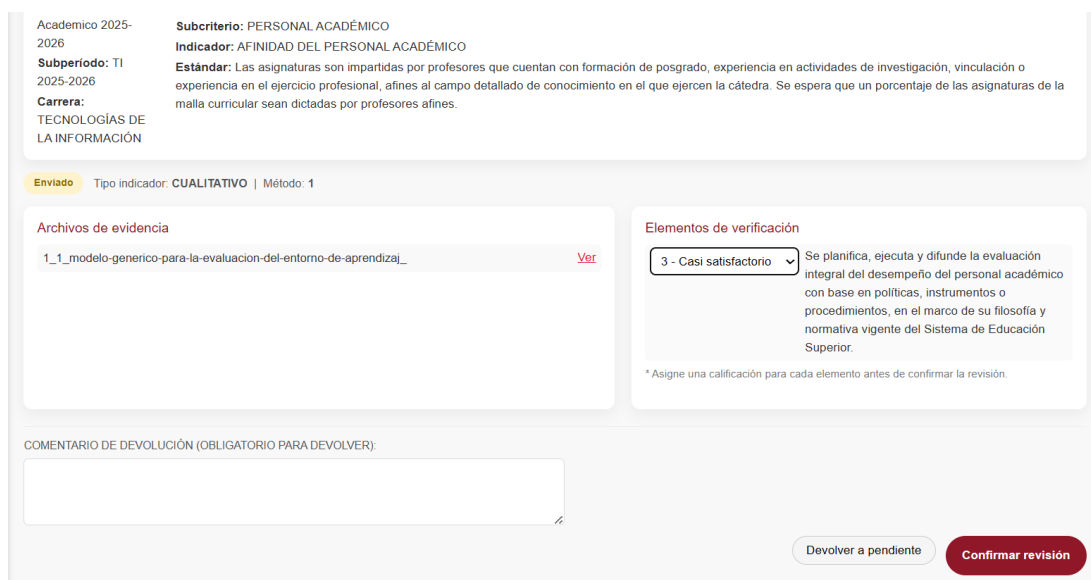


Figura 112. Revisión de evidencias.

Para el control de evidencias, en la figura 113 se visualiza la pantalla que detalla el progreso actual de cada usuario.



Figura 113. Control de usuarios.

Si la evidencia del indicador es aprobada por el revisor, se es enviada al usuario evaluador el cual es el encargado de la revisión final, esto mediante el uso de la pantalla de la figura 114.



Figura 114. Evaluación de evidencias.

Cuando se es requerido, se puede aplicar la generación de reportes desde la pantalla de reportes, tal como en la figura 115.

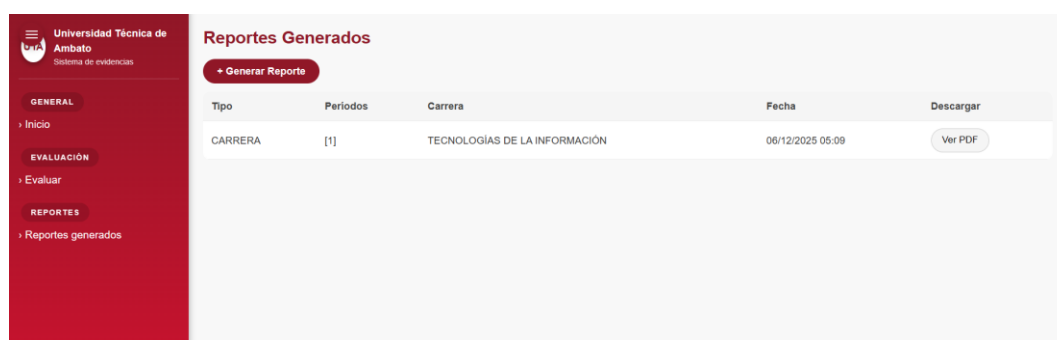


Figura 115. Generación de reportes.

Para el apartado de administración, se tiene varias pantallas para este, en primer lugar esta la pantalla para la gestión de los usuarios de la figura 116.

Nombre	Correo	Teléfono	Carrera	Departamento	Roles	Acciones
SUPER ADMIN	super@admin.com				Admin Usuario Revisor Evaluador	Editar Cambiar contraseña Eliminar
RICARDO ZAPATA	am@uta.edu.ec	0987654321	TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	Investigacion	Admin Usuario Revisor Evaluador	Editar Cambiar contraseña Eliminar

Figura 116. Gestión de usuarios.

Para la gestión de los criterios y de sus relacionados (subcriterios, indicadores y elementos), se tiene la pantalla de la figura 117.

Nombre	Gestión	Estructura
DOCENCIA	Editar Eliminar	Clonar Modificar
INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN	Editar Eliminar	Clonar Modificar

Figura 117. Gestión de Criterios.

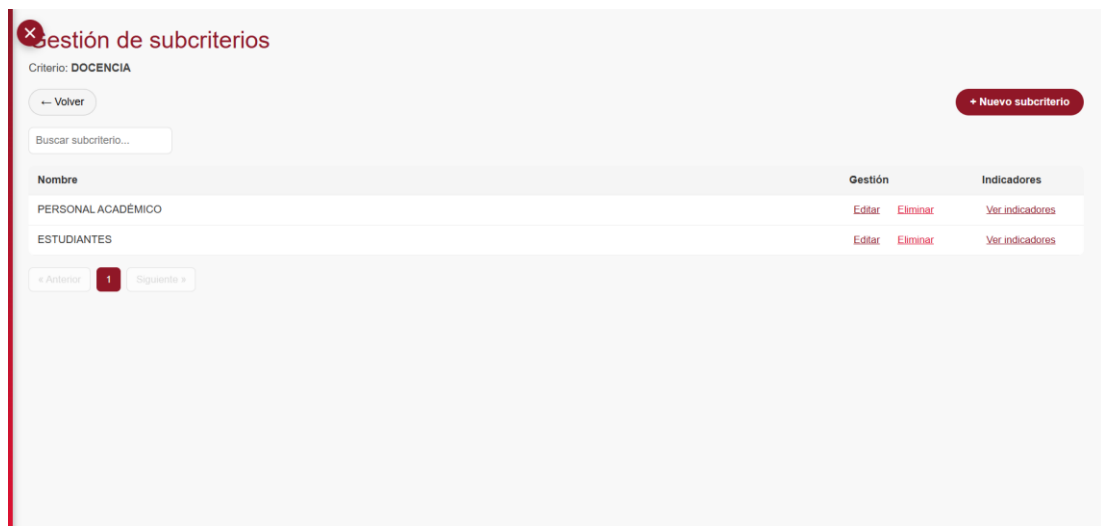


Figura 118. Gestión de subcriterios.



Figura 119. Gestión de indicadores.

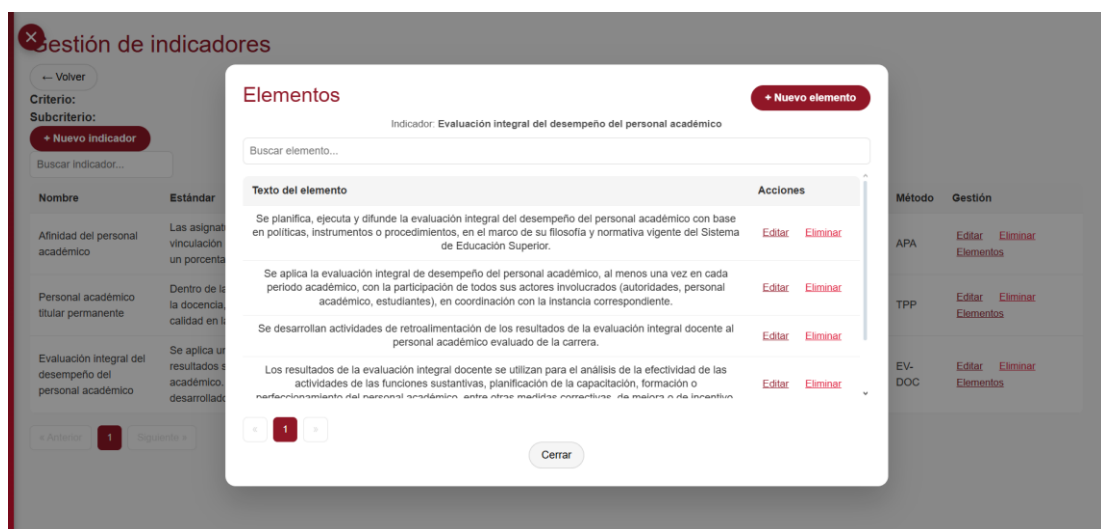


Figura 120. Gestión de elementos.

Para la gestión de los usuarios, esta se lo realiza en la sección de periodos así como en la figura 121.

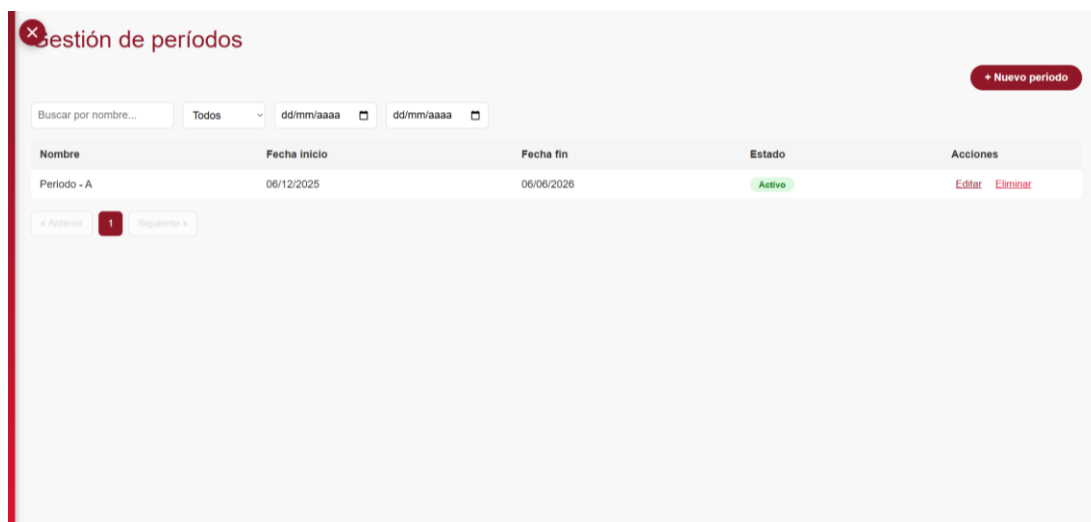


Figura 121. Gestión de periodos académicos.

En la figura 122 se observa la pantalla para la gestión de subperiodos, estos están seccionados en función de la carrera y de las fechas de subida de evidencias, recepción de evidencias y el apartado de evaluación.

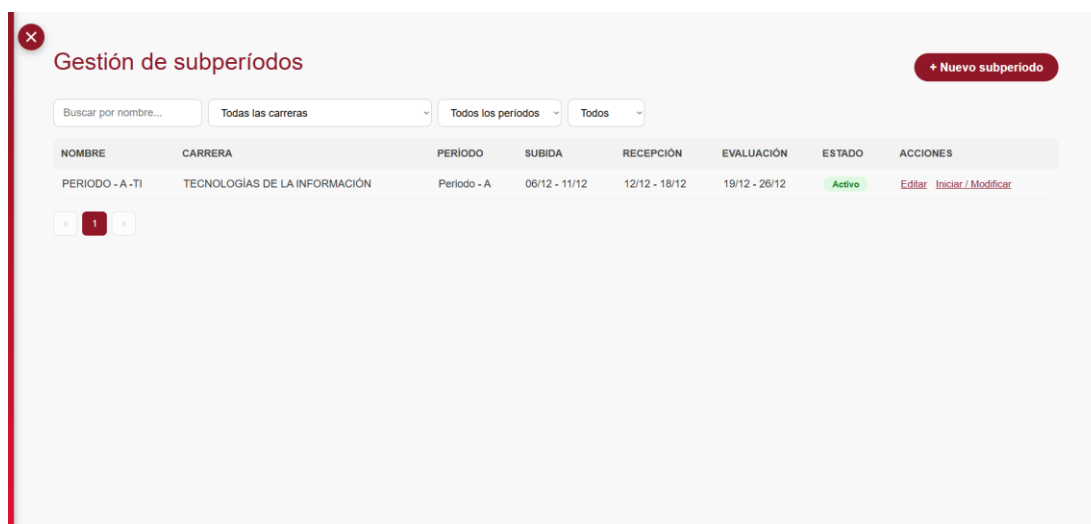


Figura 122. Gestión de subperiodos.

Para proceder con el proceso de autoevaluación institucional, se inicia el periodo de evaluación, se puede observar esto en la figura 123.

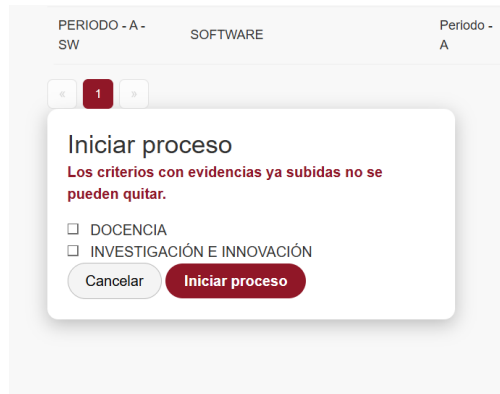


Figura 123. Iniciar proceso de evaluación.

Para la gestión de las carreras, esto se lo puede observar en la figura 124.



Figura 124. Gestión de carreras.

El administrador es el que reparte las distintas tareas para los diferentes usuarios del sistema, se lo lleva a cabo desde el apartado de asignación de tareas así como en la figura 125.

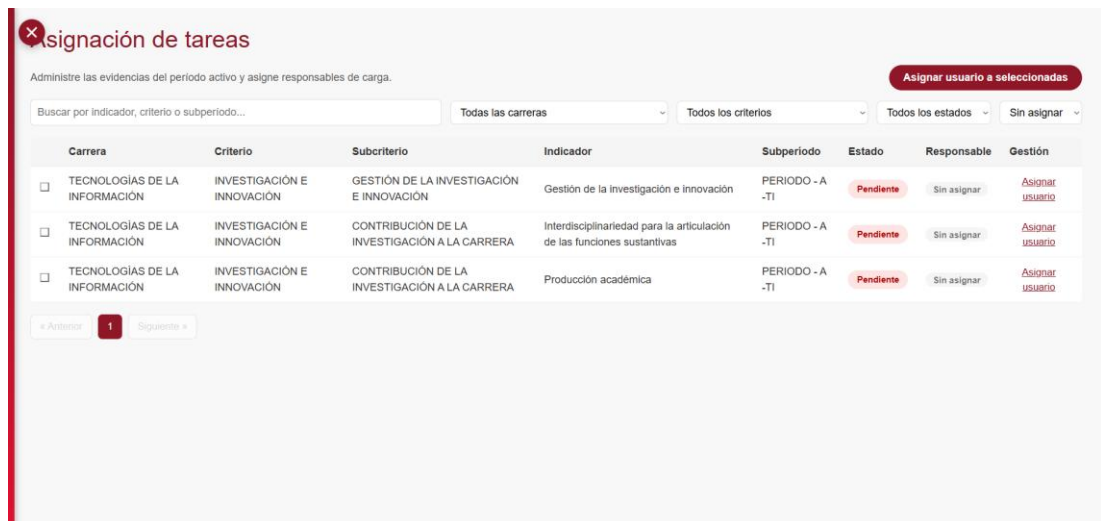


Figura 125. Asignación de tareas.

3.3.4 Fase de pruebas

Para la aplicación de pruebas de aceptación, se hace uso de la siguiente plantilla detallada en la tabla 76.

Tabla 76. Plantilla prueba de aceptación.

Prueba de aceptación	
Identificador: (Código o número único asignado a la prueba. Permite identificarla fácilmente dentro del proyecto o documentación.)	Historia de usuario: (Referencia a la historia de usuario que origina esta prueba.)
Nombre: (Título breve y descriptivo de la prueba de aceptación. Debe indicar claramente qué funcionalidad o comportamiento se está verificando.)	
Criterio de aceptación: (Condiciones que deben cumplirse para considerar que la funcionalidad está correctamente implementada. Son los requisitos funcionales clave definidos en la historia de usuario.)	
Entrada / Pasos de ejecución: (Descripción paso a paso de las acciones que el evaluador debe realizar para ejecutar la prueba. Incluye datos de entrada, navegación dentro del sistema y cualquier interacción necesaria.)	
Resultado esperado: (Descripción de lo que el sistema debe mostrar o ejecutar cuando se sigan los pasos de la prueba. Aquí se detalla la salida correcta o comportamiento esperado sin errores.)	
Evaluación de la prueba: (Espacio para registrar si la prueba fue exitosa o fallida. Normalmente se indica como Satisfactorio / Insatisfactorio.)	

Aplicando esta plantilla, se puede documentar de mejor manera las diferentes pruebas de aceptación realizadas, en la tabla 77 y posteriores se describe las diferentes pruebas de aceptación realizadas para los distintos sprints.

- *Sprint 0*

Tabla 77. Prueba de aceptación 0.

Prueba de aceptación	
Identificador: 1	Historia de usuario: 0
Nombre: Validación del módulo de documentación y levantamiento de información	
Criterio de aceptación: El módulo se considera finalizado cuando todas las historias 0.1 a 0.13 estén completadas, revisadas y aprobadas; el Product Backlog inicial queda validado y el proyecto está habilitado para iniciar el Sprint 1.	
Entrada / Pasos de ejecución: Comprobar que existen entregables y evidencias para cada historia 0.1–0.13 (documentos, encuestas, análisis, capítulos). Revisar comentarios de revisión del tutor para cada entregable. Verificar que el Product Backlog inicial esté creado y contenga a las otras historias derivadas. Aprobación del tutor que habilite el inicio del Sprint 1.	
Resultado esperado:	

Todas las sub-historias están completadas y validadas; el Product Backlog inicial existe y está aprobado; el tutor autoriza el inicio del Sprint 1.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio

Tabla 78. Prueba de aceptación 0.1.

Prueba de aceptación	
Identificador: 2	Historia de usuario: 0.1
Nombre: Validación de elaboración del Capítulo 1	
Criterio de aceptación: El Capítulo 1 (marco teórico) se considera aceptado cuando su contenido está redactado, revisado y alineado con el problema real identificado, y ha sido validado por el tutor.	
Entrada / Pasos de ejecución: Revisar el documento del Capítulo 1 completo. Verificar que incluya definiciones, antecedentes y justificación relacionados con el problema. Confirmar que se aplicaron observaciones indicadas por el tutor. Obtener la aprobación del tutor.	
Resultado esperado: Capítulo 1 redactado, coherente con el problema y aprobado por el tutor.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 79. Prueba de aceptación 0.2.

Prueba de aceptación	
Identificador: 3	Historia de usuario: 0.2
Nombre: Validación del diseño de instrumentos de investigación	
Criterio de aceptación: Los instrumentos (encuesta y ficha de observación) se consideran listos cuando están diseñados, revisados y aprobados por el tutor.	
Entrada / Pasos de ejecución: Revisar el diseño de la encuesta. Revisar la ficha de observación. Comprobar que ambos instrumentos han pasado revisión y ajustes solicitados. Obtener la aprobación del tutor.	
Resultado esperado: Instrumentos listos, validados y aceptados para aplicación en campo.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 80. Prueba de aceptación 0.3.

Prueba de aceptación	
Identificador: 4	Historia de usuario: 0.3
Nombre: Validación de ejecución y levantamiento de encuestas	
Criterio de aceptación: La recolección se considera completada cuando la encuesta ha sido aplicada a la población seleccionada y existen evidencias de las respuestas recopiladas.	
Entrada / Pasos de ejecución: Verificar lista de población y registro de encuestados. Comprobar la existencia de las respuestas. Documentar método de recolección.	

Resultado esperado: Encuestas aplicadas y respuestas almacenadas con evidencia verificable.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio

Tabla 81. Prueba de aceptación 0.4.

Prueba de aceptación	
Identificador: 5	Historia de usuario: 0.4
Nombre: Validación del procesamiento y análisis de resultados	
Criterio de aceptación: El análisis se considera finalizado cuando los datos han sido tabulados y procesados.	
Entrada / Pasos de ejecución: Comprobar tablas de respuesta. Revisar cálculos en caso de necesitarlos. Verificar generación de gráficos y resúmenes interpretables.	
Resultado esperado: Datos tabulados y análisis con gráficos y resúmenes listos para inclusión en la documentación.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 82. Prueba de aceptación 0.5.

Prueba de aceptación	
Identificador: 6	Historia de usuario: 0.5
Nombre: Validación y consolidación de hallazgos	
Criterio de aceptación: Los hallazgos se consideran validados cuando están consolidados, coherentes con los datos y aprobados por el tutor.	
Entrada / Pasos de ejecución: Revisar documento consolidado de hallazgos. Contrastar hallazgos con los resultados del análisis (0.4). Verificar que se han aplicado ajustes sugeridos por el equipo o tutor. Obtener aprobación del tutor.	
Resultado esperado: Hallazgos consolidados, coherentes y validados para uso en el marco teórico y el diseño del sistema.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 83. Prueba de aceptación 0.6.

Prueba de aceptación	
Identificador: 7	Historia de usuario: 0.6
Nombre: Validación de elaboración del Capítulo 2	
Criterio de aceptación: El Capítulo 2 se considera finalizado cuando la metodología está redactada, estructurada y lista para revisión del tutor.	
Entrada / Pasos de ejecución: Revisar el contenido del Capítulo 2. Verificar coherencia con el marco teórico y hallazgos. Confirmar aplicación de formato académico requerido. Obtener observaciones y aprobación del tutor.	
Resultado esperado:	

Capítulo 2 completo, coherente y aprobado para integrarse al documento final.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio

Tabla 84. Prueba de aceptación 0.7.

Prueba de aceptación	
Identificador: 8	Historia de usuario: 0.7
Nombre: Validación de revisión de Capítulos 1 y 2	
Criterio de aceptación: La revisión se considera completada cuando ambas secciones (Cap.1 y Cap.2) han sido corregidas según las observaciones y validadas por el tutor.	
Entrada / Pasos de ejecución: Verificar registro de observaciones aplicadas en ambos capítulos. Comprobar versiones anteriores y actuales para confirmar cambios. Obtener confirmación de revisión final del tutor.	
Resultado esperado: Capítulos 1 y 2 revisados, corregidos y validados.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 85. Prueba de aceptación 0.8.

Prueba de aceptación	
Identificador: 9	Historia de usuario: 0.8
Nombre: Validación de la definición del marco metodológico	
Criterio de aceptación: El marco metodológico se considera definido cuando describe claramente la metodología seleccionada, fases, roles y cómo se aplicará al proyecto, y es aprobado por el tutor.	
Entrada / Pasos de ejecución: Revisar documento del marco metodológico. Verificar inclusión de fases y roles. Confirmar aplicabilidad al proyecto y coherencia con cronograma. Obtener aprobación del tutor.	
Resultado esperado: Documento del marco metodológico completo y aprobado.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 86. Prueba de aceptación 0.9.

Prueba de aceptación	
Identificador: 10	Historia de usuario: 0.9
Nombre: Validación de selección de herramientas y entornos de desarrollo	
Criterio de aceptación: La selección se considera adecuada cuando existe un análisis de alternativas, una justificación técnica y una decisión final aprobada por el equipo y tutor.	
Entrada / Pasos de ejecución: Revisar herramientas institucionales. Confirmar criterios de selección. Verificar documentación de las herramientas y su justificación. Obtener aprobación del tutor.	
Resultado esperado:	

Listado de herramientas y entornos validados y justificadas.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio

Tabla 87. Prueba de aceptación 0.10.

Prueba de aceptación	
Identificador: 11	Historia de usuario: 0.10
Nombre: Validación de elaboración del Capítulo 3	
Criterio de aceptación: El Capítulo 3 se considera finalizado cuando se redacta los resultados y discusión.	
Entrada / Pasos de ejecución: Revisar el documento del Capítulo 3 completo. Comprobar la correcta documentación del desarrollo del proyecto. Validar coherencia, referencias y conclusiones parciales. Obtener aprobación del tutor.	
Resultado esperado: Capítulo 3 redactado, revisado y aprobado para inclusión en el trabajo final.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 88. Prueba de aceptación 0.11.

Prueba de aceptación	
Identificador: 12	Historia de usuario: 0.11
Nombre: Validación de diseño y aplicación de encuesta de satisfacción	
Criterio de aceptación: La historia se considera completada cuando la encuesta de satisfacción está diseñada, aplicada y sus respuestas recopiladas.	
Entrada / Pasos de ejecución: Revisar diseño de la encuesta de satisfacción. Verificar aplicación a la muestra de usuarios. Confirmar almacenamiento de respuestas y evidencias. Registrar resultados para análisis posterior.	
Resultado esperado: Encuesta aplicada con respuestas recolectadas y evidencias documentadas.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 89. Prueba de aceptación 0.12.

Prueba de aceptación	
Identificador: 13	Historia de usuario: 0.12
Nombre: Validación del análisis de resultados de la retroalimentación	
Criterio de aceptación: El análisis se considera finalizado cuando las respuestas de la encuesta de satisfacción han sido procesadas, organizadas y documentadas con conclusiones claras.	
Entrada / Pasos de ejecución: Verificar tabulación y limpieza de respuestas. Revisar retroalimentación para el sistema obtenida por las encuestas. Comprobar redacción de conclusiones y recomendaciones basadas en la retroalimentación. Obtener validación del tutor.	
Resultado esperado:	

Análisis de retroalimentación del sistema.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio

Tabla 90. Prueba de aceptación 0.13.

Prueba de aceptación	
Identificador: 14	Historia de usuario: 0.13
Nombre: Validación de elaboración del Capítulo 4	
Criterio de aceptación: El Capítulo 4 se considera completado cuando las conclusiones y recomendaciones están redactadas, estructuradas y revisadas, reflejando los hallazgos del proyecto.	
Entrada / Pasos de ejecución: Revisar documento del Capítulo 4 completo. Verificar que las conclusiones derivan de los análisis y hallazgos previos. Comprobar que las recomendaciones son viables y están justificadas. Obtener aprobación final del tutor.	
Resultado esperado: Capítulo 4 redactado, revisado y aprobado para la entrega final del proyecto.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

- *Sprint 1*

Tabla 91. Prueba de aceptación 1.

Prueba de aceptación	
Identificador: 15	Historia de usuario: 1
Nombre: Validación del modelado y diseño del sistema de base de datos	
Criterio de aceptación: El módulo de base de datos se considera finalizado cuando las historias de usuario: 1.1 (Modelado y Diseño), 1.2 (Optimización), 1.3 (Gestión de Accesos), 1.4 (Despliegue), estén completadas, revisadas y aprobadas.	
Entrada / Pasos de ejecución: Verificar que la documentación del modelo conceptual esté completa (1.1). Validar que el modelo contenga normalización y procesos de optimización aplicados (1.2). Revisar roles, usuarios y permisos configurados en el motor de base de datos (1.3). Confirmar que la base de datos esté lista para su despliegue (1.4).	
Resultado esperado: Todas las sub-historias del módulo de base de datos funcionan correctamente, están documentados y cumplen los criterios establecidos en cada historia de usuario. El módulo se declara listo para el Sprint 2.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 92. Prueba de aceptación 1.1.

Prueba de aceptación	
Identificador: 16	Historia de usuario: 1.1
Nombre: Validación del módulo completo de base de datos	
Criterio de aceptación: El diseño se considera finalizado cuando: El modelo entidad-relación esté documentado, Cumple las reglas de normalización, Ha sido revisado y aprobado por el tutor.	
Entrada / Pasos de ejecución: Realizar el diseño de tablas y relaciones. Verificar relaciones entre tablas. Evaluar el MER (tablas, llaves primarias/foráneas, restricciones).	
Resultado esperado: El modelo esta completo y correctamente estructurado.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 93. Prueba de aceptación 1.2.

Prueba de aceptación	
Identificador: 17	Historia de usuario: 1.2
Nombre: Optimización y Ajuste del Modelo	
Criterio de aceptación: La base de datos está optimizada cuando: Se han ajustado índices, restricciones y relaciones, La normalización final es adecuada, Los cambios han sido aprobados por el equipo.	
Entrada / Pasos de ejecución: Revisar índices aplicados. Verificar restricciones (CHECK, NOT NULL, UNIQUE). Asegurar que las relaciones estén correctamente definidas y optimizadas. Validar que no existan redundancias innecesarias. Validar aprobación del equipo	
Resultado esperado: El modelo está optimizado, sin redundancias, con índices correctos y con un rendimiento adecuado.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 94. Prueba de aceptación 1.3.

Prueba de aceptación	
Identificador: 18	Historia de usuario: 1.3
Nombre: Validación de configuración de roles y permisos en la base de datos	
Criterio de aceptación: La gestión de seguridad está completa cuando los roles estén correctamente configurados	
Entrada / Pasos de ejecución: Crear al usuario con el cual se realizará las distintas llamadas a la base de datos. Probar su inicio de sesión dentro del usuario. Validar que tenga los permisos adecuados.	
Resultado esperado:	

El rol cumple con las necesidades del proyecto.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio

Tabla 95. Prueba de aceptación 1.4.

Prueba de aceptación	
Identificador: 19	Historia de usuario: 1.4
Nombre: Validación de la implementación y despliegue en el servidor	
Criterio de aceptación: La base de datos está desplegada cuando: Está funciona correctamente, Probada y sin presentar problemas de conexión.	
Entrada / Pasos de ejecución: Validar configuración del motor de base de datos. Verificación de la conexión a la base. Verificación de permisos adecuados. Validar despliegue desde Microsoft SQL server. Documentar el proceso y registrar evidencias.	
Resultado esperado: La base de datos queda funcional, sin errores y lista para integración en el Sprint 2.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

- *Sprint 2*

Tabla 96. Prueba de aceptación 2.

Prueba de aceptación	
Identificador: 20	Historia de usuario: 2
Nombre: Validación del módulo completo de backend	
Criterio de aceptación: El módulo backend se considera finalizado cuando las historias: 2.1 (Servicios API), 2.2 (Integración con base de datos), 2.3 (Controles de seguridad), estén implementadas, probadas, documentadas y aprobadas.	
Entrada / Pasos de ejecución: Verificar que todas las rutas y controladores estén creados y funcionales (2.1). Validar que la API realice operaciones CRUD exitosamente en la base de datos (2.2). Revisar que los mecanismos de autenticación, validación y permisos estén correctamente aplicados (2.3). Realizar pruebas de integración entre backend y la base de datos. Comprobar que la documentación del módulo esté completa. Registrar evidencias.	
Resultado esperado: El módulo backend funciona sin errores, cumple los requisitos establecidos y se declara listo para ser integrado con el frontend en el Sprint 3.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 97. Prueba de aceptación 2.1.

Prueba de aceptación	
Identificador: 21	Historia de usuario: 2.1
Nombre: Validación del diseño e implementación de servicios API	
Criterio de aceptación: Los servicios API se consideran listos cuando: Las rutas estén definidas y organizadas, Los controladores implementen la lógica requerida, Las respuestas de las APIs sean coherentes y manejen errores apropiadamente, Todas las pruebas unitarias/integrales esperadas funcionen correctamente.	
Entrada / Pasos de ejecución: Revisar que los controladores estén correctamente estructurados. Verificar funcionamiento de las rutas mediante pruebas en Swagger. Comprobar el manejo de excepciones dentro de los controladores. Evaluar el funcionamiento del backend usando datos reales y de prueba. Registrar evidencia de las pruebas realizadas.	
Resultado esperado: Las APIs responden adecuadamente, ejecutan la lógica del sistema y están listas para integrarse con el frontend.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 98. Prueba de aceptación 2.2.

Prueba de aceptación	
Identificador: 22	Historia de usuario: 2.2
Nombre: Validación de la integración con la base de datos	
Criterio de aceptación: La integración con la base de datos se considera correcta cuando: La API ejecuta operaciones CRUD sin errores, El DbContext está configurado correctamente, Los modelos y DTO funcionan coherentemente con las tablas, Las consultas devuelven datos correctos y consistentes.	
Entrada / Pasos de ejecución: Probar la creación de registros desde la API (POST). Validar la consulta de datos (GET). Comprobar actualización de registros (PUT). Verificar eliminación de registros (DELETE). Revisar que no existan errores en la validación de entidades.	
Resultado esperado: La API interactúa correctamente con la base de datos, permitiendo gestionar información del sistema sin inconsistencias.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 99. Prueba de aceptación 2.3.

Prueba de aceptación	
Identificador: 23	Historia de usuario: 2.3
Nombre: Validación de controles de seguridad en el backend	
Criterio de aceptación:	

Los controles de seguridad se consideran implementados cuando: El sistema exige autenticación para acceder a los recursos protegidos, Se valida correctamente la información recibida (DTOs), Los permisos y restricciones están funcionando, Hay manejo adecuado de errores y respuestas no autorizadas.
Entrada / Pasos de ejecución: Configurar usuario de prueba para autenticación. Probar el inicio de sesión y verificar la recepción del token. Validar que la API solo acepte formatos y datos permitidos. Revisar manejo de excepciones y mensajes de error.
Resultado esperado: El backend protege los recursos del sistema, valida adecuadamente los datos y garantiza la seguridad mediante autenticación y permisos.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio

- *Sprint 3*

Tabla 100. Prueba de aceptación 3.

Prueba de aceptación	
Identificador: 24	Historia de usuario: 3
Nombre: Validación del módulo completo de frontend	
Criterio de aceptación: El módulo de frontend se considera finalizado cuando las historias: 3.1 (Diseño de prototipos), 3.2 (Integración con servicios), 3.3 (Construcción de interfaces), estén terminadas, revisadas y aprobadas por el equipo y el cliente.	
Entrada / Pasos de ejecución: Verificar que todos los mockups estén diseñados, aprobados y registrados (3.1). Validar que el frontend consuma correctamente los servicios API definidos (3.2). Probar que todas las pantallas implementadas sean navegables, responsivas y funcionales (3.3).	
Resultado esperado: El módulo de frontend funciona de forma completa, permite la navegación correcta entre pantallas, consume APIs, muestra datos dinámicos y ofrece una experiencia de usuario estable. El módulo se declara listo y se continua con el sprint 4.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 101. Prueba de aceptación 3.1.

Prueba de aceptación	
Identificador: 25	Historia de usuario: 3.1
Nombre: Validación del diseño de prototipos (Mockups)	
Criterio de aceptación: El diseño de prototipos se considera finalizado cuando: Se presentan las pantallas principales en formato visual, Reflejan la estructura propuesta, El flujo de navegación es coherente, Los mockups son aprobados por el cliente.	

Entrada / Pasos de ejecución: Diseñar las pantallas principales del sistema. Verificar coherencia visual y distribución adecuada de elementos. Validar el flujo de navegación propuesto entre pantallas. Presentar mockups al cliente para revisión. Registrar las aprobaciones y ajustes solicitados.
Resultado esperado: Se dispone de un set completo de mockups aprobados, adecuados para guiar el desarrollo del frontend.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio

Tabla 102. Prueba de aceptación 3.2.

Prueba de aceptación	
Identificador: 26	Historia de usuario: 3.2
Nombre: Validación de integración con servicios y APIs	
Criterio de aceptación: La integración con APIs se considera completada cuando: El frontend puede consumir los servicios backend, Se muestran datos dinámicos correctamente, Las operaciones CRUD visuales responden sin errores, Se manejan estados de carga, error y respuesta.	
Entrada / Pasos de ejecución: Probar solicitudes GET, POST, PUT y DELETE según corresponda. Validar que la información cargue correctamente en tablas o gráficas. Probar manejo de errores. Verificar que las acciones del usuario actualicen la interfaz en tiempo real.	
Resultado esperado: El frontend interactúa correctamente con los servicios backend y muestra los datos en tiempo real de manera estable y sin errores.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 103. Prueba de aceptación 3.3.

Prueba de aceptación	
Identificador: 27	Historia de usuario: 3.3
Nombre: Validación de la construcción de interfaces de usuario	
Criterio de aceptación: La construcción del frontend se considera finalizada cuando: Las pantallas están desarrolladas conforme a los mockups, Son completamente navegables, Son responsivas, Permiten la interacción del usuario sin fallos.	
Entrada / Pasos de ejecución: Construir las interfaces usando los mockups aprobados. Validar funcionalidad de botones, menús, formularios, validaciones y navegación. Verificar accesibilidad básica.	
Resultado esperado: El frontend está implementado, es funcional, navegable, responsivo y permite el uso de todas las características definidas del sistema.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

- *Sprint 4*

Tabla 104. Prueba de aceptación 4.

Prueba de aceptación	
Identificador: 28	Historia de usuario: 4
Nombre: Validación del módulo completo de pruebas	
Criterio de aceptación: El módulo de pruebas se considera finalizado cuando las historias: 4.1 (Detección y corrección de errores), 4.2 (Pruebas de seguridad), 4.3 (Pruebas de rendimiento y carga), estén correctamente ejecutadas, documentadas y aprobadas.	
Entrada / Pasos de ejecución: Verificar finalización y documentación de pruebas funcionales y correcciones (4.1). Ejecutar pruebas de seguridad enfocados en autenticación, permisos y protección de datos (4.2). Realizar pruebas de carga simulando usuarios concurrentes (4.3). Validar que no existan fallos críticos tras las pruebas.	
Resultado esperado: El sistema demuestra estabilidad, seguridad y buen rendimiento, quedando listo para el sprint final de entrega.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 105. Prueba de aceptación 4.1.

Prueba de aceptación	
Identificador: 29	Historia de usuario: 4.1
Nombre: Prueba de detección y corrección de errores	
Criterio de aceptación: El proceso se considera completado cuando: Se identifican errores funcionales, visuales o lógicos. Las correcciones son aplicadas, verificadas y aprobadas.	
Entrada / Pasos de ejecución: Ejecutar pruebas funcionales sobre cada módulo del sistema. Identificar errores visuales, de navegación, validaciones, cálculos, API o interfaz. Aplicar correcciones en el código. Repetir la prueba para confirmar que los fallos han sido solucionados.	
Resultado esperado: El sistema queda libre de errores críticos y presenta fluidez y estabilidad funcional en todas sus pantallas y procesos.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 106. Prueba de aceptación 4.2.

Prueba de aceptación	
Identificador: 30	Historia de usuario: 4.2
Nombre: Prueba de seguridad del sistema	
Criterio de aceptación: Las pruebas se consideran completadas cuando:	

La autenticación y roles funcionan sin permitir accesos no autorizados, Los datos sensibles se mantienen protegidos, No se detectan vulnerabilidades críticas en la interacción con la aplicación.
Entrada / Pasos de ejecución: Probar autenticación con distintos roles y credenciales inválidas. Validar accesos restringidos: verificar que usuarios sin permisos no accedan a vistas o datos protegidos. Inspeccionar protección de datos (restricciones en API, validación de tokens).
Resultado esperado: El sistema mantiene la integridad de datos, protege correctamente la información y no permite accesos indebidos en ninguna de las funciones críticas.
Evaluación de la prueba: Satisfactorio

Tabla 107. Prueba de aceptación 4.3.

Prueba de aceptación	
Identificador: 31	Historia de usuario: 4.3
Nombre: Prueba de rendimiento y carga del sistema	
Criterio de aceptación: El sistema supera esta prueba cuando: Mantiene tiempos de respuesta adecuados. Soporta múltiples usuarios. No se producen caídas ni degradaciones severas en el rendimiento.	
Entrada / Pasos de ejecución: Simular distintos volúmenes de usuarios . Evaluar tiempos de respuesta en vistas, consultas y solicitudes API. Confirmar que la aplicación mantenga estabilidad durante las pruebas.	
Resultado esperado: El sistema responde con rapidez y estabilidad bajo diferentes niveles de carga.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

- *Sprint 5*

Tabla 108. Prueba de aceptación 5.

Prueba de aceptación	
Identificador: 32	Historia de usuario: 5
Nombre: Validación del módulo de socialización y lanzamiento	
Criterio de aceptación: El módulo se considera finalizado cuando: La historia 5.1 (Capacitación) y La historia 5.2 (Aprobación)	
Entrada / Pasos de ejecución: Verificar la ejecución de la capacitación a los usuarios finales (5.1). Confirmar entrega de material de apoyo y documentación al cliente. Realizar la presentación final del sistema (5.2). Registrar conformidad final del cliente.	
Resultado esperado: El sistema queda oficialmente validado, socializado y autorizado para pasar a producción.	

Evaluación de la prueba: Satisfactorio

Tabla 109. Prueba de aceptación 5.1.

Prueba de aceptación	
Identificador: 33	Historia de usuario: 5.1
Nombre: Prueba de capacitación a usuarios finales	
Criterio de aceptación: La capacitación se considera completada cuando: Se realiza al menos una sesión formal de capacitación, Los usuarios reciben instrucciones sobre el uso de funciones básicas y avanzadas, Se proporciona material de apoyo o documentación,	
Entrada / Pasos de ejecución: Agendar la sesión de capacitación con los usuarios finales. Explicar el uso de las pantallas principales y funcionalidades clave del sistema. Resolver dudas respecto al flujo de trabajo, accesos y operaciones críticas. Entregar manual de usuario.	
Resultado esperado: Los usuarios están capacitados, comprenden el funcionamiento de la plataforma y están preparados para utilizarla en su operación diaria.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

Tabla 110. Prueba de aceptación 5.2.

Prueba de aceptación	
Identificador: 34	Historia de usuario: 5.2
Nombre: Prueba de aprobación final del sistema	
Criterio de aceptación: La aprobación queda registrada cuando: Se realiza la presentación final del sistema, El cliente valida las funcionalidades entregadas, Se confirma el cumplimiento de requisitos,	
Entrada / Pasos de ejecución: Preparar la demostración final del sistema y sus funcionalidades principales. Exponer los resultados obtenidos, módulos desarrollados y evidencias del funcionamiento. Recibir la aprobación del cliente.	
Resultado esperado: El cliente confirma que el sistema cumple con lo acordado y autoriza su uso, permitiendo cerrar el proyecto e iniciar la transición hacia operación.	
Evaluación de la prueba: Satisfactorio	

3.3.5 Fase de lanzamiento

- *Cronograma de implantación*

Para lograr el lanzamiento completo del sistema, se presenta en la tabla 111 la planificación para realizar la implantación del sistema.

Tabla 111. Cronograma de implantación.

Actividad	Fecha de inicio	Fecha de fin	Responsable
Preparación del entorno	17/11/2025	19/11/2025	Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Pruebas finales en producción	20/11/2025	21/11/2025	Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Capacitación a usuarios	24/11/2025	26/11/2025	Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Lanzamiento completo	27/11/2025	28/11/2025	Isaac Lucero, Ricardo Zapata

- **Preparación del entorno**

En esta primera fase, se hicieron los arreglos necesarios para implementar el sistema en la infraestructura tecnológica de la Universidad Técnica de Ambato a partir de los requerimientos detallados en la tabla 112. En cuanto al despliegue de los servicios del sistema (backend y frontend), se utilizó el protocolo de transferencia de archivos (FTP) integrado en la Herramienta de Publicación de Visual Studio, lo que permitió transferir los archivos compilados al servidor institucional designado. Por otro lado, para la inicialización de la base de datos, se proporcionó un archivo de respaldo de Microsoft SQL Server 2022 al administrador del servidor para su restauración en el entorno de producción. Para mejor comprensión, se detalla cómo llevarlo a cabo mediante el manual de implantación en el *Anexo L*. Cabe mencionar que la gestión de la seguridad del servidor y su firewall, así como los permisos de acceso a la red, son responsabilidad del departamento técnico de la universidad, el cual se encarga de proteger el servidor.

Tabla 112. Requisitos de implantación.

	Categoría	Recurso/Requisito	Valor/Cantidad	Observación
Servidor	Hardware	Procesador	4 Núcleos (vCPU) a 2.5 GHz	Necesario para procesar las peticiones concurrentes del IIS y SQL Server.
		Memoria RAM	8 GB RAM	Memoria destinada a ejecución estable de IIS + .NET + SQL Server en el mismo servidor.
		Almacenamiento	250 GB SSD	Distribución considerada: SO + runtime + app (≈60

				GB), SQL Server (datos+log+temp) (≈30–50 GB), repositorio de evidencias 5 años (≈25–50 GB por límite 25 MB + crecimiento y reprocesos), espacio operativo y copias (restante).
		Conectividad	100 Mbps simétricos	Soporta carga/descarga de evidencias (documentos) y acceso concurrente de usuarios internos.
	Software	Sistema Operativo	Windows Server 2022	Compatible con IIS 10 y despliegue de aplicaciones modernas .NET.
		Motor de base de datos	Microsoft SQL Server 2022	Alineado con el motor utilizado en el proyecto (SQL Server 2022) y el uso de procedimientos almacenados.
		Servidor web	IIS 10.0	Publicación del Backend/API y hosting requerido del lado servidor.
		Entorno de ejecución	.NET 9 Hosting Bundle	Necesario para ejecutar la aplicación Blazor/API en el servidor.
	Usuario	Navegador web	Chrome, Edge, Firefox (Versiones Actuales)	Requiere soporte moderno para WebAssembly y compatibilidad con estándares actuales del frontend.
		Resolución de Pantalla	≥ 1366 × 768 px	Para una visualización correcta de los reportes y formularios.

- ***Pruebas finales en producción***

Con el sistema ya en funcionamiento, se realizó un primer acercamiento de validación, donde se pudieron detectar y corregir posibles errores de funcionamiento del sistema. El propósito central de estas validaciones fue ver si el sistema se ajustaba correctamente al modelo de evaluación del CACES. El sistema fue capaz de calcular indicadores de forma cuantitativa, y la subida de evidencias documentales no presentara inconvenientes. De estas validaciones se confirmó que el sistema se

encontraba en óptimas condiciones para llevar a cabo los procesos de docencia e investigación, y que la información que se procesara según los estándares definidos.

- ***Capacitación a los usuarios***

Para garantizar que el sistema funcione correctamente, se planeó la capacitación a los usuarios, tanto a los usuarios normales como al usuario administrador. Para los usuarios generales, como docentes e investigadores, se elaboraron y distribuyeron manuales de usuario detallados, los cuales sirven como guía paso a paso para el registro de actividades y subida de evidencias. Por otra parte, para los usuarios encargados de la administración del sistema, se realizó una sesión de capacitación presencial. En este espacio se explicó el funcionamiento de los módulos de gestión y configuración, y se resolvieron dudas específicas sobre el control y monitoreo de la plataforma, asegurando que los administradores tengan el conocimiento necesario para gestionar el proceso de evaluación. Y para evaluar su nivel de aceptación del sistema, se aplicó una encuesta de satisfacción la cual se la puede observar en el *Anexo H* y obteniendo resultados satisfactorios como se muestra en el *Anexo J*.

- ***Lanzamiento completo***

Con el entorno configurado y los usuarios capacitados, se procedió a habilitar el acceso oficial al sistema web. Durante los primeros días de operación, se realizó un monitoreo constante del comportamiento de la aplicación para verificar que la conexión con la base de datos fuera estable y que los tiempos de respuesta fueran adecuados. Esta supervisión permitió confirmar que el sistema operaba correctamente bajo condiciones de uso real, garantizando que el proceso de autoevaluación pudiera desarrollarse de manera fluida y sin contratiempos técnicos.

CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

- La selección de las herramientas tecnológicas se fundamentó en la adopción de los estándares de desarrollo definidos por la DITIC de la UTA, implementando una arquitectura basada en Microsoft SQL Server 2022, .NET Core 9 y Blazor. Esta integración garantizó la compatibilidad directa con la infraestructura institucional y conformó una base sólida para gestionar los requerimientos del modelo CACES: la capacidad lógica de .NET Core permitió la automatización precisa de fórmulas y validaciones; Blazor agilizó la recolección de evidencias mediante interfaces dinámicas para los docentes; y SQL Server aseguró el almacenamiento de las evidencias y los resultados de los indicadores, cumpliendo con los requisitos requeridos por el sistema.
- La investigación de los criterios y lineamientos del modelo CACES ayudó a la revisión teórica, permitiendo la definición de parámetros técnicos específicos para el diseño del sistema. Esta parametrización fue fundamental para traducir la normativa académica en algoritmos de cálculo para los indicadores cuantitativos y listas de verificación para los cualitativos, asegurando que el sistema no funcione solo como un repositorio, sino como un motor de validación que respeta estrictamente la estructura de calidad exigida para la acreditación del CACES.
- El diseño del módulo de gestión de autoevaluación docente respondió directamente a las problemáticas detectadas en el diagnóstico inicial, donde el 46% del personal catalogó la gestión de evidencias con una dificultad media-alta y un 32% identificó la demora en consolidar información como el principal obstáculo. El diseño propuesto estructuró el seguimiento de la producción científica alineándolo con los criterios CACES, solucionando la dispersión de información y la falta de herramientas tecnológicas que reportó el 27% de los encuestados, transformando un proceso manual propenso a errores en un flujo de trabajo más organizado mediante el uso del sistema web.

- El desarrollo del sistema web materializó la automatización de la gestión de evidencias, impactando positivamente en la eficiencia operativa. Tras la implementación, la validación funcional refleja que el 86,2% de los usuarios considera que el sistema ha simplificado significativamente la carga y organización de evidencias en comparación con el método anterior. Asimismo, la automatización de reportes ha permitido que el 72,4% del personal perciba una reducción real en el tiempo dedicado a consolidar información, fortaleciendo así la capacidad de respuesta institucional ante los procesos de autoevaluación.
- La implantación del sistema web integrado al modelo de evaluación del CACES permitió centralizar la gestión de los procesos de autoevaluación en la FISEI. Esta acción no solo respondió a lo esperado por el 82% del personal que buscaba mejorar la eficiencia, sino que demostró su utilidad alcanzando un nivel de satisfacción del 86,2% en la encuesta final.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda completar el sistema añadiendo los criterios e indicadores del modelo CACES que no fueron incluidos en esta primera etapa. Al cubrir la totalidad de los puntos de evaluación, la institución podrá tener una visión completa y real de su estado de acreditación, cerrando las brechas de información que aún se manejan de forma manual en otras áreas académicas.
- Para futuras mejoras o actualizaciones del sistema, es fundamental buscar información únicamente en fuentes confiables y en la normativa oficial vigente. Esto asegura que el software funcione siempre con datos veraces y reglas actualizadas, evitando errores que puedan surgir por usar información incorrecta o desactualizada que afecte los procesos de calidad de la UTA.
- Se sugiere formalizar el uso del sistema mediante una normativa interna en la FISEI que haga obligatorio su uso para la carga de evidencias en los procesos de autoevaluación. Esto ayudará a que toda la información esté centralizada en un solo lugar confiable, evitando que se sigan usando archivos sueltos que

pueden perderse o duplicarse, garantizando así la integridad de los datos institucionales.

- Es necesario establecer un plan de capacitación constante para los docentes y el personal administrativo de la facultad sobre el uso del sistema. Dado que tanto la tecnología como las reglas de evaluación pueden cambiar, es importante que el personal encargado sepa manejar bien la herramienta para sacarle el mayor provecho y mantener la calidad de la información reportada.
- Se aconseja mantener el sistema actualizado técnicamente, revisando periódicamente el funcionamiento de las tecnologías utilizadas (.NET Core, Blazor, SQL Server) para asegurar su rapidez y seguridad dentro de la UTA. Además, se debe revisar cada año si el CACES ha cambiado sus normativas para ajustar el sistema a tiempo y que siga siendo un sistema útil y vigente para la institución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] L. O. de E. S. (LOES) Asamblea Nacional del Ecuador, “Registro Oficial Suplemento No. 298”. Consultado: el 22 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/LOES.pdf>
- [2] K. de los Á. Guamba Saransing, “Bibliotecas Universitarias accesibles y usuarios con discapacidad visual”. Consultado: el 22 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://repositorio.uta.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a1a2b3a2-a8a4-46c9-b8ce-672816afb947/content>
- [3] G. Proaño Reyes, E. Molina Mayorga, D. Espinosa Huanca, y C. Proaño Toapanta, “Evaluation of the quality of postgraduate studies in Ecuador, indicator of relevance and effectiveness”, *Salud, Ciencia y Tecnología - Serie de Conferencias*, vol. 3, p. .773-.773, ene. 2024, doi: 10.56294/SCTCONF2024.773.
- [4] C. L. Luis y R. A. Ortega De la Cruz, “Best Practices and Quality Assurance among Education Service Contracting Secondary Schools in the Philippines”, *Revista colombiana de educación*, ISSN 0120-3916, ISSN-e 2323-0134, No. 96, 2025 (Ejemplar dedicado a: jul-sep; e19102), núm. 96, p. 15, 2025, Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10374429&info=resumen&idioma=SPA>
- [5] L. K. Bernal-Ordoñez, E. L. NIño-Gutiérrez, M. L. Casanova, F. Treviño del Campo, A. Rodríguez, y D. A. Jiménez García, “Community participation and empowerment in primary health care in Latin America: an exploratory systematic review”, *Revista Panamericana de Salud Publica/Pan American Journal of Public Health*, vol. 48, 2024, doi: 10.26633/RPSP.2024.135.
- [6] R. Aliyev, H. Temizkan, R. Aliyev, R. Aliyev, H. Temizkan, y R. Aliyev, “Fuzzy Analytic Hierarchy Process-Based Multi-Criteria Decision Making for Universities Ranking”, *Symmetry* 2020, Vol. 12, vol. 12, núm. 8, pp. 1–15, ago. 2020, doi: 10.3390/SYM12081351.
- [7] Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET), “Autoevaluación Institucional | Instituto Nacional de Educación Tecnológica”. Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.inet.edu.ar/index.php/estudios-investigaciones/autoevaluacion-institucional/>
- [8] Eventifica, “Plataformas de gestión escolar. ¿Qué son y por qué tu colegio necesita una? - Eventifica”. Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://blog.eventifica.com/plataformas-de-gestion-escolar/>

- [9] Isabel Diosdado, “Evaluación interna y externa de los sistemas tecnológicos”. Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://isabel-diosdado.wixsite.com/tecnologia3/blank-1>
- [10] QuestionPro, “Tecnología educativa: Qué es, tipos y ejemplos”. Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/tecnologia-educativa/>
- [11] UNESCO IESALC, “Aseguramiento de la calidad de la educación superior.”, *Revista Educación Superior y Sociedad (ESS)*, vol. 22, núm. 22, pp. 131–154, 2017, Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://ess.iesalc.unesco.org/index.php/ess3/article/view/36>
- [12] Red Educa, “Mejora continua”. Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.rededuca.net/contexto-educativo/m/mejora-continua>
- [13] Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), “Modelo de Evaluación Externa con fines de Acreditación para el Aseguramiento de la Calidad de las Universidades y Escuelas Politécnicas”. Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.caces.gob.ec/wp-content/uploads/2023/12/Modelo-de-Evaluación-Externa-UEP-2023-1.pdf>
- [14] Psicología y Mente, “Evaluación externa: tipos, características y ventajas”. Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://psicologiymente.com/organizaciones/evaluacion-externa>
- [15] E. Bautista-Villegas, “Metodologías ágiles XP y Scrum, empleadas para el desarrollo de páginas web, bajo MVC, con lenguaje PHP y framework Laravel”, *Revista Amazonía Digital*, vol. 1, núm. 1, pp. e168–e168, ene. 2022, doi: 10.55873/RAD.V1I1.168.
- [16] M. López Mendoza, “Scrum y XP, no se trata de cuál, se trata de cómo | OpenWebinars”. Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://openwebinars.net/blog/scrum-y-extreme-programming-no-se-trata-de-cual-se-trata-de-como/>
- [17] J. Partogi, “Scrum And eXtreme Programming (XP) | Scrum.org”. Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.scrum.org/resources/blog/scrum-and-extreme-programming-xp>
- [18] Microsoft Learn, “Descripción general de .NET”. Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/core/introduction>
- [19] Blazor School, “Introduction in Blazor WebAssembly Standalone .NET 9”. Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://blazorschool.com/tutorial/blazor-webassembly-standalone/dotnet9>

- [20] Microsoft Learn, “Ediciones y características admitidas de SQL Server 2022”. Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/sql/sql-server/editions-and-components-of-sql-server-2022?view=sql-server-ver17>
- [21] Consejo de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior (CACES), “Modelo genérico para la evaluación del entorno de aprendizaje de carreras de grado”. Consultado: el 23 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://www.caces.gob.ec/3d-flip-book/modelo-generico-para-la-evaluacion-del-entorno-de-aprendizaje-de-carreras-de-grado/>
- [22] S. Smith y Microsoft Learn, “Información general de ASP.NET Core MVC”. Consultado: el 27 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/core/mvc/overview?view=aspnetcore-9.0>
- [23] S. Walter y Microsoft Learn, “Descripción de los modelos, vistas y controladores (C#) ”. Consultado: el 27 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/mvc/overview/older-versions-1/overview/understanding-models-views-and-controllers-cs>
- [24] Microsoft Learn, “Información general de Entity Framework Core - EF Core”. Consultado: el 27 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/ef/core/>
- [25] Microsoft Learn, “Crear objetos de transferencia de datos (DTO)”. Consultado: el 27 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/web-api/overview/data/using-web-api-with-entity-framework/part-5>
- [26] Microsoft Learn, “Duración, configuración e inicialización de DbContext: EF Core”. Consultado: el 27 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/ef/core/dbcontext-configuration/>
- [27] Microsoft Learn, “Creación de API web con ASP.NET Core”. Consultado: el 27 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/core/web-api/?view=aspnetcore-9.0>
- [28] Microsoft Learn, “Archivos estáticos en ASP.NET Core”. Consultado: el 27 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/core/fundamentals/static-files?view=aspnetcore-9.0>
- [29] Microsoft Learn, “Diseños de ASP.NET Core Blazor”. Consultado: el 27 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en: <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/core/blazor/components/layouts?view=aspnetcore-10.0>
- [30] Microsoft Learn, “Enrutamiento y navegación en ASP.NET Core Blazor”. Consultado: el 27 de noviembre de 2025. [En línea]. Disponible en:

<https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/core/blazor/fundamentals/routing?view=aspnetcore-9.0>

ANEXOS

Anexo A. Formato de encuesta sobre autoevaluación institucional y modelo CACES.

Encuesta sobre autoevaluación institucional y modelo caces

1. Rol en la institución:

- ☐ Subdecano
- ☐ Coordinador de carrera
- ☐ Subcoordinador de carrera
- ☐ Coordinador de la UPE
- ☐ Miembro de la comisión UPE
- ☐ Coordinador de la UODIDE
- ☐ Miembro de la UOIDE

2. Tiempo de vinculación con la FISEI:

- ☐ Menos de 1 año
- ☐ 1 – 3 años
- ☐ 4 – 6 años
- ☐ Más de 6 años

3. ¿Con qué frecuencia ha participado en procesos de autoevaluación institucional o de carreras?

- ☐ Nunca

☐ Una vez

☐ Varias veces

☐ De forma continua

4. ¿Qué nivel de conocimiento considera tener sobre el modelo CACES y sus indicadores?

☐ Bajo

☐ Medio

☐ Alto

5. Indique el nivel de dificultad para gestionar evidencias e indicadores con los métodos actuales:

☐ Muy bajo

☐ Bajo

☐ Medio

☐ Alto

☐ Muy alto

6. ¿Qué problemas identifica con mayor frecuencia en los procesos actuales de autoevaluación? (Puede marcar hasta 2)

☐ Demora en consolidar información

☐ Falta de herramientas tecnológicas

☐ Duplicidad de trabajo

☐ Dificultad para generar reportes

☐ Otro: _____

**7. Desde mi rol, considero que un sistema web integrad al modelo CACES
facilitaría la recolección y organización de evidencias.**

☐ Muy en desacuerdo

☐ En desacuerdo

☐ Neutral

☐ De acuerdo

☐ Muy de acuerdo

**8. La automatización de indicadores y reportes mejoraría la eficiencia de los
procesos de autoevaluación.**

☐ Muy en desacuerdo

☐ En desacuerdo

☐ Neutral

☐ De acuerdo

☐ Muy de acuerdo

**9. El sistema web contribuiría a reducir la carga administrativa del personal
docente y administrativo.**

☐ Muy en desacuerdo

☐ En Desacuerdo

☐ Neutral

☐ De acuerdo

☐ Muy de acuerdo

10. Considero que el sistema web permitiría alinear mejor las actividades y evidencias con los criterios del modelo CACES.

☐ Muy en desacuerdo

☐ En desacuerdo

☐ Neutral

☐ De acuerdo

☐ Muy de acuerdo

11. Estoy dispuesto(a) a utilizar el sistema web una vez implementado.

☐ Muy en desacuerdo

☐ En desacuerdo

☐ Neutral

☐ De acuerdo

☐ Muy de acuerdo

Anexo B. Resultados obtenidos al aplicar la encuesta.

Rot e	Tiempo	¿Con qué frecue	¿Qué nive	Indiqu	¿Qué problemas identifica con mayor frecuencia en	Des	La a	El sis	Con	Estoy dispu
7	1	2	2	2	5 Demora en consolidar información, Falta de herramientz	5	5	5	5	5
3	2	2	2	2	1 Demora en consolidar información, Duplicidad de trabaj	5	5	5	5	5
5	2	2	1	4	4 Falta de herramientas tecnológicas, Dificultad para gene	4	4	2	4	4
2	3	3	3	3	4 Duplicidad de trabajo, Dificultad para generar reportes	5	5	5	5	5
7	3	4	2	3	3 Demora en consolidar información, Dificultad para gene	5	5	5	5	5
1	2	2	2	2	5 Falta de herramientas tecnológicas, Duplicidad de traba	4	4	4	4	4
3	3	4	3	3	3 Demora en consolidar información	5	5	5	5	5
5	3	4	3	3	3 Falta de herramientas tecnológicas	5	5	5	5	5
7	2	3	2	3	3 Duplicidad de trabajo	5	5	5	5	5
4	2	3	2	4	4 Dificultad para generar reportes	5	5	4	5	5
2	2	3	2	3	3 Demora en consolidar información, Falta de herramientz	5	5	5	5	5
7	1	2	2	2	5 Falta de herramientas tecnológicas, Duplicidad de traba	5	5	4	5	5
5	3	2	2	1	1 Demora en consolidar información, Dificultad para gene	5	5	5	5	5
7	2	2	1	4	4 Duplicidad de trabajo, Dificultad para generar reportes	4	4	2	4	4
6	3	3	3	3	4 Falta de herramientas tecnológicas, Dificultad para gene	5	5	5	5	5
3	3	4	2	3	3 Demora en consolidar información, Duplicidad de trabaj	5	5	5	5	5
7	2	2	2	5	5 Demora en consolidar información	4	4	4	4	4
5	3	4	3	3	3 Duplicidad de trabajo	5	5	5	5	5
2	3	4	3	3	3 Falta de herramientas tecnológicas	5	5	5	5	5
7	2	3	2	3	3 Demora en consolidar información, Falta de herramientz	5	5	5	5	5
7	2	3	2	4	4 Duplicidad de trabajo, Dificultad para generar reportes	5	5	4	5	5
7	2	3	2	3	3 Demora en consolidar información, Dificultad para gene	5	5	5	5	5
3	3	3	2	5	5 Falta de herramientas tecnológicas, Duplicidad de traba	5	5	4	5	5
7	3	3	2	3	3 Dificultad para generar reportes	5	5	5	5	5
5	2	2	2	3	3 Demora en consolidar información, Duplicidad de trabaj	4	4	2	4	4
7	2	2	2	3	3 Falta de herramientas tecnológicas, Duplicidad de traba	5	5	5	5	5
7	2	2	1	4	4 Demora en consolidar información, Falta de herramientz	5	5	5	5	5

Figura B1. Resultados de la encuesta.

Anexo C. Resultado alfa de Cronbach.

Datos	P1	P2	P3	P4	P5
Vi	0,1699	0,1699	0,8866	0,1699	0,2216
ΣVi	1,6182				
Vt	5,5418				
α	0,885				
$\alpha = \frac{k}{k-1} \left(1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right)$					
$\alpha = 1,25(1 - 0,2920)$					
$\alpha = 0,884986$					

Figura C1. Resultados de la fórmula.

Anexo D. Formato de ficha de observación.

Tabla D1. Plantilla de ficha de observación.

Ficha de Observación			
Fecha:			
Ubicación:			
Criterio de observación	Aspectos por observar	Descripción	Observación/Comentario
Consolidación de evidencias	¿Cómo se recopilan las evidencias?		
Acceso a la información	¿Es fácil ubicar documentos e indicadores cuando se solicitan?		
Actualización de indicadores	¿Con qué periodicidad se actualizan los indicadores?		
Uso de formatos	¿Qué tipo de formatos se usan en la autoevaluación?		
Disponibilidad de reportes	¿Se generan reportes automáticos o manuales?		
Intervención de responsables	¿Quién participa activamente en la gestión de la autoevaluación?		
Carga administrativa	Nivel de trabajo adicional para docentes/administrativos en la recopilación de información.		
Disponibilidad Tecnológica	¿Existen herramientas tecnológicas de apoyo (plataformas, software)?		
Organización del archivo documental	¿Dónde se almacena los documentos de evidencias?		

Anexo E. Resultados ficha de observación.

Tabla E1. Tabla de resultados de la ficha de observación.

Ficha de Observación			
Fecha: 14/10/2025			
Ubicación: Universidad Técnica de Ambato, departamento de la UPE			
Criterio de observación	Aspectos por observar	Descripción	Observación/Comentario
Consolidación de evidencias	¿Cómo se recopilan las evidencias?	Las evidencias se recopilan de manera manual por los coordinadores y miembros de comisión, mediante correos electrónicos o carpetas compartidas.	
Acceso a la información	¿Es fácil ubicar documentos e indicadores cuando se solicitan?	El acceso a la información depende del responsable y de la organización individual de cada área.	Se observó dificultad para ubicar documentos de manera inmediata debido a la dispersión de los archivos en distintas carpetas o ubicaciones.
Actualización de indicadores	¿Con qué periodicidad se actualizan los indicadores?	La actualización de los indicadores se realiza al final de cada periodo académico o cuando se solicita un informe de avance.	
Uso de formatos	¿Qué tipo de formatos se usan en la autoevaluación?	Se emplean principalmente formatos en PDF para los documentos, diseñados por las comisiones o adaptados del modelo CACES.	
Disponibilidad de reportes	¿Se generan reportes automáticos o manuales?	Debido a la dispersión de la información, no se generan reportes automáticos, se lo tiene que realizar manualmente.	La ausencia de automatización retrasa la generación de informes y aumenta la carga de trabajo.
Intervención de responsables	¿Quién participa activamente en la gestión de la autoevaluación?	Participan coordinadores de carrera, miembros de la comisión UPE y de la UODIDE.	Existe una participación activa, aunque la coordinación entre actores puede mejorar para optimizar tiempos y resultados.
Carga administrativa	Nivel de trabajo adicional para docentes/administrativos	El proceso demanda tiempo adicional para	La carga administrativa es elevada y afecta las demás

	en la recopilación de información.	búsqueda, verificación y entrega de evidencias.	actividades académicas del personal.
Disponibilidad Tecnológica	¿Existen herramientas tecnológicas de apoyo (plataformas, software)?	Se utilizan herramientas básicas como One drive y correo institucional.	No se dispone de una plataforma especializada que automatice la gestión y seguimiento de evidencias.
Organización del archivo documental	¿Dónde se almacena los documentos de evidencias?	Los documentos se almacenan en carpetas digitales compartidas y en algunos casos en formato físico.	

Anexo F. Plantilla para historias de usuario.

Tabla F1. Formato de historias de usuario.

Historia de usuario	
Identificador: 0	Usuario: Cliente
Título:	
Clasificación:	Estimación:
Sprint:	Responsable: Isaac Lucero, Ricardo Zapata
Contexto:	
Criterio de aceptación	

Anexo G. Plantilla para pruebas de aceptación.

Tabla G1. Formato de pruebas de aceptación.

Prueba de aceptación	
Identificador:	Historia de usuario:
Nombre:	
Criterio de aceptación:	
Entrada / Pasos de ejecución:	
Resultado esperado:	
Evaluación de la prueba:	

Encuesta de satisfacción

1. La interfaz del sistema es intuitiva y fácil de navegar, permitiéndome encontrar las funciones rápidamente:

- ☐ Muy en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Muy de acuerdo

2. El sistema ha simplificado significativamente la carga, organización y búsqueda de evidencias en comparación con el método anterior:

- ☐ Muy en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Muy de acuerdo

3. La automatización de los reportes e indicadores permite visualizar el estado de la autoevaluación de manera clara y rápida:

- ☐ Muy en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ De acuerdo
- ☐ Muy de acuerdo

4. El uso del sistema ha reducido el tiempo y el esfuerzo manual dedicado a consolidar información administrativa:

- ☐ Muy en desacuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Neutral
- ☐ De acuerdo

☐ Muy de acuerdo

5. La estructura del sistema refleja correctamente los criterios e indicadores exigidos por el modelo CACES actual:

☐ Muy en desacuerdo

☐ En desacuerdo

☐ Neutral

☐ De acuerdo

☐ Muy de acuerdo

6. En términos generales, el sistema web cumple con las expectativas y necesidades para el proceso de autoevaluación:

☐ Muy en desacuerdo

☐ En desacuerdo

☐ Neutral

☐ De acuerdo

☐ Muy de acuerdo

7. Comentarios o sugerencias:

Anexo I. Resultados encuestas de satisfacción.

El sistema ha simplificado	La automatización	El uso del sistema ha red	La estructura del	En términos generales, e	
2	2	2	2	2	2
4	4	4	3	4	4
5	5	5	5	5	5
4	5	4	4	4	4
4	5	4	5	4	4
4	5	4	3	5	5
4	5	4	5	4	4
4	3	4	3	4	4
4	4	3	4	4	4
4	5	5	4	5	5
5	5	5	5	5	5
3	4	4	4	5	4
5	3	4	5	3	3
5	4	4	5	5	5
4	4	3	4	4	4
5	3	5	4	4	4
5	3	4	5	5	3
4	3	2	2	4	4
4	3	5	4	4	4
3	4	5	4	5	5
4	4	4	4	4	4
5	4	4	4	4	5
3	4	4	4	4	4
4	3	4	4	4	4
4	5	5	5	4	4
4	4	4	5	4	4
4	3	3	4	3	3
4	5	3	4	5	5
4	4	3	4	4	5

Figura I1. Resultados obtenidos de la encuesta de satisfacción.

Anexo J. Porcentajes de encuestas de satisfacción.

La interfaz del sistema es intuitiva y fácil de navegar, permitiéndome encontrar las funciones rápidamente:
29 respuestas

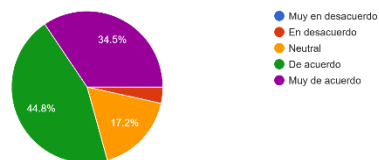


Figura J1. Pregunta 1 de la encuesta de satisfacción.

El sistema ha simplificado significativamente la carga, organización y búsqueda de evidencias en comparación con el método anterior:
29 respuestas

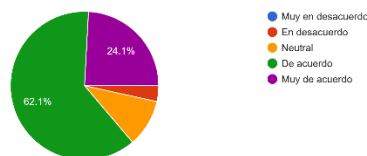


Figura J2. Pregunta 2 de la encuesta de satisfacción.

La automatización de los reportes e indicadores permite visualizar el estado de la autoevaluación de manera clara y rápida:
29 respuestas

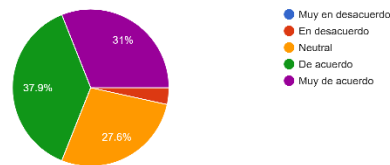


Figura J3. Pregunta 3 de la encuesta de satisfacción.

El uso del sistema ha reducido el tiempo y el esfuerzo manual dedicado a consolidar información administrativa:
29 respuestas

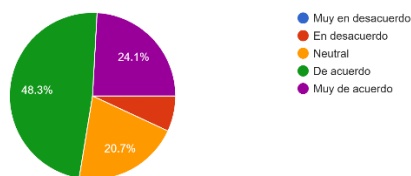


Figura J4. Pregunta 4 de la encuesta de satisfacción.

La estructura del sistema refleja correctamente los criterios e indicadores exigidos por el modelo CACES actual:
29 respuestas

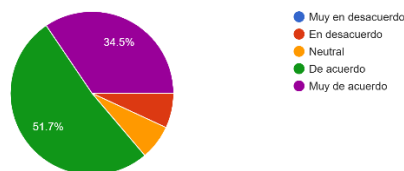


Figura J5. Pregunta 5 de la encuesta de satisfacción.

En términos generales, el sistema web cumple con las expectativas y necesidades para el proceso de autoevaluación:
29 respuestas

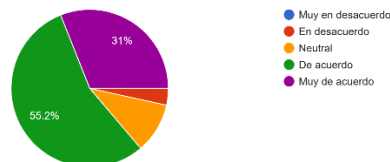


Figura J6. Pregunta 6 de la encuesta de satisfacción.

Anexo K. Manual de usuario.

**SISTEMA WEB INTEGRADO BAJO EL MODELO DE EVALUACIÓN
CACES, PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN
INSTITUCIONAL Y DE CARRERAS EN LA FISEI**

Manual de Usuario para Subida, Revisión y Evaluación de Evidencias.

AUTORES: Isaac Daniel Lucero Estupiñan, Ricardo Steven Zapata Delgado

TUTOR: Ing. Edison Homero Álvarez Mayorga, Mg.

Ambato - Ecuador

Enero – 2026

1. Introducción

El Sistema Web Integrado para la Gestión de Procesos de Autoevaluación Institucional y de Carreras de la FISEI ha sido desarrollado con el propósito de ofrecer a la comunidad académica una herramienta moderna y confiable que facilite el cumplimiento de las actividades establecidas por el modelo de evaluación del CACES.

Esta plataforma permite organizar de manera estructurada la información requerida para los procesos de autoevaluación, asegurando que las evidencias, indicadores y reportes necesarios se gestionen de forma ordenada, accesible y verificable. Su diseño incorpora principios de eficiencia, transparencia y trazabilidad, elementos indispensables para fortalecer la mejora continua dentro de la institución.

El uso del sistema beneficia directamente a los actores involucrados en los procesos de evaluación, al brindarles acceso a un entorno digital que:

- Optimiza la administración de evidencias y documentos, garantizando su actualización y resguardo adecuado.
- Agiliza la valoración de indicadores, mediante herramientas que automatizan cálculos y permiten un análisis más oportuno.
- Facilita el seguimiento del avance de los procesos, gracias a paneles informativos y controles que reflejan el estado de cada criterio y subcriterio.
- Asegura una correcta distribución de responsabilidades, al definir funciones específicas para cada rol dentro del sistema.

En conjunto, el sistema contribuye a que la FISEI disponga de un mecanismo estandarizado y eficiente para gestionar la información requerida en los procesos de evaluación interna y externa, fortaleciendo así la calidad académica y administrativa.

2. Requisitos del Sistema

Para garantizar un funcionamiento adecuado del sistema, el usuario debe considerar las siguientes condiciones mínimas

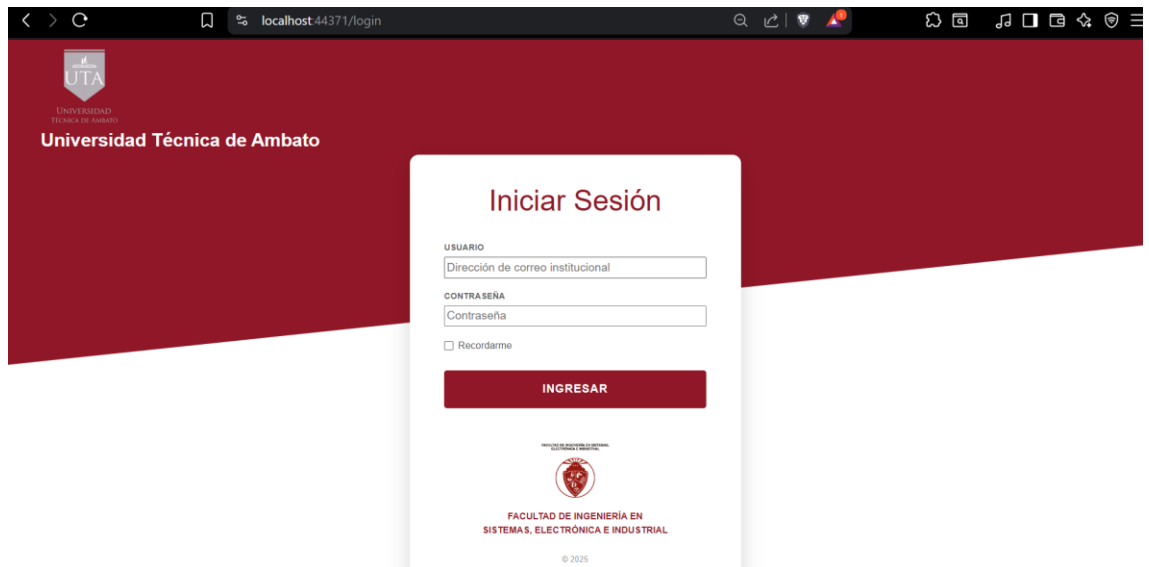
- **Navegador web recomendado:** El acceso debe realizarse desde navegadores modernos que soporten las tecnologías empleadas, tales como Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge o equivalentes. Se aconseja mantenerlos actualizados para asegurar compatibilidad total.
- **Conectividad a Internet:** El sistema requiere conexión estable a la red institucional o a Internet para la carga, consulta y validación de información. Una conexión inestable puede afectar el rendimiento o la correcta visualización de los contenidos.

- **Dispositivo de uso:** La plataforma ha sido diseñada bajo un enfoque adaptable (responsive), permitiendo su utilización en computadoras de escritorio, portátiles, tabletas o teléfonos inteligentes, sin comprometer la integridad de la información mostrada.

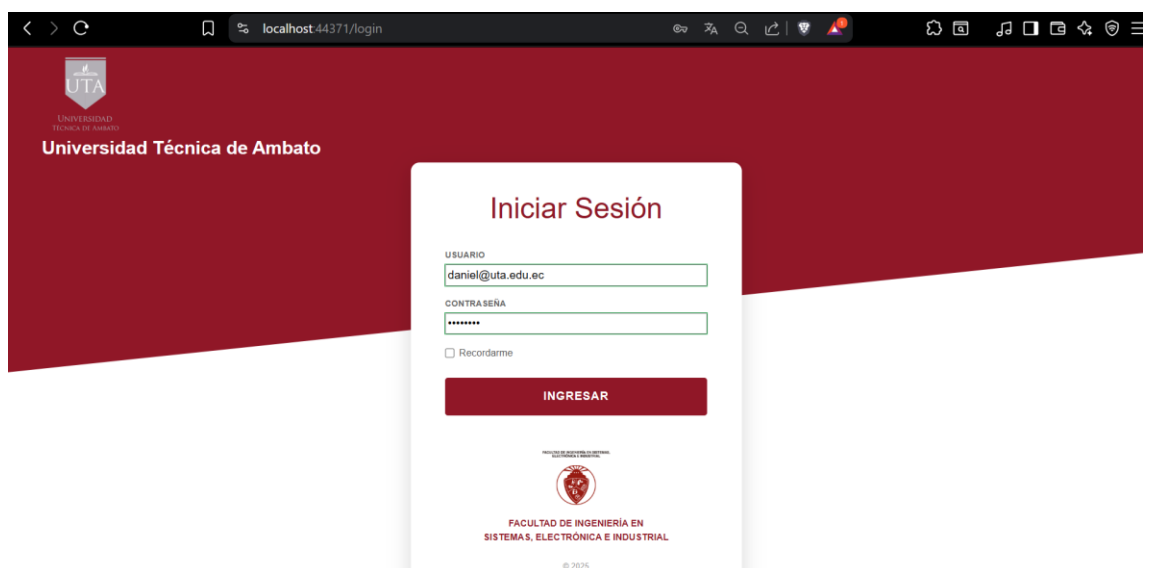
3. Ingreso al sistema

3.1. Ingreso al sistema Web

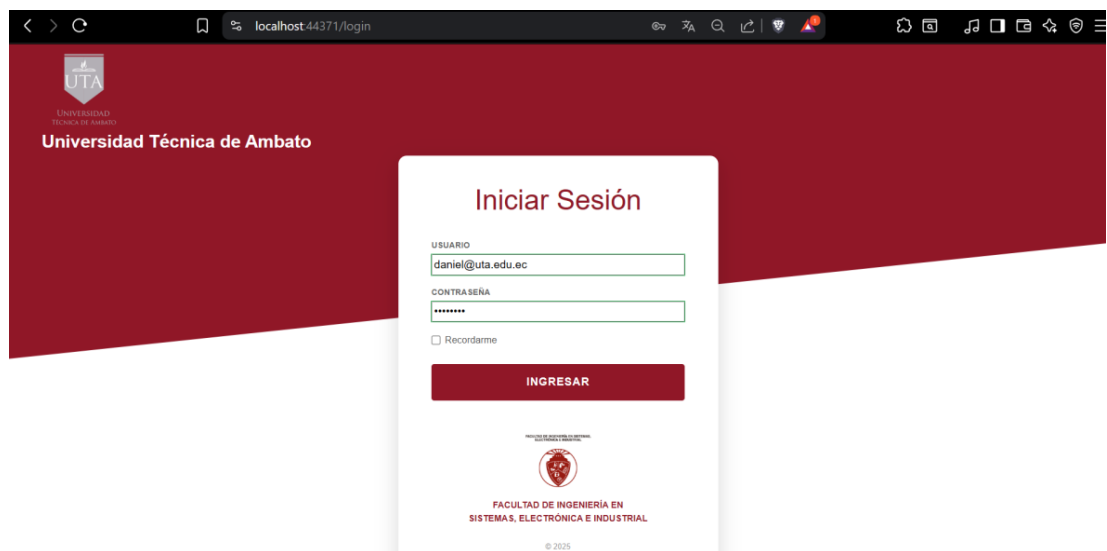
Debe de ingresar a la dirección de la página web en su navegador.



Posteriormente debe de introducir su usuario, el cual corresponde a su correo y contraseña institucional.



Ahora, debe de presionar en el botón ingresar.



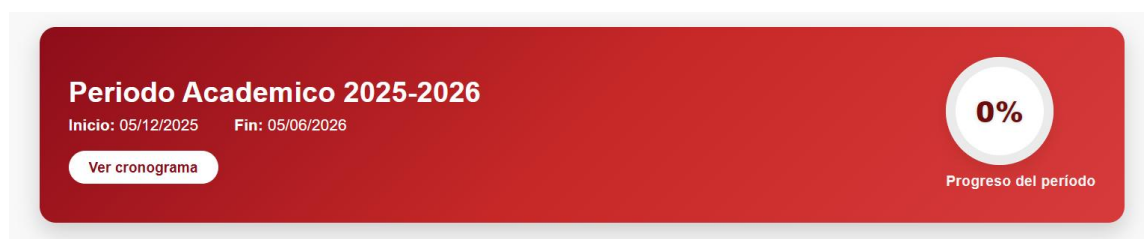
4. Sistema Web - Vista General

4.1. Resumen General y Notificaciones

Esta es la pantalla general que se visualiza al ingresar al sistema.



En la parte superior se encuentra información del periodo académico actual, además del cronograma como respaldo de la información.



A continuación, se encuentra la sección del estado del proceso de la carrera a la que pertenece el usuario en el cual la esfera de color azul hace referencia al estado en el que se encuentra el proceso.

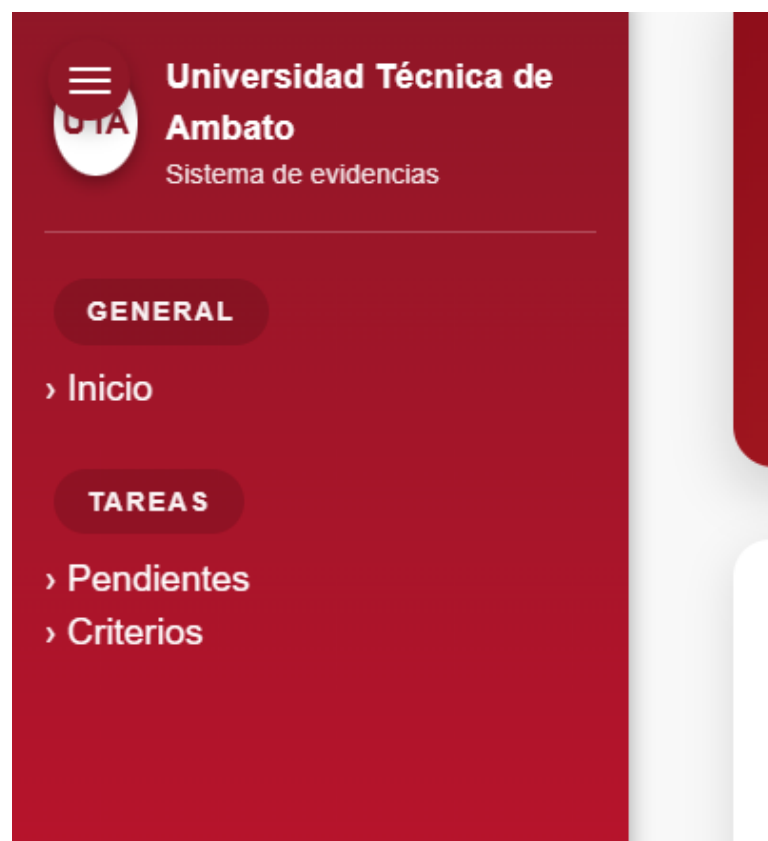


En la parte inferior se encuentra una sección de tareas donde se notificará las actividades pendientes en el sistema. Además de una sección de anuncios donde se ubican los mensajes del administrador.

Esta sección contiene dos tarjetas:

- Mis tareas:** Muestra un mensaje "Tienes 3 evidencias pendientes."
- Anuncios:** Muestra un mensaje "Inicio Proceso Academico" con el texto "Bienvenidos a este nuevo periodo Academico" y la fecha "05/12/2025".

En el lateral izquierdo se tiene el navbar con las actividades que puede realizar.



5. Sistema Web – Vista Usuario

5.1. Visualización de evidencias

En el apartado de pendientes se podrá visualizar todas las tareas asignadas al usuario.

Mis evidencias

Progreso general 0% completado

Pendientes: 3 Devueltas: 0 No enviadas: 0 Completadas: 0/3

Todos Buscar...

CARRERA	CRITERIO	SUBCRITERIO	INDICADOR	ESTADO	ACCIONES
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	DOCENCIA	PERSONAL ACADÉMICO	AFINIDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO	Pendiente	Abrir Comentarios
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	DOCENCIA	PERSONAL ACADÉMICO	EVALUACIÓN INTEGRAL DEL DESEMPEÑO DEL PERSONAL ACADÉMICO	Pendiente	Abrir Comentarios
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	DOCENCIA	PERSONAL ACADÉMICO	HABILIDADES BLANDAS	Pendiente	Abrir Comentarios

1

En la columna de acciones, seleccione en “Abrir” para dirigirse al apartado de subida de evidencias.

CRITERIO	INDICADOR	ESTADO	ACCIONES
PERSONAL ACADÉMICO	AFINIDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO	Pendiente	Abrir Comentarios
PERSONAL ACADÉMICO	EVALUACIÓN INTEGRAL DEL DESEMPEÑO DEL PERSONAL ACADÉMICO	Pendiente	Abrir Comentarios
PERSONAL ACADÉMICO	HABILIDADES BLANDAS	Pendiente	Abrir Comentarios

5.2. Subida de evidencias

Al ingresar se visualiza toda la información del indicador.

Subir evidencia

[← Volver](#)

Periodo: Periodo Académico 2025-2026 **Criterio:** DOCENCIA **Subcriterio:** PERSONAL ACADÉMICO

Subperiodo: TI 2025-2026 **Indicador:** AFINIDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO

Carrera: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Estándar: Las asignaturas son impartidas por profesores que cuentan con formación de posgrado, experiencia en actividades de investigación, vinculación o experiencia en el ejercicio profesional, afines al campo detallado de conocimiento en el que ejercen la cátedra. Se espera que un porcentaje de las asignaturas de la malla curricular sean dictadas por profesores afines.

Pendiente Tipo: CUALITATIVO | Método: 1

Archivos subidos
No hay archivos.

Subir nuevo archivo
[Seleccionar archivo](#) | Ningún archivo seleccionado
[Detalle de elementos](#)

Comentarios recibidos
No hay comentarios.

Se planifica, ejecuta y difunde la evaluación integral del desempeño del personal académico con base en políticas, instrumentos o procedimientos, en el marco de su filosofía y normativa vigente del Sistema de Educación Superior.

[Cerrar sesión](#)

Si el indicador es de tipo cualitativo se mostrarán los elementos fundamentales y se procederá a subir la evidencia.

Pendiente

Tipo: CUALITATIVO | Método: 1

Archivos subidos

No hay archivos.

Subir nuevo archivo

Seleccionar archivo

Ningún archivo seleccionado

Detalle de elementos

Se planifica, ejecuta y difunde la evaluación integral del desempeño del personal académico con base en políticas, instrumentos o procedimientos, en el marco de su filosofía y normativa vigente del Sistema de Educación Superior.

Sin calificar

Seleccione uno o varios archivos y de clic al botón de enviar evidencia.

Pendiente

Tipo: CUALITATIVO | Método: 1

Archivos subidos

1_1_modelo-generico-para-la-evaluacion-del-entorno-de-aprendizaj_

Ver

Eliminar

Subir nuevo archivo

Seleccionar archivo

MODELO-G...O2024 (1).pdf

Detalle de elementos

Se planifica, ejecuta y difunde la evaluación integral del desempeño del personal académico con base en políticas, instrumentos o procedimientos, en el marco de su filosofía y normativa vigente del Sistema de Educación Superior.

Sin calificar

Comentarios recibidos

No hay comentarios.

Enviar evidencia

Una vez enviada la evidencia, puede observar su progreso con las tareas, además del estado de las evidencias.

Mis evidencias

Progreso general

33% completado

Pendientes: 2

Devueltas: 0

No enviadas: 0

Completadas: 1/3

Todos

Buscar...

CARRERA	CRITERIO	SUBCRITERIO	INDICADOR	ESTADO	ACCIONES
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	DOCENCIA	PERSONAL ACADÉMICO	AFINIDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO	Enviada	Abrir Comentarios
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	DOCENCIA	PERSONAL ACADÉMICO	EVALUACIÓN INTEGRAL DEL DESEMPEÑO DEL PERSONAL ACADÉMICO	Pendiente	Abrir Comentarios
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	DOCENCIA	PERSONAL ACADÉMICO	HABILIDADES BLANDAS	Pendiente	Abrir Comentarios

<

1

>

6. Sistema Web – Vista Revisor

6.1. Visualización de Evidencias Enviadas.

En el apartado de Revisión de documentos, se puede visualizar todas las evidencias enviadas.

Revisión de documentos

Revise las evidencias enviadas del período activo y confirme o devuelva según corresponda.

Buscar por indicador, criterio, subperíodo o responsable...

Carrera	Criterio	Subcriterio	Indicador	Subperíodo	Estado	Responsable	Gestión
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	DOCENCIA	PERSONAL ACADÉMICO	AFINIDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO	TI 2025-2026	Enviado		Revisar

« Anterior 1 Siguiente »

Cliquee en “Revisar” para iniciar el proceso.

esponda.

Indicador	Subperíodo	Estado	Responsable	Gestión
AFINIDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO	TI 2025-2026	Enviado		Revisar

6.2. Revisión de Evidencias.

Se puede visualizar la información del indicador, así como los documentos enviados.

Detalle de evidencia

← Volver a revisión

Período: Período Académico 2025-2026
Subperíodo: TI 2025-2026
Carrera: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
Criterio: DOCENCIA
Subcriterio: PERSONAL ACADÉMICO
Indicador: AFINIDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO
Estándar: Las asignaturas son impartidas por profesores que cuentan con formación de posgrado, experiencia en actividades de investigación, vinculación o experiencia en el ejercicio profesional, afines al campo detallado de conocimiento en el que ejercen la cátedra. Se espera que un porcentaje de las asignaturas de la malla curricular sean dictadas por profesores afines.

Enviado Tipo indicador: CUALITATIVO | Método: 1

Archivos de evidencia

1_1_modelo-genérico-para-la-evaluación-del-entorno-de-aprendizaje... [Ver](#)

Elementos de verificación

Seleccione... Se planifica, ejecuta y difunde la evaluación integral del desempeño del personal académico con base en políticas, instrumentos o procedimientos, en el marco de su filosofía y normativa vigente del Sistema de Educación Superior.

* Asigne una calificación para cada elemento antes de confirmar la revisión.

COMENTARIO DE DEVOLUCIÓN (OBLIGATORIO PARA DEVOLVER):

Una vez revisado se asigna una calificación para cada elemento y posteriormente, debe de clicar en “Confirmar revisión”.

Academico 2025-2026
Subperiodo: TI 2025-2026
Carrera: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

Subcriterio: PERSONAL ACADÉMICO
Indicador: AFINIDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO
Estándar: Las asignaturas son impartidas por profesores que cuentan con formación de posgrado, experiencia en actividades de investigación, vinculación o experiencia en el ejercicio profesional, afines al campo detallado de conocimiento en el que ejercen la cátedra. Se espera que un porcentaje de las asignaturas de la malla curricular sean dictadas por profesores afines.

Enviado Tipo indicador: CUALITATIVO | Método: 1

Archivos de evidencia

1_1_modelo-generico-para-la-evaluacion-del-entorno-de-aprendizaj_ Ver

Elementos de verificación

3 - Casi satisfactorio Se planifica, ejecuta y difunde la evaluación integral del desempeño del personal académico con base en políticas, instrumentos o procedimientos, en el marco de su filosofía y normativa vigente del Sistema de Educación Superior.

* Asigne una calificación para cada elemento antes de confirmar la revisión.

COMENTARIO DE DEVOLUCIÓN (OBLIGATORIO PARA DEVOLVER):

Devolver a pendiente Confirmar revisión

6.3. Devolución de Evidencias

En caso de que exista algún inconveniente con la evidencia, se procederá a dejar un comentario y hacer clic en “Devolver a pendiente”. Esto regresará la evidencia para su corrección.

Archivos de evidencia

1_1_modelo-generico-para-la-evaluacion-del-entorno-de-aprendizaj_ Ver

Elementos de verificación

3 - Casi satisfactorio Se planifica, ejecuta y difunde la evaluación integral del desempeño del personal académico con base en políticas, instrumentos o procedimientos, en el marco de su filosofía y normativa vigente del Sistema de Educación Superior.

* Asigne una calificación para cada elemento antes de confirmar la revisión.

COMENTARIO DE DEVOLUCIÓN (OBLIGATORIO PARA DEVOLVER):

No cumple con los elementos requeridos del Indicador

Devolver a pendiente Confirmar revisión

6.4. Control de Usuarios

En el apartado de Control de usuarios, se puede observar el estado actual de las evidencias de los usuarios de la carrera, para llevar un control del proceso.

7.2. Evaluación de Evidencias

Se puede visualizar la información del indicador, así como revisar el documento y ver la calificación del revisor.

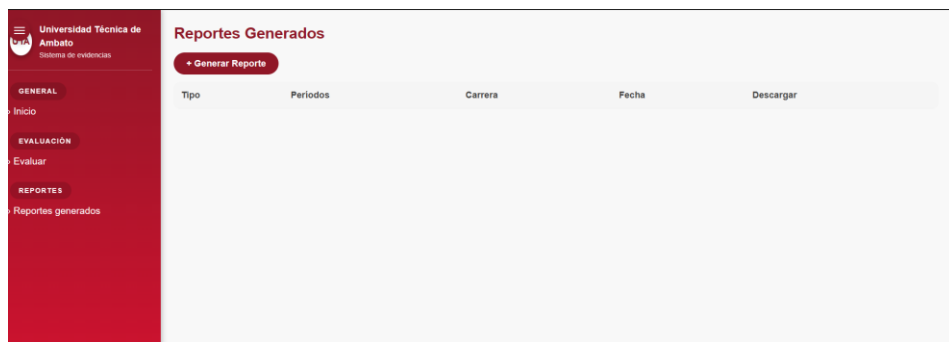
The screenshot shows a web interface titled "Evaluar evidencia". At the top left is a "← Regresar" button. Below it, a header section contains the following information: Carrera: TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN, Período: Período Académico 2025-2026, Subperíodo: TI 2025-2026, Criterio: DOCENCIA, Subcriterio: PERSONAL ACADÉMICO, and Indicador: AFINIDAD DEL PERSONAL ACADÉMICO. The main area is divided into two columns. The left column, titled "Archivos de evidencia", contains a single file entry: "1_1_modelo-generico-para-la-evaluacion-del-entorno-de-aprendizaj_". The right column, titled "Checklist de verificación", contains a dropdown menu with "2 - Poco satis" selected, followed by a text description: "Se planifica, ejecuta y difunde la evaluación integral del desempeño del personal académico con base en políticas, instrumentos o procedimientos, en el marco de su filosofía y normativa vigente del Sistema de Educación Superior." Below this is a section for "Calificación final del indicador" with a dropdown menu showing "Seleccione...". At the bottom right is a red button labeled "Confirmar evaluación".

Una vez corroborada la información, se procede a dar una calificación final del indicador, ahora debe de clicar el botón de “Confirmar evaluación”.

This is a close-up view of the evaluation form. The "Checklist de verificación" section shows a dropdown menu with "2 - Poco satis" selected and a corresponding text description. Below it, the "Calificación final del indicador" section features a dropdown menu with "4 - Satisfactorio" selected. A red button labeled "Confirmar evaluación" is visible at the bottom right.

7.3. Generación de Reportes

En el apartado de Reportes, se puede generar un reporte del proceso actual de evaluación.



Haga clic en “Generar reporte” y complete los campos para crear el reporte general del periodo actual de la carrera seleccionada.



Una vez generado se podrá visualizar el Pdf generado.



Anexo L. Manual de implantación.

**SISTEMA WEB INTEGRADO BAJO EL MODELO DE EVALUACIÓN CACES,
PARA LA GESTIÓN DE PROCESOS DE AUTOEVALUACIÓN INSTITUCIONAL
Y DE CARRERAS EN LA FISEI**

Manual de implantación.

AUTORES: Isaac Daniel Lucero Estupiñan, Ricardo Steven Zapata Delgado

TUTOR: Ing. Edison Homero Álvarez Mayorga, Mg.

Ambato – Ecuador

Enero - 2026

1. Introducción

El presente manual describe el proceso de implementación del sistema de gestión de evidencias académicas desarrollado con ASP.NET Core 9, Blazor WebAssembly y SQL Server 2022. El manual sirve para desplegar la solución en un servidor con Windows Server 2022, utilizando IIS 10 como servidor web.

El objetivo de este documento es proporcionar una guía técnica para el despliegue del sistema en un entorno servidor, detallando la configuración de la infraestructura, la publicación de los componentes del sistema y la habilitación de los servicios necesarios para su correcto funcionamiento.

2. Requisitos del Sistema

2.1. Requisitos de hardware del servidor

Para la correcta implementación del sistema, el servidor debe contar con los siguientes recursos:

- Procesador: 4 vCPU con frecuencia mínima de 2.5 GHz
- Memoria RAM: 8 GB
- Almacenamiento: 250 GB en disco SSD
- Conectividad de red: 100 Mbps simétricos

Estos recursos garantizan la ejecución estable del servidor web, la API, el motor de base de datos y el almacenamiento de evidencias durante un período de operación estimado de 5 años.

2.2. Requisitos de software del servidor

El entorno servidor debe disponer de los siguientes componentes:

- Sistema operativo: Windows Server 2022
- Servidor web: IIS 10
- Motor de base de datos: Microsoft SQL Server 2022
- Entorno de ejecución: .NET 9 Hosting Bundle
- Cliente de administración: SQL Server Management Studio (SSMS)

3. Arquitectura de Implementación

El sistema se implementa bajo una arquitectura cliente–servidor compuesta por:

- Frontend (FrontTesis): aplicación Blazor WebAssembly ejecutada en el navegador del usuario.

- Backend (BackTesis): API REST desarrollada en ASP.NET Core 9, desplegada en IIS.
- Base de datos (BaseTesis): base de datos relacional alojada en SQL Server 2022.

4. Implementación de la Base de Datos

4.1. Restauración de la base de datos

Para implementar la base de datos del sistema se utiliza un archivo de respaldo (.bak).

Procedimiento:

- Copiar el archivo BaseTesis.bak al servidor mediante FTP.
- Abrir SQL Server Management Studio.
- Seleccionar la opción Databases → Restore Database.
- Elegir la opción Device y cargar el archivo de respaldo.
- Asignar el nombre de la base de datos como BaseTesis.
- Ejecutar el proceso de restauración.

Una vez finalizado este proceso, la base de datos queda disponible con su estructura y datos correspondientes.

5. Publicación del Backend

5.1. Generación de la publicación

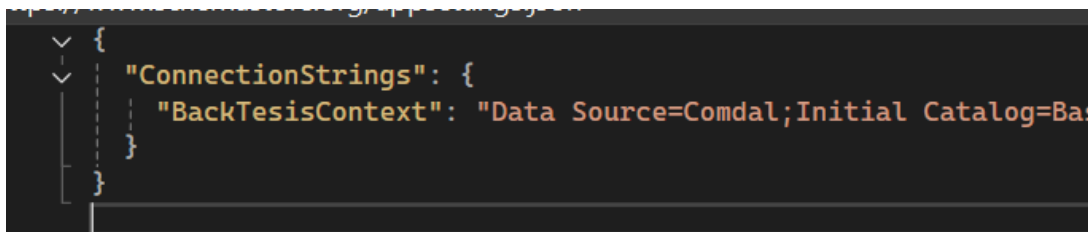
- 1) Abrir la solución del sistema en Visual Studio.
- 2) Seleccionar el proyecto BackTesis.
- 3) Ejecutar la opción Publish.
- 4) Seleccionar Folder como destino.
- 5) Configurar la publicación en modo Release.
- 6) Generar la publicación.

5.2. Despliegue en el servidor

- 1) Abrir IIS Manager.
- 2) Crear un nuevo sitio web con los siguientes parámetros:
 - Nombre del sitio: BackTesis
 - Ruta física: C:\inetpub\wwwroot\BackTesis
- 3) Configurar el Application Pool con:
 - .NET CLR Version: No Managed Code
 - Pipeline Mode: Integrated

6. Configuración de la Conexión a la Base de Datos

En el archivo appsettings.json del backend se configura la cadena de conexión a SQL Server:



```

{
  "ConnectionStrings": {
    "BackTesisContext": "Data Source=Comdal;Initial Catalog=Bas"
  }
}

```

Esta configuración permite la comunicación entre la API y la base de datos restaurada.

7. Publicación del Frontend

7.1. Generación de la publicación

- 1) Seleccionar el proyecto FrontTesis.
- 2) Ejecutar la opción Publish.
- 3) Publicar en modo Release hacia una carpeta local.

7.2. Despliegue en IIS

- 1) Copiar los archivos generados al servidor mediante FTP.
- 2) Ubicarlos en la ruta: ***C:\inetpub\wwwroot\FrontTesis***
- 3) Crear un sitio web en IIS con:
 - Nombre del sitio: FrontTesis
 - Ruta física: C:\inetpub\wwwroot\FrontTesis

8. Verificación de la Implementación

Una vez finalizado el proceso de implementación, se deben realizar las siguientes validaciones:

- Acceso correcto al frontend desde el navegador.
- Conectividad entre frontend y backend.
- Conexión exitosa a la base de datos.
- Carga y descarga de evidencias.
- Generación de reportes sin errores.

9. Consideraciones Finales

Para asegurar la correcta operación y continuidad del sistema, se recomienda mantener actualizadas las tecnologías empleadas, como .NET, IIS y SQL Server, garantizando así compatibilidad, seguridad y rendimiento. Asimismo, es indispensable realizar respaldos periódicos tanto de la base de datos como del repositorio de evidencias, almacenándolos en ubicaciones seguras. Finalmente, se establece la conservación de la información generada por un período mínimo de cinco años, con el fin de respaldar procesos de auditoría y acreditación institucional.