

**Reingeniería del software del Módulo de Acreditación ABET en la plataforma COMA  
para la Comunidad de la Universidad Industrial de Santander**

Luis Andrés González Corzo

Manuel Alejandro Herrera Poveda

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero de Sistemas

Director

Juan Ramon Pernaletе Maldonado

Doctor en Ciencias de la Educación

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías FisicoMecánicas

Escuela de Sistemas e Informática

Ingeniería de Sistemas

Bucaramanga

2025

## **Dedicatoria**

Primero gracias a mi familia, en especial a mis padres, Luis Ignacio González Ramirez y Ahylen Esther Corzo Rueda, y mi hermano, Fabian David González Corzo que fueron un apoyo incondicional en todo mi proceso de formación, no solo académica sino como persona con valores y principios; Con todo su amor y cariño ayudaron a construir la persona que soy.

A mi novia, Ana Maria Gomez Cardozo, que me acompañó a través de todo este proceso de formación como profesional y me ha apoyado a lo largo de mi carrera, tu me has brindado inspiración para concretar mis anhelos y nuestros sueños.

*Luis Gonzalez Corzo*

Primero, agradecerle a Dios por las capacidades que me ha dado, por respaldarme siempre en todo lo que hago y por permitirme llegar hasta donde estoy actualmente; todo se lo debo a Él. Segundo a mi familia, en especial a mis padres Manuel Herrera Monsalve y Martha Cecilia Poveda Parra, y mis hermanos, Johan Manuel Herrera Poveda y Cristhian Camilo Herrera Poveda, los cuales me enseñaron, me criaron y fueron mi apoyo incondicional en cada momento de mi carrera y que estuvieron para mí cuando más lo necesité, dándome consejos y ánimos para nunca rendirme y seguir adelante; con todo su amor, cariño y dedicación me ayudaron a construir la persona que soy y que seguiré siendo en adelante. El último miembro de mi familia, Toby, mi mascota fiel, el que siempre me acompañó en todos los momentos y con su presencia hizo más felices mis días.

A mi segunda familia, Claudia Poveda y Luis Alirio Lazaro, junto a sus hijas Daniela Lazaro y Angie Lazaro, los cuales también hicieron parte de mi proceso de crecimiento y crianza y que también fueron una parte fundamental en mi vida gracias a sus enseñanzas y su acompañamiento.

A Luis Andrés González Corzo, el cual fue mi primer amigo de la universidad y que ahora es mi compañero de trabajo de grado, agradecerle por la paciencia, la amistad, el esfuerzo y los momentos compartidos, los cuales nos han traído hasta este momento.

Por último, pero no menos importantes, a Lizeth, Estrella, Henry y Maira, cuatro personas muy importantes para mí en este proceso, las cuales me han dado su apoyo incondicional y sus ánimos en todo momento y han sido fundamentales en el desarrollo de este trabajo de una u otra manera; siempre tendrán un espacio en mi corazón y en este libro.

***Manuel Herrera Poveda***

## **Agradecimientos**

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Universidad Industrial de Santander, institución que me brindó la oportunidad de formarme como ingeniero y crecer tanto en lo académico como en lo personal. Agradezco especialmente al profesor Juan Ramón Pernaletе Maldonado, director de este trabajo de grado, por su guía, compromiso y valiosas recomendaciones durante todo el proceso.

Extiendo también mi reconocimiento a todos los profesores del programa de Ingeniería de Sistemas, quienes con su conocimiento y dedicación contribuyeron significativamente a mi formación profesional.

A mis compañeros de carrera, con quienes compartí aprendizajes, retos y logros, les agradezco por ser parte esencial de este camino. Hago una mención especial a Manuel Herrera, mi compañero en este trabajo de grado, cuya dedicación y trabajo conjunto fueron fundamentales para llevarlo a cabo, y a Jhonatan Hernández, amigos desde el inicio de la carrera, con quien compartí innumerables momentos de apoyo y camaradería.

De manera especial, agradezco al grupo Calumet, espacio donde realicé mi trabajo de grado y del cual me llevo grandes enseñanzas y amistades. Agradezco profundamente a sus integrantes: Luis Ignacio González, líder del grupo, por su dirección y apoyo constante; Juan David Escalante, Juan David Lipez, Néstor Clavijo y Julian, compañeros y amigos, por su colaboración, amistad y por ser parte esencial de esta experiencia.

A todos, gracias por acompañarme en este importante paso de mi vida profesional.

***Luis Gonzalez Corzo***

Agradecer profundamente a la Universidad Industrial de Santander, institución en la cual pude formarme como Ingeniero de Sistemas. Institución la cual me abrió muchas puertas, tanto académicas como de crecimiento personal, y que fueron fundamentales para forjarme como profesional. Agradezco especialmente al profesor Juan Ramón Pernaletе Maldonado, director de este trabajo de grado, por su guía, compromiso y valiosas recomendaciones durante todo el proceso. Extiendo también mi reconocimiento a todos los profesores del programa de Ingeniería de Sistemas, quienes con su conocimiento y dedicación contribuyeron significativamente a mi formación profesional.

A mis compañeros de carrera, en especial a Jonathan, Josue, Juan, David, Miguel y Fabian, con quienes compartí aprendizajes, retos y logros, les agradezco por ser parte esencial de este camino.

A mis tres amistades más cercanas, Estrella, Henry y Maira, las cuales con su paciencia y cariño fueron una ayuda en todos los momentos de mi carrera, tanto los buenos como los malos, y siempre sentí su respaldo; aprecio cada uno de los momentos que pude compartir con cada uno de ellos; significan mucho para mí.

A Lizeth, una persona muy especial para mí, con la cual he compartido muchos momentos y ha adquirido una importancia muy grande en mi vida, no me queda nada más que agradecerle por todo: el tiempo, las risas, los consejos, las traspachadas, las peleas, los recuerdos, los detalles y todas aquellas cosas que ha hecho por mí, desde la más pequeña hasta la más grande, las cuales han significado mucho para mí y que siempre de una u otra manera llevo presente. Me llena de orgullo poder tener a mi lado a alguien tan especial para mí en un paso tan grande en mi vida profesional. Siempre agradeceré la casualidad que me permitió conocerla.

De manera especial, agradezco al grupo Calumet, espacio donde realicé mi trabajo de grado y del cual me llevo grandes enseñanzas y amistades. Agradezco profundamente a sus integrantes: Luis Ignacio González, líder del grupo, por su dirección y apoyo constante; Juan David Escalante, Juan David Lipez, Néstor Clavijo y Julian, compañeros y amigos, por su colaboración, amistad y por ser parte esencial de esta experiencia.

A todos, gracias por acompañarme en este importante paso de mi vida profesional.

*Manuel Herrera Poveda*

## Tabla de Contenido

	<b>Pág</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>23</b>
<b>1. Planteamiento y justificación del problema.....</b>	<b>24</b>
1.1 Impacto.....	24
1.2 Viabilidad.....	25
1.3 Técnica.....	25
1.4 Económica.....	25
1.5 Social.....	25
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>26</b>
2.1 Objetivo general.....	26
<b>3. Marco teórico.....</b>	<b>27</b>
3.1 Antecedentes.....	27
3.2 Acreditación en las instituciones de educación superior.....	28
3.3 Proceso de acreditación ABET.....	29
3.4 Reingeniería de software.....	30
3.5 Ingeniería inversa.....	31
3.6 Reestructuración del código.....	31
3.7 Reestructuración de datos.....	31
3.8 Sistemas de información.....	32
3.9 Arquitectura cliente/servidor.....	32

3.10 Tecnologías Web Front-End: HTML, CSS y JavaScript.....	33
3.11 Java.....	33
3.12 JSP(Java Server Pages).....	33
3.13 Apache Tomcat.....	33
3.14 MySQL.....	34
3.15 Historia de usuario.....	34
3.16 Docker.....	34
<b>4. Metodología.....</b>	<b>36</b>
4.1. Fase de Inicio.....	36
4.4.1. Actividades.....	36
4.4.2. Resultados esperados.....	36
4.4.3. Entregables.....	37
4.2. Fase de Elaboración.....	37
4.4.1. Actividades.....	37
4.4.2. Resultados esperados.....	38
4.4.3. Entregables.....	38
4.3. Fase de Construcción.....	38
4.4.1. Actividades.....	38
4.4.2. Resultados esperados.....	39
4.4.3. Entregables.....	39
4.4. Fase de Transición.....	39

	9
4.4.1. Actividades.....	39
4.4.2. Resultados esperados.....	40
4.4.3. Entregables.....	40
<b>5. Fase de Inicio.....</b>	<b>41</b>
5.1. Evaluación del estado actual del módulo ABET en COMA.....	41
5.2. Identificación de deficiencias operativas a través de ingeniería inversa y necesidades de usuarios.....	41
5.3. Entregables.....	42
5.3.1. Requerimientos (Requisitos Iniciales).....	42
5.3.2. Diagramas de casos de uso.....	46
5.3.3. Diagrama de estados.....	60
<b>6. Fase de Elaboración.....</b>	<b>61</b>
6.1 Análisis de Requisitos Iniciales.....	61
6.2 Definición de Requisitos Técnicos.....	61
6.3 Desarrollo de Prototipos de Interfaz.....	62
6.4 Entregables.....	63
6.4.1. Modelo de datos.....	63
6.4.2. Prototipos Visuales.....	63
<b>7. Fase de Construcción.....</b>	<b>64</b>
7.1. Desarrollo de componentes del módulo ABET (backend, frontend, BD).....	64
7.2. Implementación de servicios.....	67

	10
7.3. Integración de componentes.....	68
7.4. Pruebas unitarias.....	68
7.5. Documentación técnica preliminar.....	68
7.6 Entregables.....	69
7.6.1. Código Fuente.....	69
7.6.2. Documentación Técnica.....	70
7.6.3. Pruebas End to End.....	70
<b>8. Fase de Transición.....</b>	<b>71</b>
8.1 Pruebas Beta (con usuarios reales).....	71
8.2 Plan de Implantación (despliegue en COMA).....	71
8.3 Capacitación a usuarios (Profesores y líderes).....	71
8.4 Seguimiento post-instalación (soporte, ajustes).....	71
8.5 Entregables.....	72
8.5.1. Manual de Usuario.....	72
8.5.2. Pruebas con Usuario Final.....	72
<b>9. Conclusiones.....</b>	<b>74</b>
1. Reconstrucción exitosa del módulo ABET.....	74
2. Mejoras en la eficiencia y experiencia de usuario.....	74
3. Aplicación efectiva del enfoque RUP.....	75
4. Validación con usuarios finales.....	75
5. Reestructuración técnica eficiente.....	75

6. Impacto institucional positivo.....	75
<b>10. Recomendaciones.....</b>	<b>76</b>
<b>Referencias Bibliográficas.....</b>	<b>76</b>
<b>Apéndices.....</b>	<b>78</b>

## Lista de Tablas

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Descripción de Requerimientos Funcionales.....	34
Tabla 2. Descripción actor administrador.....	37
Tabla 3. Descripción actor líder ABET.....	38
Tabla 4. Descripción actor profesor líder competencia.....	40
Tabla 5. Descripción actor profesor.....	41
Tabla 6. Descripción actor estudiante.....	41
Tabla 7. Descripción de las especificaciones del servidor.....	48
Tabla 8. Descripción CAUS-1.....	101
Tabla 9. Descripción CAUS-2.....	102
Tabla 10. Descripción CAUS-3.....	102
Tabla 12. Descripción CAUS-5.....	103
Tabla 13. Descripción CAUS-6.....	103
Tabla 14. Descripción CAUS-7.....	104
Tabla 15. Descripción CAUS-8.....	104
Tabla 16. Descripción CAUS-9.....	105
Tabla 17. Descripción CAUS-10.....	105
Tabla 18. Descripción CAUS-11.....	106
Tabla 19. Descripción CAUS-12.....	106
Tabla 20. Descripción CAUS-13.....	107

Tabla 21. Descripción CAUS-14.....	108
Tabla 22. Descripción CAUS-15.....	108
Tabla 23. Descripción CAUS-16.....	109
Tabla 24. Descripción CAUS-17.....	109
Tabla 25. Descripción CAUS-18.....	110
Tabla 26. Descripción CAUS-19.....	110
Tabla 27. Descripción CAUS-20.....	111
Tabla 28. Descripción CAUS-21.....	112
Tabla 29. Descripción CAUS-22.....	112
Tabla 30. Descripción CAUS-23.....	113
Tabla 31. Descripción CAUS-24.....	113
Tabla 32. Descripción CAUS-25.....	114
Tabla 33. Descripción CAUS-26.....	114
Tabla 34. Descripción CAUS-27.....	115
Tabla 35. Descripción CAUS-28.....	116
Tabla 36. Descripción CAUS-29.....	116
Tabla 37. Descripción CAUS-30.....	117
Tabla 38. Descripción CAUS-31.....	117
Tabla 39. Descripción CAUS-32.....	118
Tabla 40. Descripción de usuarios usados en las pruebas.....	119
Tabla 41. Prueba CAUS-1.....	119

Tabla 42. Prueba CAUS-2.....	120
Tabla 43. Prueba CAUS-3.....	120
Tabla 44. Prueba CAUS-5.....	120
Tabla 45. Prueba CAUS-6.....	121
Tabla 46. Prueba CAUS-7.....	122
Tabla 47. Prueba CAUS-8.....	124
Tabla 48. Prueba CAUS-9.....	124
Tabla 49. Prueba CAUS-10.....	124
Tabla 50. Prueba CAUS-11.....	126
Tabla 51. Prueba CAUS-12 y CAUS-13.....	127
Tabla 52. Respuestas la rúbrica de ejemplo.....	127
Tabla 53. Pruebas CAUS-14.....	128
Tabla 54. Pruebas CAUS-15.....	128
Tabla 55. Pruebas CAUS-16.....	129
Tabla 56. Prueba CAUS-17.....	130
Tabla 57. Prueba CAUS-18 y CAUS-20.....	131
Tabla 58. Prueba CAUS-19.....	131
Tabla 59. Prueba CAUS-21.....	131
Tabla 60. Prueba CAUS-22.....	132
Tabla 61. Prueba CAUS-23.....	132
Tabla 62. Prueba CAUS-24.....	133

Tabla 63. Pruebas CAUS-25.....	134
Tabla 64. Pruebas CAUS-26.....	134
Tabla 65. Pruebas CAUS-27.....	134
Tabla 66. Pruebas CAUS-28.....	134
Tabla 67. Pruebas CAUS-29.....	135
Tabla 68. Pruebas CAUS-30.....	135
Tabla 69. Pruebas CAUS-31.....	135
Tabla 70. Pruebas CAUS-32.....	136

## Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Arquitectura ejemplo de Docker.....	28
Figura 2. Diagrama casos de uso para la construcción del proceso ABET.....	42
Figura 3. Diagrama casos de uso para la aplicación del proceso ABET.....	44
Figura 4. Diagrama casos de uso para el análisis del proceso ABET.....	45
Figura 5. Diagrama casos de uso del proceso ABET finalizado.....	46
Figura 6. Diagrama de estados proceso ABET.....	47
Figura 7. Diagrama de Arquitectura de sistema actual.....	47
Figura 8. Diagrama de clases en la base de datos.....	49
Figura 9. Sistemas de archivos anterior al proyecto.....	50
Figura 10. Sistemas de archivos anterior al proyecto.....	51
Figura 11. Sistemas de archivos actual.....	52
Figura 12. Página principal de la Organización Calumet.....	54
Figura 13. Servicio para gestionar modelos como creador del modelo o líder Abet del modelo..	62
Figura 14. Sección de creación del modelo.....	63
Figura 15. Sección para la edición de un modelo.....	64
Figura 16. Sección para gestionar modelos en construcción.....	65
Figura 17. Sección para crear competencias.....	66
Figura 18. Sección para listar competencias.....	66
Figura 19. Sección para ver detalles de la competencia.....	66

Figura 20. Sección para editar una competencia.....	66
Figura 21. Sección para ver Competencias de otros usuarios.....	67
Figura 22. Sección para crear rúbricas.....	67
Figura 23. Sección para listar rúbricas creadas por el usuario.....	68
Figura 24. Sección para listar rúbricas creadas por otros Usuarios.....	68
Figura 25. Sección para ver el detalle de una rúbrica.....	69
Figura 26. Sección para editar una rúbrica.....	69
Figura 27. Sección para crear actividad.....	70
Figura 28. Sección listado de actividades.....	71
Figura 29. Sección para ver detalle de la actividad.....	72
Figura 30. Sección para editar una actividad.....	73
Figura 31. Sección para transicionar de estado el modelo.....	74
Figura 32. Sección para listar las rúbricas que están por activar.....	74
Figura 33. Sección para activar o desactivar la rúbrica.....	75
Figura 34. Sección para listar las rúbricas que estén activas.....	75
Figura 35. Sección para listar los grupos donde la rúbrica ya fue evaluada.....	76
Figura 36. Sección para ver el avance en las actividades ordenadas por competencias.....	77
Figura 37. Sección para ver respuestas en las asignaturas evaluadas para una competencia.....	78
Figura 38. Sección para visualizar la modificación al instrumento de evaluación según el profesor, las respuestas de los estudiantes para una actividad en su respectiva materia y grupo.	79
Figura 39. Sección donde se ve con detalle qué instrumento usó el profesor para cada uno de los	

critérios.....	80
Figura 40. Sección para visualizar las respuestas de una rúbrica aplicada.....	81
Figura 41. Sección para listar análisis en actividades por materia y curso.....	82
Figura 42. Sección para visualizar el comportamiento estadístico del grupo con respecto a la competencia.....	83
Figura 43. Sección para ver el análisis de la competencia.....	84
Figura 44. Sección para ver el análisis por curso.....	86
Figura 45. Sección para visualizar el listado de actividades disponibles para realizar análisis por competencias.....	86
Figura 46. Sección para realizar análisis por competencia.....	87
Figura 47. Sección para visualizar el listado de compilados estadísticos y los análisis realizados por los profesores acerca de las actividades evaluadas por los profesores en sus respectivos grupos.....	90
Figura 48. Sección para realizar la aplicación de rúbricas por grupos asignados.....	91
Figura 49. Sección para visualizar el listado de estudiantes de una actividad disponibles para aplicar competencia.....	92
Figura 50. Sección para Modificar el instrumento de evaluación por 1 o más criterios.....	93
Figura 51. Sección para aplicar rúbrica sobre un estudiante en concreto.....	94
Figura 52. Sección para listar los cursos para hacer el análisis.....	95
Figura 53. Sección para ingresar el análisis del profesor.....	96
Figura 54. Sección para visualizar o editar el análisis realizado.....	97
Figura 55. Sección visualizar actividades vigentes por responder.....	99

Figura 56. Sección responder rúbrica como estudiante.....	99
Figura 57. Sección para visualizar la rúbrica respondida.....	100
Figura 58. Ejemplo de rúbrica.....	136

**Lista de Apéndices**

	<b>pág.</b>
Apéndice A.....	64
Apéndice B.....	103
Apéndice C.....	121
Apéndice D.....	138
Apéndice E.....	139

## Resumen

**Título:** Reingeniería del software del Módulo de Acreditación ABET en la plataforma COMA para la Comunidad de la Universidad Industrial de Santander

**Autor:** Luis Andrés González Corzo, Manuel Alejandro Herrera Poveda.

**Palabras Clave:** ABET, Acreditación, Plataforma Web, Reingeniería

**Descripción:** Este trabajo de grado tiene como objetivo la reingeniería del módulo de acreditación ABET en la plataforma Comunidad Académica (COMA) de la Universidad Industrial de Santander. A través de una metodología basada en el Proceso Unificado Racional (RUP), se analizó y rediseñó la arquitectura del sistema, mejorando la eficiencia operativa y la calidad de los datos procesados. Se identificaron limitaciones en el módulo existente, desarrollado con metodologías no ideales para el procesamiento de la acreditación, lo que motivó la implementación de nuevas funcionalidades alineadas con los estándares internacionales de acreditación ABET. El proyecto incluyó fases de análisis, diseño, desarrollo y pruebas, donde se aplicaron técnicas de ingeniería inversa y reestructuración del código y la base de datos. Asimismo, se diseñaron prototipos validados por los usuarios finales y se ejecutaron pruebas end-to-end para asegurar el correcto funcionamiento del sistema. El resultado fue un módulo reestructurado, modular y mantenible, que permite gestionar de manera eficaz los procesos de evaluación por rúbricas, facilitar el análisis de resultados y generar reportes estructurados. Esta solución contribuye significativamente al fortalecimiento de los procesos de acreditación en la universidad y mejora la interacción entre estudiantes, docentes y líderes académicos.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Ingeniería de Sistemas. Director: Juan Ramon Pernaletе Maldonado

### Abstract

**Title:** Software reengineering of ABET accreditation module in COMA platform for the Universidad Industrial de Santander Community.

**Autores:** Luis Andrés González Corzo, Manuel Alejandro Herrera Poveda.

**Key Words:** ABET, Accreditation, Web platform, Reengineering

**Description:** This undergraduate thesis aims to reengineer the ABET accreditation module within the Comunidad Académica (COMA) platform at the Universidad Industrial de Santander. Using a methodology based on the Rational Unified Process (RUP), the system's architecture was analyzed and redesigned to improve operational efficiency and the quality of processed data. Several limitations were identified in the existing module, which had been developed using suboptimal methodologies for accreditation processing. This prompted the implementation of new functionalities aligned with ABET's international accreditation standards. The project encompassed phases of analysis, design, development, and testing, incorporating techniques such as reverse engineering and the restructuring of both code and database. Additionally, interface prototypes were designed and validated by end users, and end-to-end testing was carried out to ensure the system's correct functionality. The result was a restructured, modular, and maintainable module that effectively supports rubric-based evaluation processes, facilitates result analysis, and enables the generation of structured reports. This solution significantly strengthens the university's accreditation processes and enhances interaction among students, faculty, and academic leaders.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Ingeniería de Sistemas. Director: Juan Ramon Pernaete Maldonado

## Introducción

La acreditación ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) constituye un referente internacional en la garantía de calidad de los programas de ingeniería, tecnología, informática y ciencias aplicadas. Este proceso asegura que las instituciones cumplan con altos estándares académicos y de gestión, promoviendo la mejora continua de sus programas. La evaluación se fundamenta en siete criterios principales que abarcan desde los objetivos educacionales, los resultados de los estudiantes y la pertinencia del currículo, hasta la infraestructura de apoyo y los procesos de gestión institucional.

El proceso de acreditación se desarrolla en varias fases: la presentación de la solicitud por parte de la institución, la autoevaluación interna, la visita in situ realizada por pares académicos y, finalmente, la decisión del organismo acreditador. En este marco, la autoevaluación representa una etapa crítica, ya que permite a la institución analizar sus fortalezas y oportunidades de mejora, sustentando con evidencia objetiva el cumplimiento de los criterios establecidos.

En la Universidad Industrial de Santander (UIS), dicha autoevaluación se gestiona principalmente a través de los Portales Web de la Comunidad Académica, que constituyen los medios de comunicación e integración entre los diferentes actores universitarios. Estos portales han alcanzado una amplia aceptación por parte de docentes, estudiantes y directivos, lo que ha permitido extender sus servicios a un mayor número de escuelas y facultades. En consecuencia, uno de los objetivos estratégicos ha sido garantizar el mantenimiento, la actualización y la ampliación de las funcionalidades ofrecidas, respondiendo así a las crecientes necesidades de la comunidad universitaria.

El grupo de investigación y desarrollo de software CALUMET, adscrito a la Escuela de Ingeniería de Sistemas, lidera la implementación de nuevos servicios y el soporte de los ya existentes. Su labor busca asegurar que los portales evolucionen de manera coherente con los cambios tecnológicos y los requerimientos institucionales. Para ello, se emplean herramientas de software libre y entornos de desarrollo ampliamente reconocidos, como NetBeans, GitHub, DBeaver, JavaScript y jQuery, que permiten garantizar un desarrollo colaborativo, escalable y sostenible.

No obstante, el módulo de acreditación ABET previo presentaba múltiples limitaciones técnicas que dificultan la eficiencia, el manejo de la información y la experiencia de los usuarios. Esto se debía, en gran parte, a que su diseño y desarrollo iniciales se realizaron alrededor del año 2015, utilizando librerías, estándares y prácticas que actualmente se encuentran obsoletas. Estas restricciones hacían complejo el procesamiento de rúbricas, generaban obstáculos en el flujo de datos y limitaban la capacidad de actualización y escalabilidad del sistema.

Frente a este panorama, surge la necesidad de realizar una reingeniería de software del módulo de acreditación ABET, aplicando técnicas de ingeniería inversa, reestructuración de código y rediseño de la base de datos. Este proceso no solo buscó modernizar la arquitectura tecnológica, sino también garantizar que el sistema resultante fuera modular, mantenible y alineado con las mejores prácticas del desarrollo de software actual. Para organizar este proceso de manera estructurada, se adoptó la metodología Rational Unified Process (RUP), que permitió dividir el proyecto en fases de inicio, elaboración, construcción y transición, asegurando trazabilidad y control sobre cada etapa del desarrollo.

En este contexto, el presente trabajo de grado documenta el soporte teórico, metodológico y técnico del desarrollo del módulo de acreditación ABET. Dicho módulo se orienta al procesamiento y gestión de rúbricas de evaluación, proporcionando una plataforma robusta para la recolección, análisis y trazabilidad de la información requerida en los procesos de autoevaluación. Con esta implementación, se pretende optimizar la gestión de evidencias, fortalecer los mecanismos de seguimiento de resultados y contribuir de manera significativa al aseguramiento de la calidad educativa en los programas de ingeniería de la UIS.

### **1. Planteamiento y justificación del problema**

El proceso de auditoría llevado a cabo por Accreditation Board of Engineering and Technology (ABET, por sus siglas en inglés) es esencial para garantizar que los programas académicos de ingeniería, ciencia y tecnología en la Universidad Industrial de Santander (UIS) cumplan con estándares internacionales de calidad. No obstante, el módulo actual de acreditación en la Plataforma Comunidad Académica (COMA) presenta múltiples limitaciones que dificultan la eficiencia, el manejo adecuado de la información y la accesibilidad para la comunidad académica.

Lo anterior se debe a que el proceso de diseño y gran parte de su desarrollo se realizó en el año 2015 bajo tecnologías, librerías, estándares y prácticas las cuales actualmente se encuentran obsoletas. Este proceso se realizó a la par del módulo de acreditación del Consejo Nacional de Acreditación (CNA). Sin embargo, se prioriza el desarrollo de este último. El proceso de actualización del módulo ABET ha sido propuesto recientemente, pero debido a la situación de la pandemia se dificulta y retrasa su ejecución.

## **1.1 Impacto**

La reingeniería del módulo de acreditación ABET en la Plataforma COMA es fundamental para superar las limitaciones actuales y aprovechar las oportunidades de mejora. Este proceso no solo mejoraría la eficiencia operativa y la calidad de los datos, sino que también beneficiaría a los estudiantes y permitiría una mayor escalabilidad y adaptabilidad del sistema. Además, reduciría los costos operativos y mejoraría la experiencia de los usuarios, lo que contribuiría al cumplimiento efectivo de los estándares internacionales de calidad exigidos por ABET.

## **1.2 Viabilidad**

La gestión del sitio, desarrollo, mantenimiento y soporte a usuarios para los nuevos servicios es viable, ya que se empleará software de distribución libre y código abierto, personal capacitado para dichas funciones, servidores que operan de manera legítima en las escuelas, equipos disponibles y todo el soporte tecnológico requerido para su implementación. Asimismo, se dispone de la supervisión del director del proyecto y la colaboración del equipo de trabajo CALUMET, actores clave que brindan un respaldo significativo en la ejecución de esta iniciativa.

## **1.3 Técnica**

El grupo de desarrollo de software CALUMET, así como las escuelas y facultades participantes, disponen de los recursos técnicos necesarios para ejecutar este proyecto, incluyendo servidores y alojamiento propio.

## **1.4 Económica**

El proyecto no requiere inversión significativa en recursos materiales. Las instituciones involucradas ya poseen equipos informáticos funcionales, servidores dedicados y acceso a

software de código abierto (licencia GNU-GPL), eliminando costos por licencias. Adicionalmente, se aprovechará el conocimiento acumulado de iniciativas previas de CALUMET en el desarrollo de plataformas web.

### **1.5 Social**

Esta iniciativa actuará como un puente digital, facilitando la interacción y colaboración entre estudiantes, docentes y facultades. Al centralizar espacios virtuales de comunicación, se promoverá una mayor cohesión entre las distintas comunidades académicas.

## 2. Objetivos

### 2.1 Objetivo general

Analizar y rediseñar con técnicas apropiadas de Reingeniería de Software e ingeniería inversa el módulo de acreditación ABET en la Plataforma Comunidad Académica (COMA) de la Universidad Industrial de Santander (UIS), mejorando los flujos de trabajo relacionados con la acreditación a través de la implementación de nuevas funcionalidades que incrementen la eficiencia operativa del sistema.

**2.2.1.** Analizar el estado actual del módulo de acreditación ABET en la Plataforma COMA, identificando las deficiencias operativas y las necesidades descritas en historias de usuarios.

**2.2.2.** Determinar una solución basada en técnicas de Reingeniería de Software e Ingeniería Inversa que responda a las necesidades identificadas y se ajuste a las condiciones previstas en el módulo de acreditación ABET en la Plataforma COMA.

**2.2.3.** Desarrollar de funcionalidades de apoyo a los procesos procesos de acreditación para el módulo de acreditación ABET en la Plataforma COMA.

**2.2.4.** Implantar las nuevas funcionalidades de apoyo a los procesos de acreditación para el módulo de acreditación ABET en la Plataforma COMA.

El grupo actualmente cuenta con un servidor propio y una arquitectura basada en Docker para alojar cada una de las escuelas de la universidad la cual se muestra en la figura 7.2.2

Objetivos específicos

### 3. Marco teórico

Se define el marco teórico como “una sección de un proyecto de investigación o trabajo académico que expone, organiza y sustenta los conceptos, teorías y antecedentes relevantes al tema de estudio” (colaboradores de Wikipedia, 2025c)

#### 3.1 Antecedentes

Mogotocoro Fajardo, J. A. (2022) Diseño, desarrollo e implantación del proceso de acreditación de calidad ABET en lo concerniente a la gestión de rúbricas que se aplican a los programas - Trabajo de grado para optar al título de ingeniero de sistemas. En este documento se presenta un soporte teórico, metodológico y técnico del desarrollo realizado en el nuevo módulo de acreditación ABET por medio de la creación de nuevos servicios destinados al procesamiento de rúbricas. En el módulo de acreditación ABET, la implementación de un nuevo servicio que permita listar los modelos ABET agrupados por su respectivo estado y su correspondiente gestión y configuración. La implementación de 2 nuevos servicios enfocados en listar las actividades disponibles a responder por parte del profesor y por parte del estudiante. Y por último dos nuevos servicios que permitirán visualizar resultados relevantes acerca de la aplicación de rúbricas realizada a lo largo del periodo configurado seguido de los correspondientes accesos para registrar comentarios, juicios y valoraciones finales sobre el proceso realizado.

Este trabajo introdujo las bases del módulo de acreditación ABET junto con todas sus funcionalidades, del cual se tomaran el código base, los diagramas UML que describen el funcionamiento del módulo, el diagrama de casos de uso del módulo, el modelo de datos que se usa para el módulo y los diagramas de estado que manejan los modelos dentro de el modulo de acreditación.

### **3.2 Acreditación en las instituciones de educación superior**

La acreditación es un concepto que en los últimos años ha tomado bastante repercusión y con más énfasis si está enmarcado en un contexto de una sociedad globalizada como es el que se vive con mayor fuerza cada día. Es por tanto que en una institución como organismo ya sea público o privado que ha sido constituido con una razón social determinada que involucra una labor cultural, científica, política y/o social para su actuar; requiera un aval que garantice que el cumplimiento de sus actividades aseguren, en el caso de una Institución de educación superior, mejor calidad institucional, educación de calidad y garantizar que los programas educativos estén preparados para formar estudiantes que sobresalgan en sus profesiones elegidas.

En el contexto nacional la calidad en instituciones públicas de educación superior está avalado por el Consejo Nacional de Acreditación - CNA como uno de los actores del sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior. En lo que respecta a su estructura está integrada por “nueve académicos de las más altas calidades científicas, académicas, profesionales, de prestancia nacional e internacional, y por una Secretaría Técnica y Académica que brinda apoyo a los procesos e Instituciones en materia de Acreditación en Alta Calidad” (Estructura - CNA, s. f.)

La acreditación a nivel internacional como autoridad de acreditación reconocida está ABET siendo una agencia no gubernamental sin fines de lucro, su enfoque se centra en la acreditación de programas de colegios y universidades para las disciplinas de ciencias naturales y aplicadas, ingeniería, computación y tecnología de ingeniería que formen graduados que cumplen con los estándares de calidad necesarios para ingresar a una fuerza laboral global

### 3.3 Proceso de acreditación ABET

La culminación de este proceso como una práctica de autoevaluación continua y como un riguroso procedimiento de mejora constante, asegura que los programas acreditados por ABET preparen a sus graduados para satisfacer las necesidades de un mundo profesional globalizado. La evaluación de acreditación de ABET es un proceso de 18 meses y cinco pasos, como requisito previo el programa debe determinar si hace parte de la serie de categorías que ABET acredita y además contar con un proceso de evaluación en función del cumplimiento de los criterios de acreditación en tres áreas: objetivos educativos del programa, resultados de los estudiantes y mejora continua.

En concreto a lo que respecta a los criterios para los programas de ingeniería acreditados por ABET se enfocan en mejorar la calidad de educación satisfaciendo necesidades en un entorno dinámico y competitivo. Los criterios siguientes son aplicables para cualquier programa de ingeniería:

- Criterio 1 – Desempeño del estudiante
- Criterio 2 – Objetivos Educativos del Programa
- Criterio 3 – Estudiante Resultados
- Criterio 4 – Mejora Continua
- Criterio 5 – Currículo
- Criterio 6 – Facultad
- Criterio 7 – Instalaciones
- Criterio 8 – Apoyo Institucional

Completados estos desafíos los programas que buscan la acreditación pasan por un proceso de revisión de preparación, al cual se remite una solicitud de evaluación soportada por la

respectiva documentación, una vez presentado envían un informe de autoestudio a la sede ABET y se programa una visita en el sitio a modo de entrevista propiciada por espacio de reunión y materiales de exhibición para dar soporte al equipo de revisión. Finalmente aproximadamente en dos o tres meses posteriores a la visita se entrega un borrador en el que la institución tiene un periodo de 30 días donde las instituciones informan las acciones tomadas para resolver las deficiencias identificadas y posteriormente analizado el caso de estudio se prepara una declaración final en base a la decisión de la comisión de acreditación

### **3.4 Reingeniería de software**

Reingeniería del software según el libro de Técnicas de Mantenimiento de Software por Miguel-Angel Sicilia se puede definir como: “modificación de un producto software, o de ciertos componentes, usando para el análisis del sistema existente técnicas de Ingeniería Inversa y, para la etapa de reconstrucción, herramientas de Ingeniería Directa, de tal manera que se oriente este cambio hacia mayores niveles de facilidad en cuanto a mantenimiento, reutilización, comprensión o evaluación.” (Sicilia, 2009). Entre los beneficios explicados por el mismo autor al aplicar reingeniería a un producto existente se resaltan los siguientes:

- Puede ayudar a las organizaciones a recuperar sus inversiones en software.
- Puede hacer el software más fácilmente modificable.
- Es un catalizador para la automatización del mantenimiento del software.
- Puede actuar como catalizador para la aplicación de técnicas de inteligencia

artificial para resolver problemas de reingeniería.

### **3.5 Ingeniería inversa**

Este término se origina en el mundo del hardware donde parte de la situación de cómo una compañía desensambla un producto proveniente de la competencia con el fin de extraer

conocimiento empírico a base de técnicas de ingeniería inversa dado que desconoce las especificaciones de diseño y fabricación del mismo.

La ingeniería inversa del software es el proceso de análisis de un programa con el fin de crear una representación de programa con un nivel de abstracción más elevado que el código fuente. Es un proceso de recuperación de diseño. Con las herramientas de la ingeniería inversa se extraerá del programa existente información del diseño arquitectónico y de proceso, e información de los datos.

### **3.6 Reestructuración del código**

Dentro de la reingeniería de software una de las actividades más comunes es la reestructuración de código. En esta actividad se suele realizar un análisis a partir del código fuente que permita identificar dificultades en la comprensión, impedimentos al realizar tareas de pruebas y mantenimiento a las estructuras de programación estructurada y posteriormente efectuar tareas de reestructura de 25 código. El código resultante es evaluado en términos de calidad en base a los estándares requeridos y de no poseer alguna anomalía se procede a actualizar la documentación interna del código.

### **3.7 Reestructuración de datos**

En la mayoría de los casos, la reestructuración de datos comienza con una actividad de ingeniería inversa. La arquitectura de datos en cuestión se analiza con minuciosidad y se definen los modelos de datos necesarios, se identifican las entidades entre los datos y los atributos, y después se revisa la calidad de las estructuras de datos existentes.

Cuando la estructura de datos es débil (por ejemplo, actualmente se implementan archivos planos, cuando un enfoque relacional simplificará muchísimo el procesamiento), se aplica una reingeniería a los datos.

Dado que la arquitectura de datos tiene una gran influencia sobre la arquitectura del programa, y también sobre los algoritmos que lo pueblan, los cambios en datos darán lugar a cambios o bien de arquitectura o bien de código.

### **3.8 Sistemas de información**

Este término el libro Sistemas de información gerencial de Kenneth C. Laudon y Jane P. Laudon lo define como “Componentes interrelacionados que trabajan en conjunto para recolectar, procesar, almacenar y diseminar información para soportar la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización”. (Laudon & Laudon, 2011).

### **3.9 Arquitectura cliente/servidor**

En la arquitectura cliente/servidor cada uno de los clientes produce un mensaje solicitando un determinado servicio a un servidor (hace una petición) estos envían uno o varios mensajes como respuesta (responden peticiones o provee un servicio). La mayoría del trabajo pesado (procesos de base de datos, procesar la lógica de la aplicación entre otros) está a cargo de los servidores, el cliente comúnmente se encarga de las funciones de administración de la interfaz de usuario, interacción con el usuario, recibir resultados del servidor, generar requerimientos de base de datos, entre otros. Esta idea se puede aplicar tanto a programas que se están ejecutando en una sola máquina, pero es más ventajosa en un sistema operativo multiusuarios distribuidos a través de una red de computadores

### **3.10 Tecnologías Web Front-End: HTML, CSS y JavaScript**

Las tecnologías HTML (HyperText Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets) y JavaScript conforman la base del desarrollo web front-end.

- HTML proporciona la estructura y el contenido de una página web mediante etiquetas semánticas.
- CSS se encarga del diseño, layout y estilos visuales (colores, tipografías, responsive design).
- JavaScript añade interactividad, manipulación del DOM (Document Object Model) y comunicación asíncrona con servidores (AJAX/fetch)

Juntas, permiten crear aplicaciones web estáticas y dinámicas con una experiencia de usuario fluida.

### **3.11 Java**

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos, multiplataforma y de propósito general. Es ampliamente utilizado en desarrollo web, aplicaciones empresariales, móviles (Android) y sistemas embebidos debido a su portabilidad y robustez.

### **3.12 JSP(Java Server Pages)**

JSP es una tecnología basada en Java que permite desarrollar páginas web dinámicas. Combina HTML con código Java para generar contenido dinámico en el servidor antes de enviarlo al navegador del cliente

### **3.13 Apache Tomcat**

Apache Tomcat es un servidor web y contenedor de servlets de código abierto que implementa las tecnologías Java Servlet, JSP y WebSocket. Es ampliamente utilizado para desplegar aplicaciones web Java.

### **3.14 MySQL**

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) de código abierto. Utiliza SQL (Structured Query Language) para almacenar, recuperar y gestionar datos de manera eficiente en aplicaciones web y empresariales.

### **3.15 Historia de usuario**

Una historia de usuario es una explicación general e informal de una función de software escrita desde la perspectiva del usuario final. Su propósito es articular cómo proporcionará una función de software valor al cliente.

### **3.16 Docker**

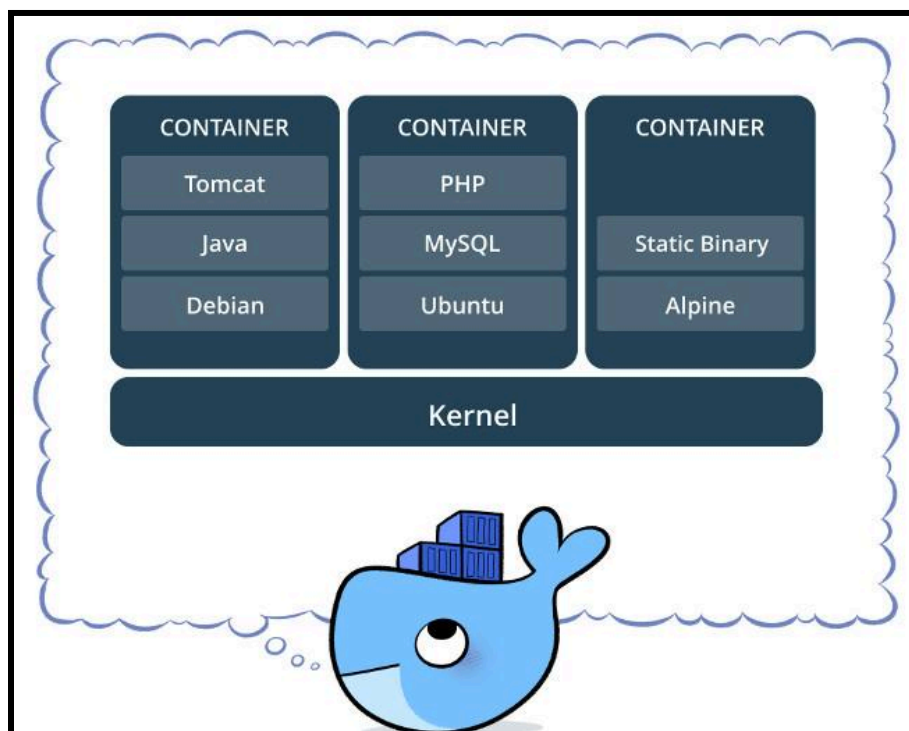
Plataforma de código abierto que permite empaquetar, distribuir y ejecutar aplicaciones dentro de contenedores. Los contenedores son entornos ligeros y portátiles que encapsulan todo lo necesario para ejecutar una aplicación, incluyendo el código, las bibliotecas y las dependencias, de manera que la aplicación pueda ejecutarse de manera consistente en cualquier entorno donde Docker esté instalado (Jangla, 2018).

El funcionamiento de los contenedores se basa en la tecnología de virtualización a nivel de sistema operativo. A diferencia de las máquinas virtuales tradicionales, que incluyen un sistema operativo completo y a menudo son más pesadas en términos de recursos, los contenedores comparten el mismo núcleo del sistema operativo del host, lo que los hace más eficientes en términos de uso de recursos y más rápidos para iniciar y detener.

Los contenedores se crean a partir de imágenes, que son plantillas de solo lectura que contienen el sistema operativo, las bibliotecas y las dependencias necesarias para ejecutar una aplicación. Estas imágenes se pueden compartir y reutilizar a través de Docker Hub u otros registros de contenedores. Cuando se ejecuta un contenedor a partir de una imagen, se agrega

una capa de escritura encima de la imagen base, lo que permite que el contenedor sea modificable y que los cambios realizados durante la ejecución se almacenen de manera persistente.

*Figura 1 Arquitectura ejemplo de Docker*



*Nota: El diagrama de arquitectura muestra el aislamiento de cada uno de los contenedores*

Fuente: Administrados, S. (2020, 8 junio). *Qué es Docker y cómo funciona, introducción a Docker*. Servidores Dedicados Administrados Soporte 24x7x365.

<https://www.servidoresadmin.com/que-es-docker-y-como-funciona-introduccion-a-docker/>

## 4. Metodología

Se define la metodología como “La metodología es una de las etapas específicas de un trabajo o proyecto que parte de una posición teórica y conduce una selección de técnicas concretas (o métodos) acerca del procedimiento destinado a la realización de tareas vinculadas a la investigación, el trabajo o el proyecto” (colaboradores de Wikipedia, 2025a)

Para este proyecto se utilizará una metodología basada en RUP (IBM. (2003). IBM Rational Unified Process (6.a ed.)) la cual se usa en sistemas de información de empresas como IBM. Utilizando esta metodología se busca organizar el desarrollo del proyecto en cuatro fases principales: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición, dentro de las cuales se detallarán las actividades. A continuación, se explicara cada una de las fases con sus componentes:

### 4.1.Fase de Inicio

Esta fase tiene como propósito fundamental realizar un diagnóstico del estado actual del módulo de acreditación ABET dentro de la plataforma COMA de la UIS, con el fin de establecer la posibles deficiencias operativas, y con base a las historias de usuario, poder crear una base sólida para su reingeniería. Para el cual se plantean las siguientes actividades:

#### 4.4.1. *Actividades*

- Análisis del estado actual del módulo ABET en COMA.
- Identificación de deficiencias operativas a través de ingeniería inversa y necesidades de usuarios.

#### 4.4.2. *Resultados esperados*

- Definición de requisitos iniciales.
- Comprensión del proceso actual.

#### 4.4.3. *Entregables*

- **Requisitos Iniciales**

Documento que recoge los requisitos clave, tanto funcionales como no funcionales, incluyendo aspectos como el manejo de solicitudes y las notificaciones automáticas, entre otros.

- **Diagramas de casos de uso**

Representa de forma visual las interacciones entre los usuarios (Estudiante, Profesor, Líder de la Actividad, Líder del modelo, Administrativo y administrador) y el sistema, haciendo énfasis en las principales funcionalidades o servicios.

- **Diagrama de Estado**

Documenta las transiciones posibles en el ciclo de vida de los modelos de ABET ("Construcción", "Aplicación", "Aprobado", "Análisis", "Finalizado"y "Inactivo").

Este conjunto de actividades permitirá establecer un punto de partida claro y documentado para las fases posteriores del proyecto.

#### **4.2.Fase de Elaboración**

Esta etapa del proyecto tiene como objetivo principal el diseño de la arquitectura técnica del sistema y la especificación detallada de los requisitos que guiarán el desarrollo. Para el cual se plantean las siguientes actividades:

##### **4.4.1. *Actividades***

- Análisis de requisitos iniciales.
- Definición de requisitos técnicos (hardware, software, BD, interfaz).

- Creación de prototipos de interfaz.

#### **4.4.2. Resultados esperados**

- Definición técnica de la solución

#### **4.4.3. Entregables**

- **Prototipos visuales**

Prototipos de Interfaces de Usuario: Se trata de prototipos que permiten al usuario hacerse una idea más o menos precisa de las interfaces que proveerá el sistema y así, conseguir retroalimentación de su parte respecto a los requisitos del sistema.

- **Modelo de Datos**

Previendo que la información del sistema será soportada por una base de datos relacional permitiéndonos trabajar grandes volúmenes de modelos y rúbricas.

Este conjunto de actividades proporcionará los cimientos técnicos necesarios para la fase de construcción del sistema, garantizando que el diseño responda tanto a las necesidades funcionales como a los parámetros técnicos institucionales.

### **4.3. Fase de Construcción**

La presente fase tiene como objetivo central la implementación efectiva de todas las funcionalidades del sistema reestructurado para el módulo ABET.

#### **4.4.1. Actividades**

- Desarrollo de componentes del módulo ABET (backend, frontend, BD).
- Implementación de servicios.
- Integración de componentes.

- Pruebas unitarias.
- Documentación técnica preliminar.

#### **4.4.2. Resultados esperados**

- Versión funcional del sistema
- Identificación de fallas en las pruebas, si las hay

#### **4.4.3. Entregables**

- **Código fuente**

Informe basado en la estructura del proyecto donde sea evidente el desarrollo bajo un enfoque modular el que el sistema se divide en componentes independientes y reutilizables.

- **Informe de pruebas Unitarias**

Documentación de pruebas realizadas, con los resultados obtenidos.

Este conjunto de actividades garantizará la entrega de un producto funcional y debidamente documentado, listo para la fase de transición a producción.

### **4.4.Fase de Transición**

La fase final del proyecto tiene como objetivo principal el despliegue del sistema reestructurado en el entorno productivo de la plataforma COMA y la capacitación efectiva de los usuarios finales. Para lograr una implementación exitosa, se ejecutarán cinco actividades críticas de manera secuencial.

#### **4.4.1. Actividades**

- Pruebas Beta (con usuarios reales).
- Plan de Implantación (despliegue en COMA).
- Capacitación a usuarios (Profesores y líderes).

- Seguimiento post-instalación (soporte, ajustes).

#### **4.4.2. Resultados esperados**

- Validación por usuarios reales
- Realimentación por parte de los usuarios.

#### **4.4.3. Entregables**

- **Manual de usuario**

Documentación y guías de uso del sistema guiados para el uso de estudiantes, profesores, coordinadores y directores de escuela.

- **Pruebas de usuario final**

Resultados de pruebas realizadas por personal administrativo para garantizar la satisfacción y funcionalidad del sistema.

Este conjunto de actividades asegurará que el sistema no solo sea técnicamente funcional, sino también operativamente efectivo y ampliamente adoptado por la comunidad universitaria.

## **5. Fase de Inicio**

### **5.1. Evaluación del estado actual del módulo ABET en COMA**

En la fase inicial del proyecto, se realizó un análisis del estado actual del módulo de acreditación ABET en la plataforma COMA. Este proceso incluyó la revisión del código fuente existente, la documentación técnica y los flujos de trabajo asociados al módulo, lo que permitió identificar tecnologías obsoletas, como el no uso de syntactic sugar y librerías desactualizadas, así como cuellos de botella que afectan la eficiencia de los procesos de acreditación.

### **5.2. Identificación de deficiencias operativas a través de ingeniería inversa y necesidades de usuarios.**

Se aplicó ingeniería inversa para comprender la estructura del sistema, lo cual fue fundamental para detectar deficiencias y planificar mejoras estructurales a nivel técnico.

Además, mediante entrevistas con profesores y administradores, se recopilaron historias de usuario que compilaron nuevas funcionalidades y evidenciaron problemas críticos, como la lentitud en el procesamiento de rúbricas. Estos hallazgos sentaron las bases para definir los requisitos y prioridades de la reingeniería del sistema.

Los resultados de estas actividades cumplen con los objetivos establecidos, identificando deficiencias operativas y necesidades de los usuarios. Como evidencia, se presentan los entregables: el documento de requisitos, los diagramas de casos de uso y el diagrama de estado, que fundamentan las mejoras a implementar en el sistema.

### 5.3. Entregables

#### 5.3.1. Requerimientos (Requisitos Iniciales)

Tabla 1. Descripción de Requerimientos Funcionales

Índice	Descripción
1	El sistema deberá permitir a los usuarios responsables de la gestión ABET definir los siguientes parámetros para iniciar el proceso general de aplicación de rúbricas: criterios de evaluación, periodo de toma de datos, líder del proceso ABET y programa académico a evaluar.
2	El sistema deberá proporcionar una vista que permita al líder ABET y a los gestores del proceso modificar las propiedades del proceso antes de su puesta en marcha.
3	El sistema deberá permitir a los usuarios autorizados consultar el estado actual del proceso de gestión ABET.
4	El sistema deberá permitir la creación de grillas de evaluación, denominadas rúbricas, para evaluar indicadores de desempeño por estudiante. Estas rúbricas se basarán en una competencia previamente definida y utilizarán una escala de valoración que describa el estado del evaluado respecto al nivel del indicador.
5	Al iniciar la aplicación de rúbricas en los cursos asignados, el sistema deberá garantizar que la información sobre el periodo de toma de datos, los criterios

	y las competencias evaluadas se mantenga vigente e inalterable.
6	El sistema deberá permitir la gestión del listado de competencias vigentes a evaluar, de forma independiente a la asignación de actividades a los grupos evaluados.
7	El sistema deberá permitir la configuración de cuatro descriptores para cada rúbrica: Insatisfactorio (1), En desarrollo (2), Satisfactorio (3) y Ejemplar (4), asignando a cada uno un valor numérico correspondiente, según el indicador de desempeño evaluado.
8	El sistema deberá permitir que, al programar una actividad evaluativa asociada a una rúbrica que evalúa una competencia, se registre información sobre el instrumento de evaluación y el momento de aplicación.
9	El sistema deberá permitir la asignación de un líder de competencia, responsable de consolidar las evaluaciones realizadas por los profesores sobre dicha competencia.
10	El líder ABET deberá definir y cargar en el sistema el mapeo vigente de los cursos evaluados que cubren el plan educativo del programa académico, vinculados con las competencias estipuladas. Además, deberá designar a los líderes responsables de cada competencia, facilitando así a los profesores la identificación de los líderes y las asignaturas donde se evaluarán las competencias ABET.

11	Cuando un profesor evalúe a cada estudiante, el sistema deberá mostrar el promedio obtenido por el estudiante evaluado. Además, deberá proporcionar acceso a resultados globales de la rúbrica aplicada, tanto a nivel individual de estudiantes como del curso en general.
12	Según el ciclo de evaluación, el líder ABET deberá poder acceder a los resultados por curso para revisar el análisis realizado por los profesores.
13	El docente responsable de una actividad evaluativa mediante la aplicación de rúbricas deberá poder visualizar el listado de los cursos a su cargo.
14	El docente al momento de calificar a un curso a su cargo, debe tener la posibilidad de modificar el instrumento de evaluación, ya sea por cada criterio o por toda la rúbrica.
15	El sistema deberá permitir a los estudiantes de los grupos evaluados visualizar las actividades vigentes que deben responder.
16	La medición realizada durante el proceso de aplicación de rúbricas deberá basarse exclusivamente en el criterio evaluativo establecido por el profesor responsable de cada curso.
17	El sistema deberá proveer un acceso al análisis por competencias, mostrando un listado de competencias junto con los cursos evaluados, y permitiendo visualizar los resultados en los cursos donde se aplicó la rúbrica.
18	El sistema deberá permitir a los profesores responsables de cada asignatura en

	el proceso ABET visualizar un listado de los cursos que deben evaluar.
19	El líder de cada competencia podrá visualizar el consolidado de la competencia en todos los cursos donde fue evaluada, presentado en el formato X. El sistema realizará el cómputo de toda la información registrada por cada profesor en su curso responsable. Además, permitirá al líder diligenciar los campos del formato X relacionados con la evaluación y las acciones de mejora.
20	El sistema deberá proveer al profesor líder de cada competencia un acceso para consultar los resultados de las actividades evaluativas realizadas por los profesores, así como para visualizar el análisis correspondiente de los cursos evaluados.
21	El profesor responsable de la evaluación de un curso, programado para la aplicación de una rúbrica, deberá tener acceso al cálculo de los resultados finales de dicho curso evaluado.
22	El profesor responsable de la evaluación de un curso dentro de una asignatura evaluada deberá contar con un espacio para registrar su calificación cualitativa referente al comportamiento y las apreciaciones observadas durante el proceso evaluativo.
23	El sistema deberá proveer un acceso para visualizar los resultados tras el análisis de la competencia en el curso evaluado, presentando la información conforme al formato X.

24	El sistema deberá proveer un acceso para visualizar los resultados posteriores al análisis de la competencia aplicada en los estudiantes, mostrando la información conforme al formato X.
25	El líder ABET deberá tener acceso para visualizar los resultados específicos de cada rúbrica evaluada en las asignaturas y grupos, realizados por los diferentes profesores a lo largo de todas las competencias disponibles.
26	Según el ciclo de evaluación, el líder ABET deberá poder consultar los resultados por competencia reportados por los líderes de competencia, para revisar el análisis realizado por los profesores.
27	Según el ciclo de evaluación, el líder ABET deberá poder consultar los resultados por asignatura y grupo evaluado, reportados por el profesor encargado, para revisar el análisis respectivo realizado.

Fuente: Los autores (2025)

### 5.3.2. Diagramas de casos de uso

Tabla 2. Descripción actor administrador

Actor	Usuario Administrador
Casos de Uso	Consultar datos del proceso ABET, cambiar el estado del proceso ABET, crear proceso ABET, definir criterio a evaluar en el proceso, definir periodo de toma de datos, definir líder

ABET, definir programa académico, modificar criterio de evaluación, modificar programa al modelo, modificar periodo de aplicación, modificar líder ABET, permitir modificar criterio a evaluar en el proceso mientras se inicia el proceso, permitir modificar periodo de toma de datos mientras se inicia el proceso, permitir modificar programa al modelo mientras se inicia el proceso, crear rúbrica, asignar competencia a la rúbrica, asignar indicador de desempeño a la rúbrica, modificar competencia a la rúbrica, modificar indicador de desempeño a la rúbrica, borrar rúbrica mientras se inicia el proceso, asignar escala de valoración a la rúbrica, asignar descriptores a la rúbrica, modificar escala de valoración a la rúbrica, modificar descriptores a la rúbrica, crear competencias, eliminar competencia mientras se inicia el proceso, listar competencias definidas para evaluar en el proceso, asignar un líder de una competencia, modificar líder de una competencia, crear una

actividad que evaluará una rúbrica, eliminar actividad, definir fecha de aplicación de la actividad, definir competencia a evaluar en la actividad, definir instrumento de aplicación, definir momento de aplicación, modificar fecha de aplicación de la actividad, modificar competencia a evaluar en la actividad, modificar instrumento de aplicación, modificar momento de aplicación, ver promedio obtenido a un estudiante sobre la aplicación de una rúbrica, ver resultados de rúbricas aplicadas por competencias, ver resultados de rúbricas evaluadas por materia y grupo evaluado, asignar a una rúbrica y competencia las materias y grupos, ver listado de asignaturas del plan educativo, asignar los líderes de las competencias, consultar todos los análisis realizado en las competencias, consultar respuestas de rúbricas evaluadas en las competencias de los profesores hacia sus grupos evaluados, ver todos los consolidados que incluye cálculos y gráficos estadísticos de resultados de una competencia, ver los

	<p>cálculos y gráficas estadísticas acerca de todas las materias y grupos evaluados en el proceso, listar análisis realizados por los líderes de competencias, listar análisis realizados por los profesores, listar las respuestas de cada rúbrica evaluada por los profesores según cada materia, grupo y estudiante evaluado, listar análisis realizados por los líderes de competencias, listar análisis realizados por los profesores, listar las respuestas de cada rúbrica evaluada por los profesores según todas las materia, grupo y estudiante evaluado.</p>
Descripción	<p>Usuario con permisos de gestionar todos los modelos, criterios, rúbricas, competencias y asignar líderes ABET.</p>
Tipo	<p>Primario</p>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 3. Descripción actor líder ABET

Actor	Usuario líder ABET
Casos de uso	Consultar datos del proceso ABET, cambiar el estado del proceso ABET, crear proceso ABET, definir criterio a evaluar en el proceso, definir periodo de toma de datos, definir programa académico, modificar criterio de evaluación, modificar programa al modelo, modificar periodo de aplicación, permitir modificar criterio a evaluar en el proceso mientras se inicia el proceso, permitir modificar periodo de toma de datos mientras se inicia el proceso, permitir modificar modificar programa al modelo mientras se inicia el proceso, crear rúbrica, asignar competencia a la rúbrica, asignar indicador de desempeño a la rúbrica, modificar competencia a la rúbrica, modificar indicador de desempeño a la rúbrica, borrar rúbrica mientras se inicia el proceso, asignar escala de valoración a la rúbrica, asignar descriptores a la rúbrica, modificar escala de valoración a la

rúbrica, modificar descriptores a la rúbrica, crear competencias, eliminar competencia mientras se inicia el proceso, listar competencias definidas para evaluar en el proceso, asignar un líder de una competencia, modificar líder de una competencia, crear una actividad que evaluará una rúbrica, modificar el instrumento de evaluación para la rúbrica, eliminar actividad, definir fecha de aplicación de la actividad, definir competencia a evaluar en la actividad, definir instrumento de aplicación, definir momento de aplicación, modificar fecha de aplicación de la actividad, modificar competencia a evaluar en la actividad, modificar instrumento de aplicación, modificar momento de aplicación, ver promedio obtenido a un estudiante sobre la aplicación de una rúbrica, ver resultados de rúbricas aplicadas por competencias, ver resultados de rúbricas evaluadas por materia y grupo evaluado, asignar a una rúbrica y competencia las materias y grupos, ver listado de asignaturas del plan educativo, asignar los

	<p>líderes de las competencias, consultar todos los análisis realizado en las competencias, consultar respuestas de rúbricas evaluadas en las competencias de los profesores hacia sus grupos evaluados, ver todos los consolidados que incluye cálculos y gráficos estadísticos de resultados de una competencia, ver los cálculos y gráficas estadísticas acerca de todas las materias y grupos evaluados en el proceso, listar análisis realizados por los líderes de competencias, listar análisis realizados por los profesores, listar las respuestas de cada rúbrica evaluada por los profesores según cada materia, grupo y estudiante evaluado, listar análisis realizados por los líderes de competencias, listar análisis realizados por los profesores, listar las respuestas de cada rúbrica evaluada por los profesores según todas las materia, grupo y estudiante evaluado.</p>
Descripción	Usuario con permisos de gestionar todos los modelos, criterios, rúbricas, competencias y

	asignar líderes ABET.
Tipo	Primario

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 4. Descripción actor profesor líder competencia

Actor	Usuario profesor líder competencia
Casos de uso	Realizar análisis para una competencia a partir de sus apreciaciones evaluativas y acciones de mejora según los consolidados por materia y grupo, consultar análisis realizado a una competencia, consultar respuestas de rúbricas evaluadas en una competencia por los profesores hacia sus grupos evaluados, ver consolidado que incluye cálculos y gráficos estadísticos de resultados de una competencia, ver calculo y graficas estadísticas acerca de las materias y grupos evaluados en la competencia, Ver análisis realizado para la competencias, listar análisis realizados por los profesores asignados a la competencia, listar las respuestas de cada rúbrica evaluada por los

	profesores según la competencia, materias, grupos y estudiantes evaluados.
Descripción	Usuario con permisos de ver la competencia en la que es líder también ver y realizar el análisis a su competencia.
Tipo	Primario

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 5. Descripción actor profesor

Actor	Usuario profesor
Casos de uso	Aplicar rúbrica a sus asignaturas y grupos, listar sus cursos a evaluar, ver resultados a sus actividades ordenadas por materias y grupos, visualizar su listado de actividades vigentes por responder, responder una rúbrica, modificar el instrumento de evaluación para la rúbrica, listar actividades con materias y respectivos cursos a evaluar, realizar análisis a sus cursos definiendo la calificación cualitativa, ver calculo y graficas estadísticas acerca de las materias y grupos evaluados

Descripción	Usuario con permisos de ver y responder rúbricas para sus materias y grupos asignados y realizar análisis de las rúbricas aplicadas en sus materias y grupos asignados.
Tipo	Primario

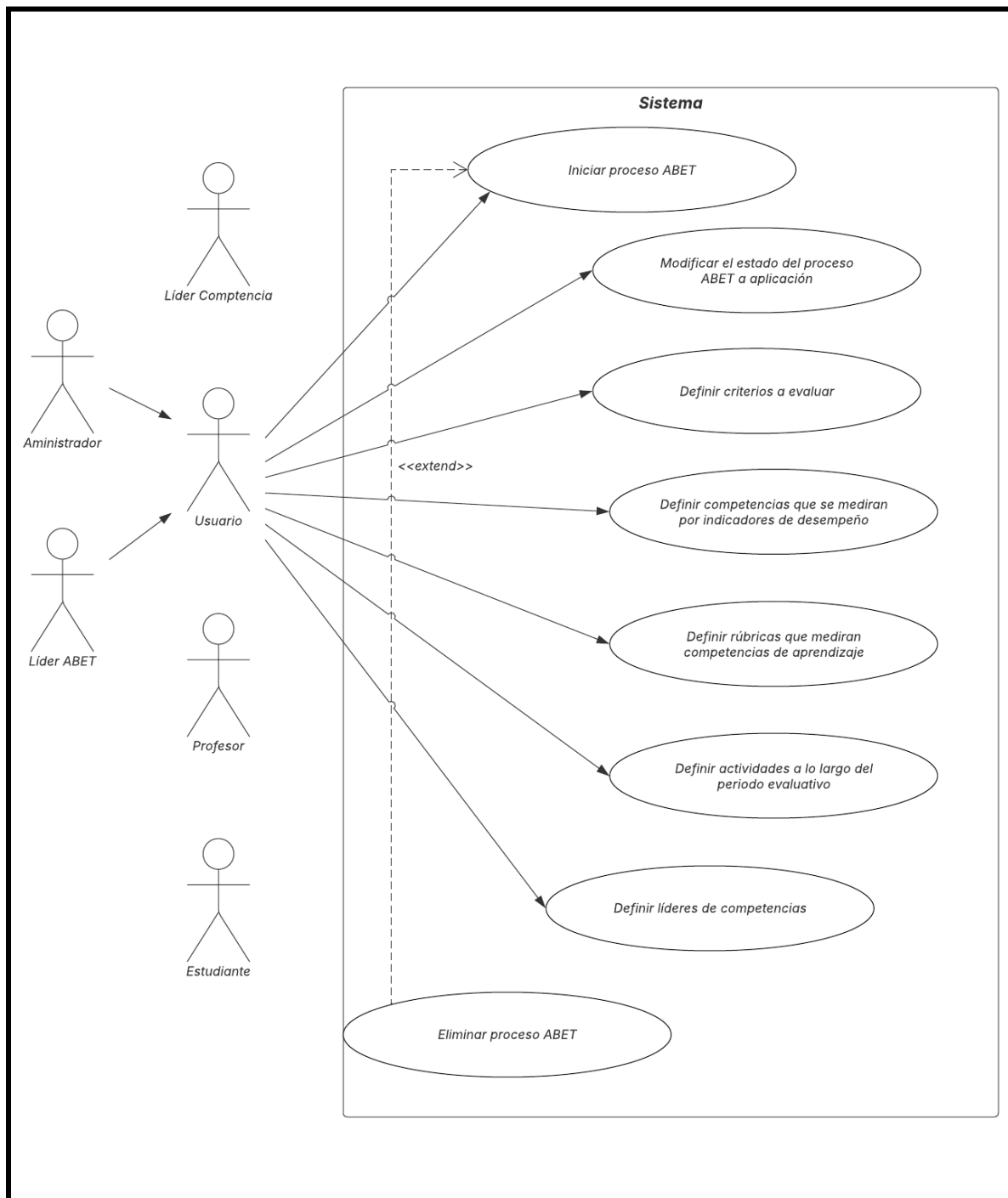
Fuente: Los autores (2025)

Tabla 6. Descripción actor estudiante

Actor	Estudiante
Casos de uso	Responder rúbricas, ver listado de actividades vigentes con rúbricas por responder, ver respuestas a sus rúbricas aplicadas.
Descripción	Usuario con permisos de ver y responder rúbricas.
Tipo	Primero

Fuente: Los autores (2025)

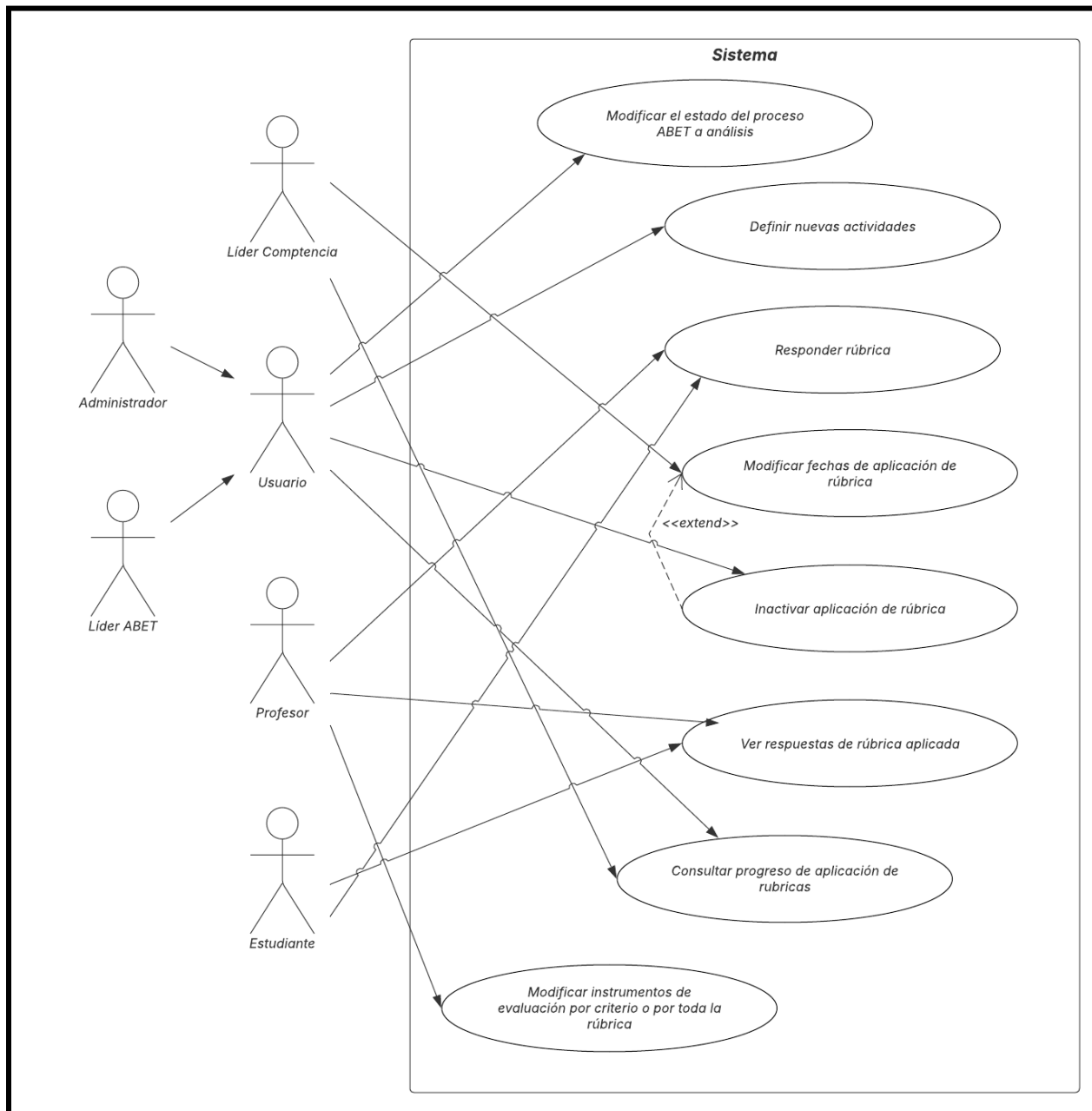
Figura 2. Diagrama casos de uso para la construcción del proceso ABET.



Fuente: Mogotocoro Fajardo, J. A. (2022) Diagrama caso de uso construcción modelo ABET.

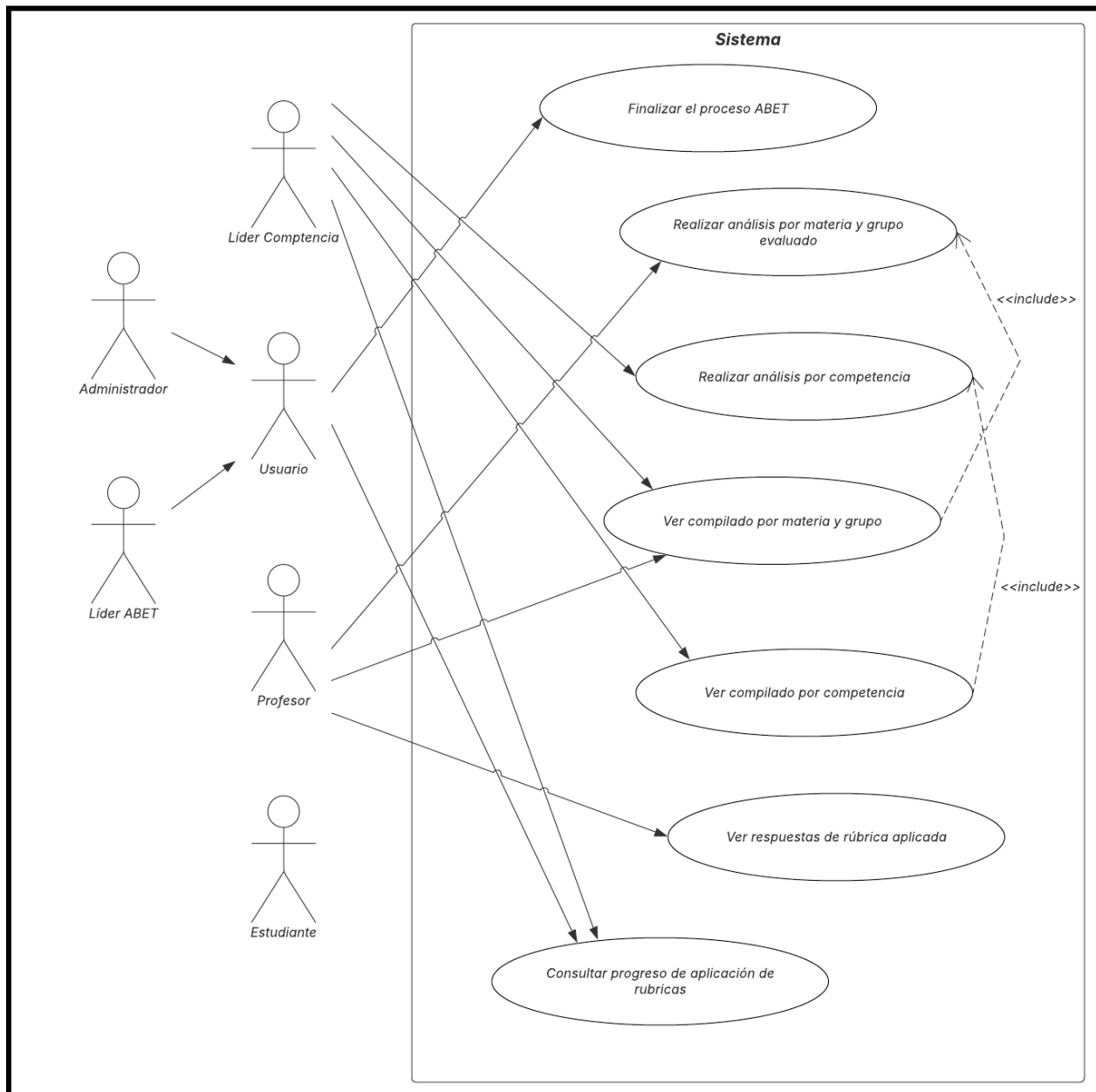
Recuperado de: <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/11345>

Figura 3. Diagrama casos de uso para la aplicación del proceso ABET.



Fuente: Los autores (2025)

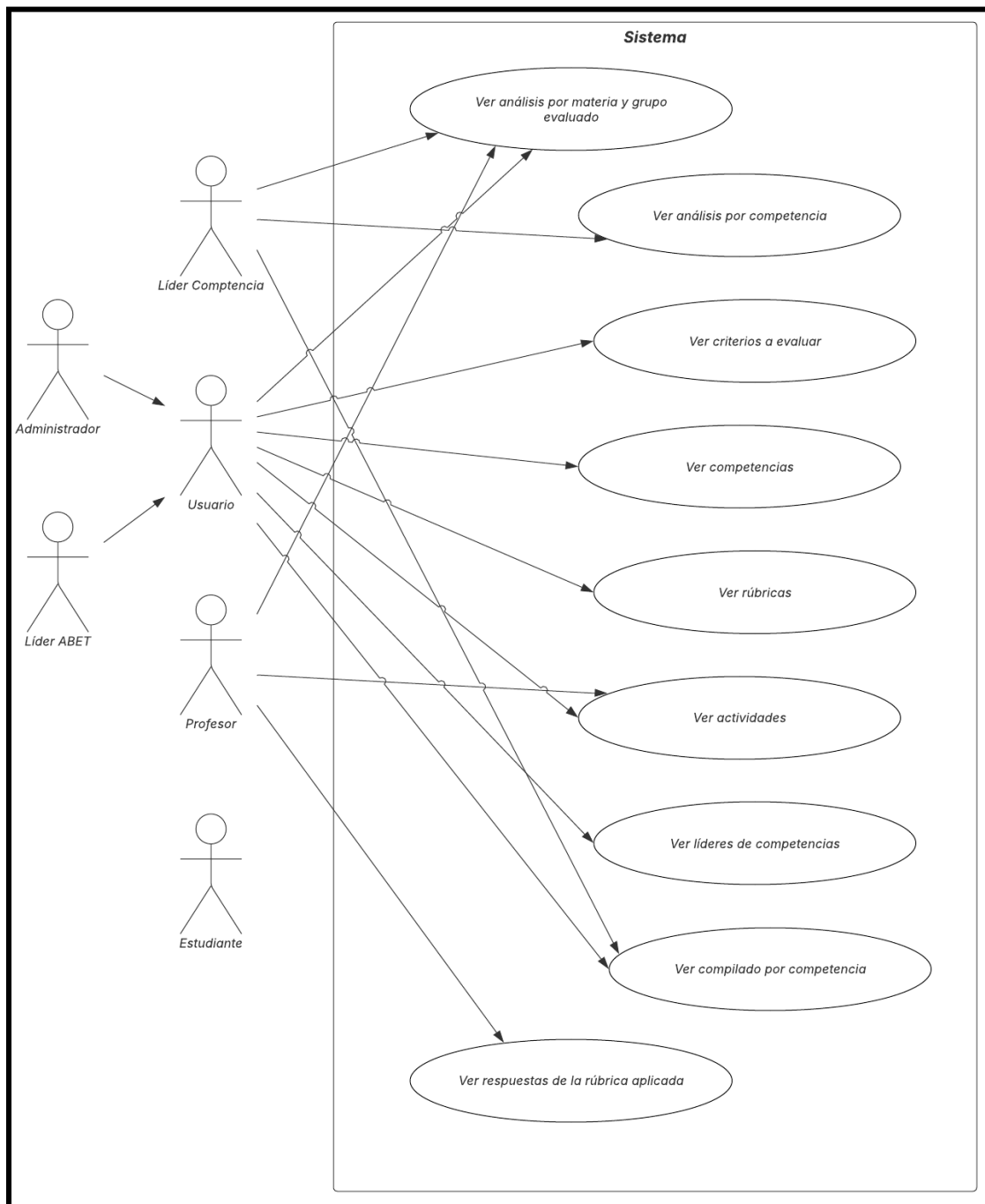
Figura 4. Diagrama casos de uso para el análisis del proceso ABET.



Fuente: Mogotocoro Fajardo, J. A. (2022) Diagrama caso de uso análisis modelo ABET.

Recuperado de: <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/11345>

Figura 5. Diagrama casos de uso del proceso ABET finalizado.



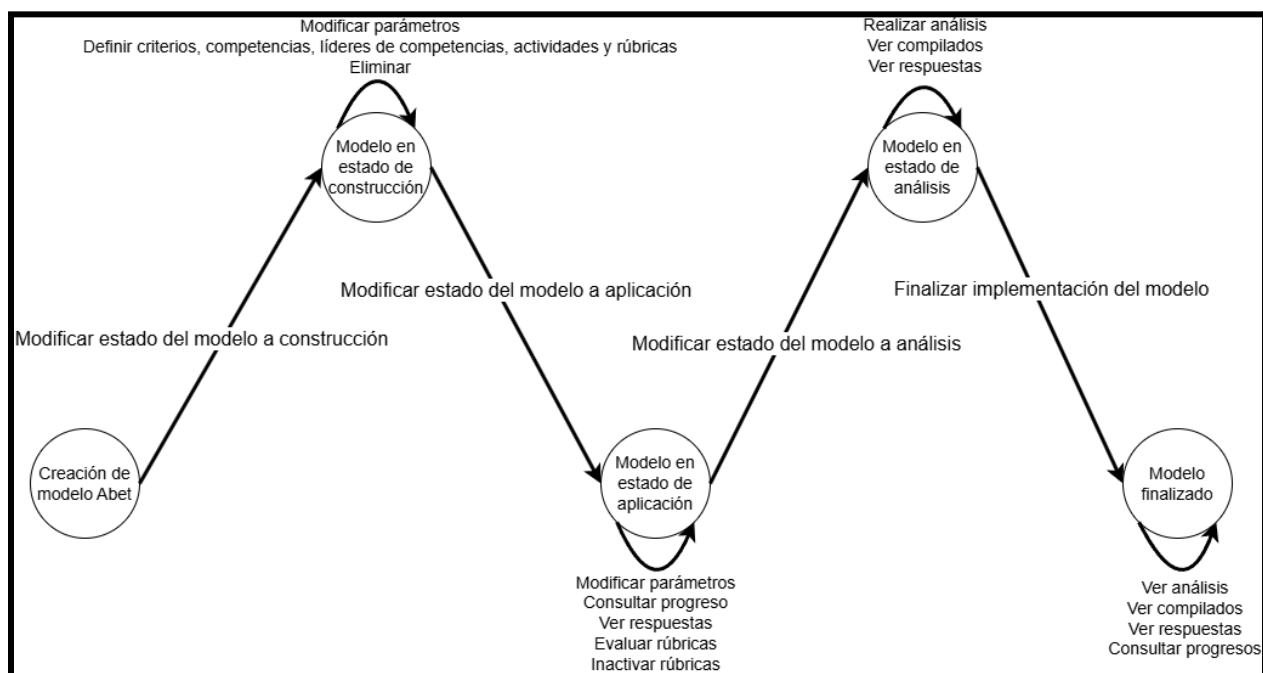
Fuente: Mogotocoro Fajardo, J. A. (2022) Diagrama caso de uso modelo finalizado ABET.

Recuperado de: <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/11345>

Para más detalles de los casos de uso presentados ir al [Apéndice B](#) donde se detallan precondiciones, descripción del caso de uso y el escenario al que el usuario se expone.

### 5.3.3. Diagrama de estados

Figura 6. Diagrama de estados proceso ABET



Fuente: Los autores (2025)

## 6. Fase de Elaboración

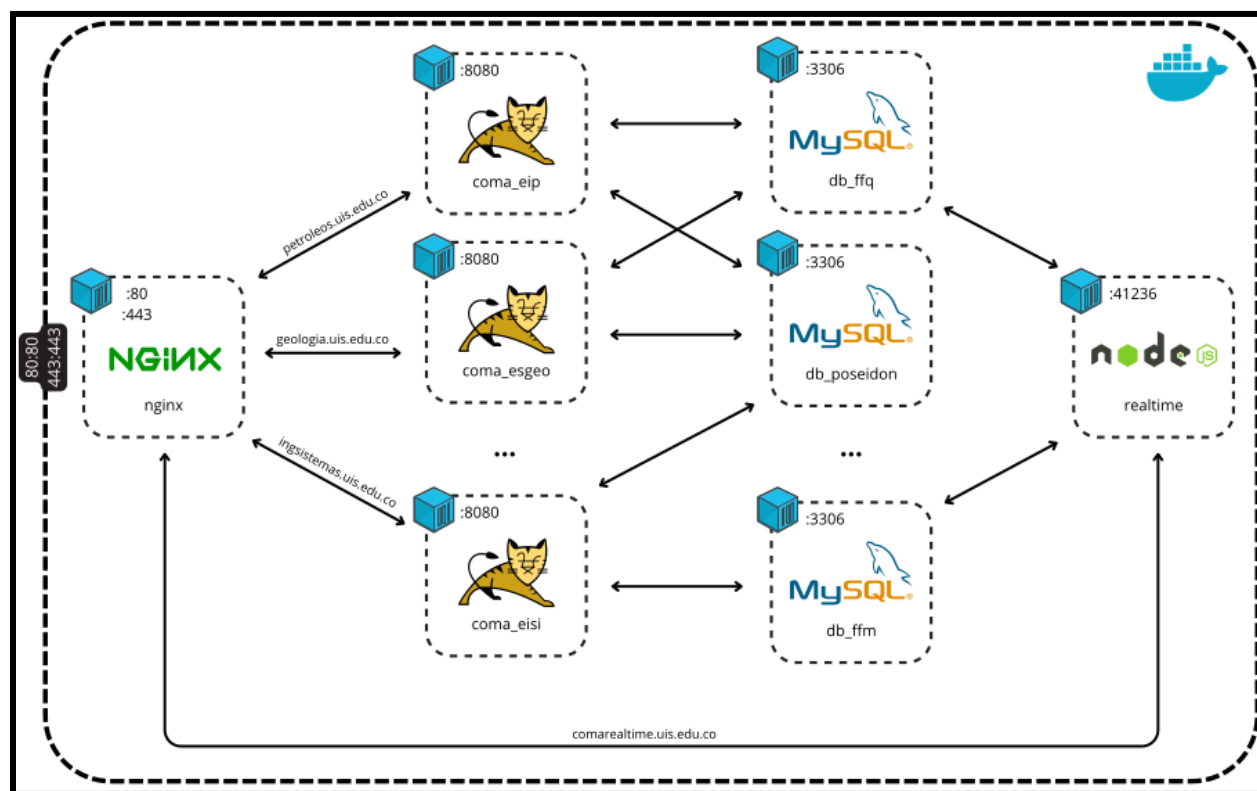
### 6.1 Análisis de Requisitos Iniciales

Durante esta etapa, se llevó a cabo un análisis detallado de los requisitos iniciales para el adecuado desarrollo e implementación de las mismas. Posteriormente, se refinaron los diagramas de casos de uso, incorporando detalles esenciales como precondiciones y excepciones para garantizar un diseño robusto.

### 6.2 Definición de Requisitos Técnicos

El grupo actualmente cuenta con un servidor propio y una arquitectura basada en Docker para alojar cada una de las escuelas de la universidad la cual se muestra en la figura 7.

Figura 7. Diagrama de Arquitectura de sistema actual



Fuente: Escalante Pinilla, J., Perez Bolivar D. (2025). Diagrama arquitectura de sistema actual.

Recuperado de: <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/45145>

A continuación se detallan las especificaciones del servidor:

Tabla 7. Descripción de las especificaciones del servidor

Item	Descripción
CPU	Intel Xeon Silver 4216, 16 Núcleos, 32 Hilos
RAM	128 GB DDR4 a 2400 MT/s
Storage	2.6 TB Sata SSD
OS	Proxmox VE 8.2.7

Fuente: Los autores (2025)

Con estas especificaciones de Hardware y con la arquitectura del sistema son más que suficientes para que el software desarrollado se ejecute de forma correcta en cada contenedor de cada escuela. Adicionalmente, se hicieron cambios a la base de datos MySQL para soportar los cambios realizados y con base a estos cambios se realizó el diagrama de modelo de datos.

### 6.3 Desarrollo de Prototipos de Interfaz

Se desarrollaron prototipos de interfaz, los cuales fueron validados con los usuarios finales para asegurar una experiencia alineada con sus necesidades. Estas actividades sentaron las bases técnicas para la implementación efectiva del módulo reestructurado.

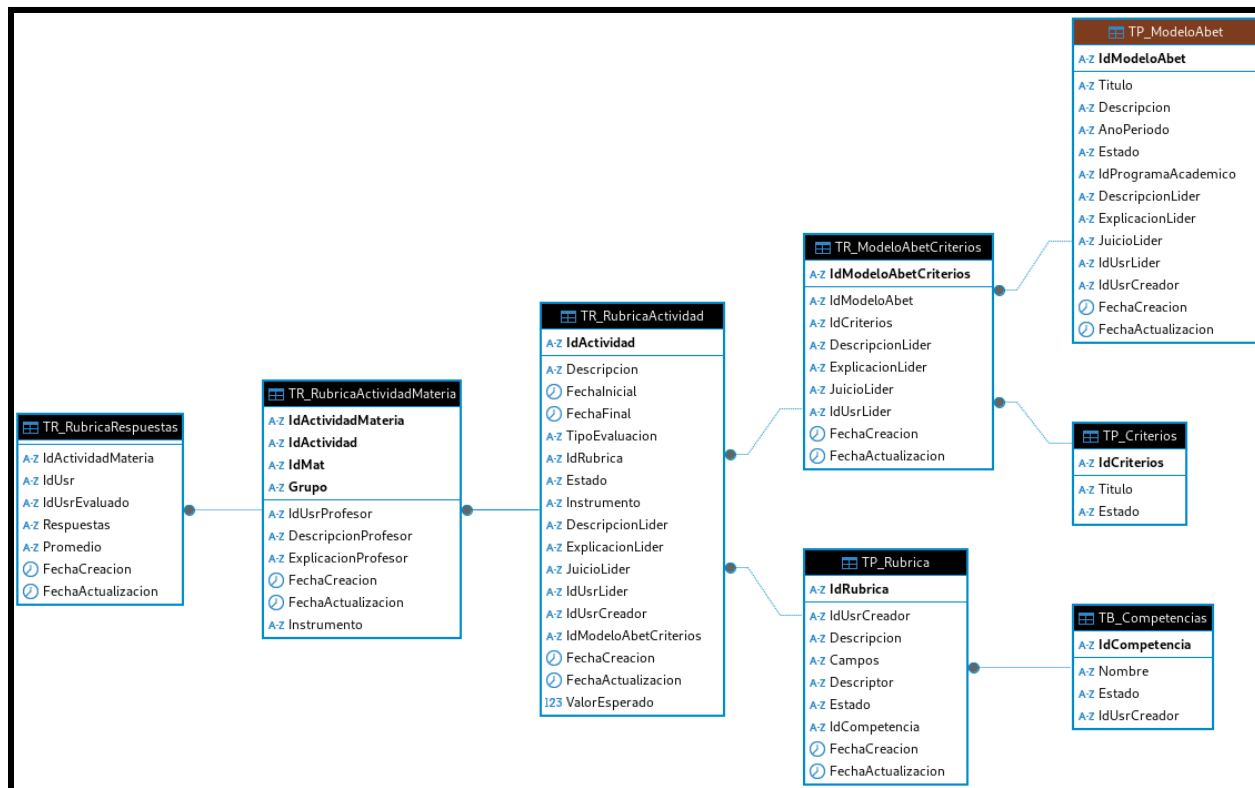
Los resultados de estas actividades cumplen con los objetivos establecidos, asegurando que tanto los requisitos técnicos como los prototipos de interfaz estén alineados con las necesidades de los usuarios. Como evidencia, se presentan los entregables: el modelo de datos y

los prototipos visuales, los cuales permiten validar la estructura del sistema y obtener retroalimentación para asegurar su correcta implementación.

## 6.4 Entregables

### 6.4.1. Modelo de datos

Figura 8. Diagrama de clases en la base de datos.



Fuente: Los autores (2025)

### 6.4.2. Prototipos Visuales

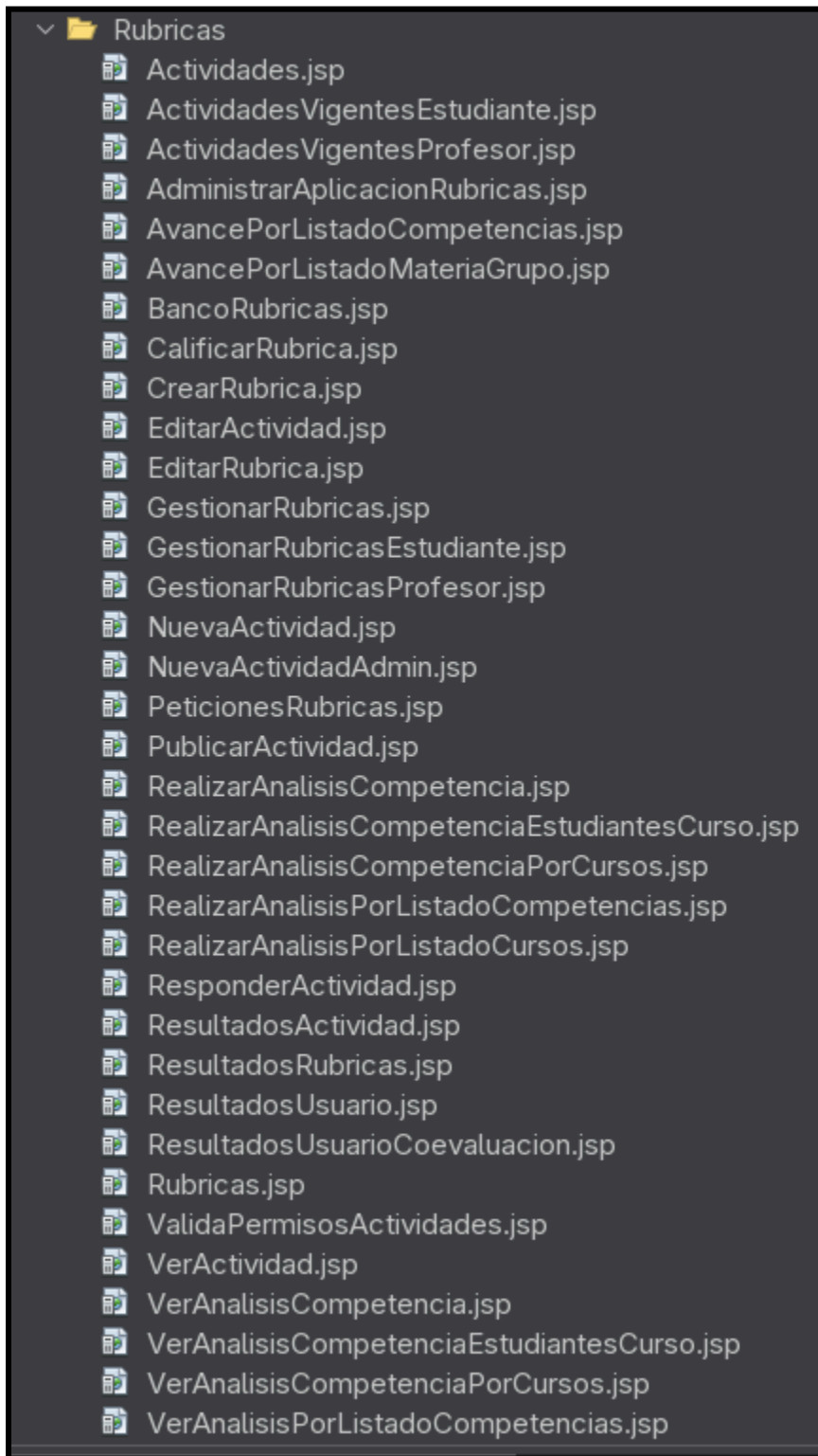
Los prototipos utilizados en este proyecto se encuentran en el apartado de los Apéndices, específicamente es el [Apéndice A](#).

## **7. Fase de Construcción**

### **7.1. Desarrollo de componentes del módulo ABET (backend, frontend, BD)**

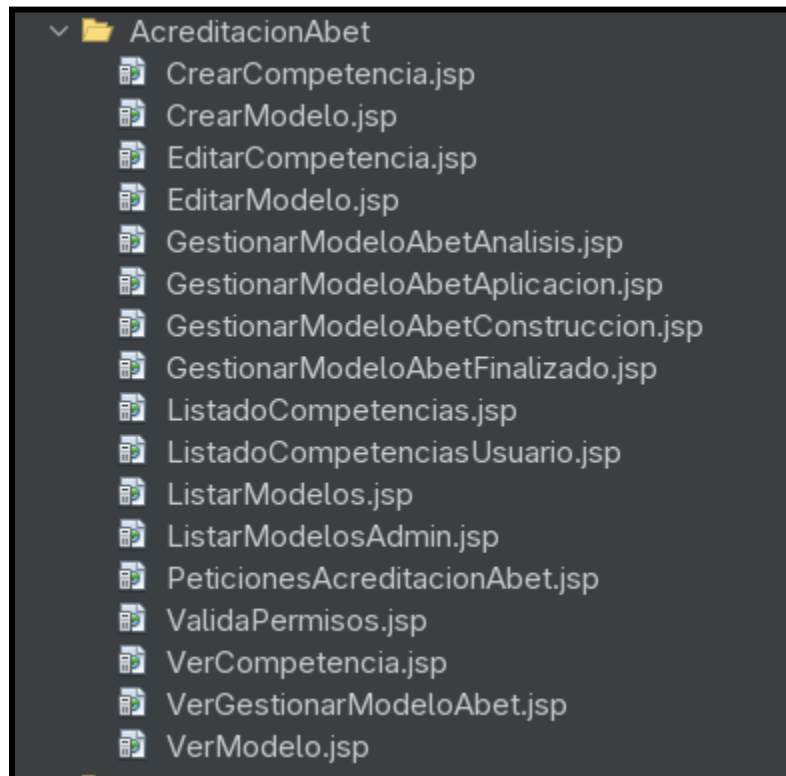
En esta etapa se desarrollaron los componentes clave del sistema, implementando en el frontend componentes reutilizables como el módulo de carga de Modelo ABET. También se reestructuró la forma en como los archivos estaban ubicados. Anteriormente, los archivos estaban estructurados de la siguiente forma: web/Acreditación Abet y en web/Rúbrica, lo que hacía que no hubiera un orden claro de qué archivo pertenece a qué aspecto del proceso ABET. En la misma carpeta se encontraba el archivo que hacía de API para la comunicación, habiendo solo un archivo soportando toda la comunicación, lo que hacía que este archivo tuviera la lógica mezclada (CRUD de Modelo ABET, Rúbrica, Competencias, procesamiento de reportes y notas, etc.), haciendo imposible leerlo y entenderlo de manera fácil.

Figura 9. Sistemas de archivos anterior al proyecto



Fuente: Los autores (2025)

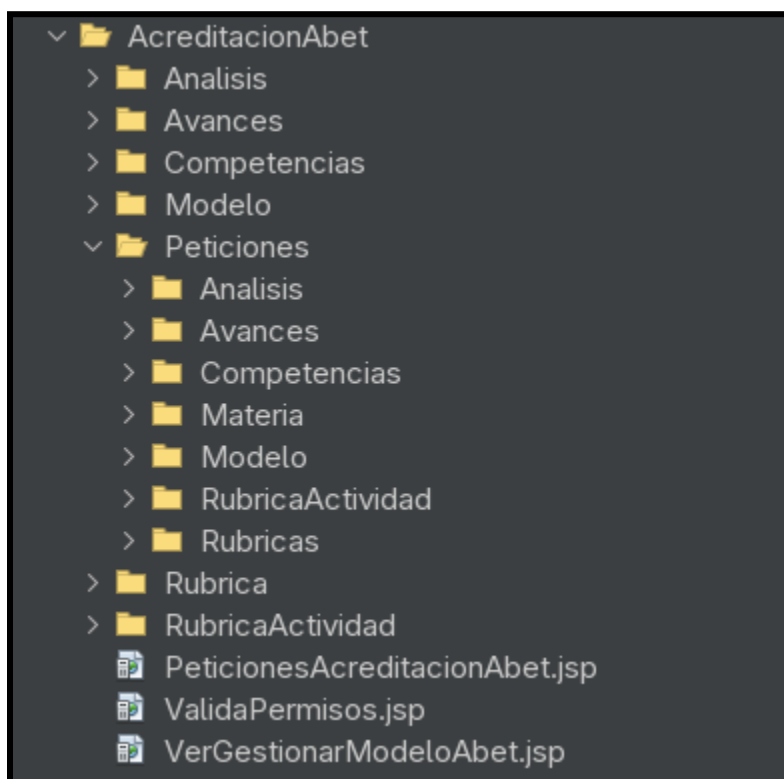
Figura 10. Sistemas de archivos anterior al proyecto



Fuente: Los autores (2025)

Por lo que se implementó una estructura en árbol donde la carpeta raíz contiene archivos de validaciones y permisos, y las diferentes carpetas que representan cada uno de los aspectos del Modelo ABET, incluyendo también una carpeta de “Peticiones” donde están alojadas más carpetas con el nombre de los aspectos de ABET y dentro el archivo que hace de API con sus peticiones correspondientes al nombre del archivo. De esta forma, se mantiene todo el proyecto ABET en un solo directorio y con un mejor orden:

Figura 11. Sistemas de archivos actual



Fuente: Los autores (2025)

## 7.2. Implementación de servicios

Se eliminaron dependencias innecesarias que se cargaban en múltiples páginas del sistema. Adicionalmente, se corrigieron peticiones mal estructuradas, relaciones entre tablas que no corresponden con la lógica del modelo de datos, y consultas que recuperaban grandes volúmenes de información de la base de datos cuando sólo se requería un único dato. También se reemplazaron procesos ineficientes, como la iteración sobre tuplas para realizar conteos, por el uso adecuado de la sentencia “COUNT” de MySQL. Incluso se identificaron y eliminaron peticiones que no cumplían ninguna función dentro de la lógica del sistema.

En cuanto al backend, se llevó a cabo una reestructuración de los servicios implementados en Java, con el objetivo de lograr una gestión integral de los modelos ABET y garantizar su correcta integración con la base de datos.

### **7.3. Integración de componentes**

La integración de los distintos componentes desarrollados en frontend y backend se realizó bajo la nueva estructura organizada y optimizada, permitiendo una comunicación clara y ordenada entre las APIs y la interfaz de usuario. Esta integración sentó las bases para un sistema más coherente y mantenible, facilitando futuros desarrollos y modificaciones.

### **7.4. Pruebas unitarias**

Para garantizar la calidad del código, debido a conflictos técnicos entre versiones de librerías y la estructura del código, no fue posible implementar pruebas unitarias. Lo anterior debido a diferentes conflictos entre las versiones de las diferentes librerías, dependencias y los lenguajes usados. Adicionalmente, los “controladores” no siguen una estructura estándar, usando JSPs como medio de intercambio de información y por la arquitectura monolítica del proyecto; todo esto conlleva a la dificultad de implementar las diferentes herramientas de testeo, como por ejemplo JUnit.

Sin embargo, se realizaron pruebas “End to End”, que consisten en verificar el flujo de una aplicación desde el inicio hasta el final, simulando el comportamiento de un usuario real, validando aspectos críticos como el cálculo automático de puntajes de rúbricas, sentando así las bases para una implementación robusta y mantenible del sistema.

### **7.5. Documentación técnica preliminar**

Durante esta etapa, se inició la elaboración de la documentación técnica preliminar, que incluye detalles sobre la estructura del proyecto, las decisiones arquitectónicas adoptadas, las

optimizaciones realizadas y los lineamientos para futuras mejoras en el sistema. Para más información de esta documentación dirigirse al [Apéndice E](#).

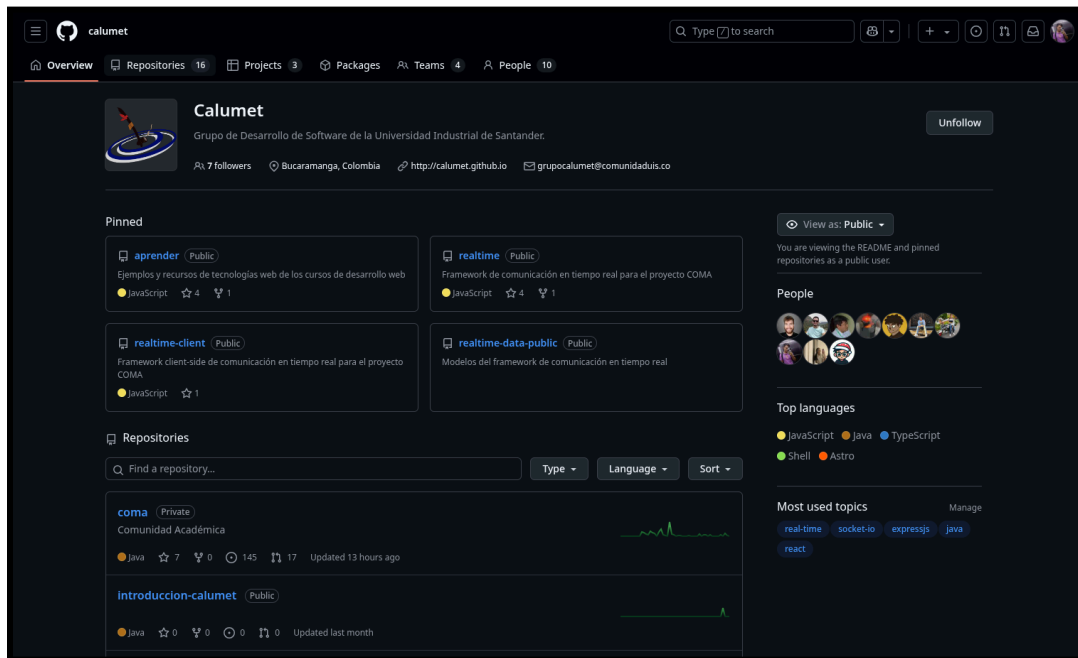
Los resultados de estas actividades cumplen con los objetivos establecidos para el desarrollo e integración del módulo ABET, permitiendo identificar deficiencias operativas y necesidades específicas de los usuarios. Como evidencia del avance y la calidad del trabajo realizado, se presentan los entregables clave: el modelo de datos y los prototipos visuales del frontend, que reflejan la reorganización y mejoras implementadas en el sistema.

## **7.6 Entregables**

### ***7.6.1. Código Fuente***

El código fuente es privado y se encuentra en Github, es propiedad de la Organización Calumet de la Universidad Industrial de Santander. El código es accesible a toda la comunidad universitaria que quiera hacer parte del grupo de desarrollo e innovación Calumet.

Figura 12. Página principal de la Organización Calumet



Fuente: Los autores (2025)

### 7.6.2. Documentación Técnica

La documentación técnica se encuentra en el [Apéndice E](#)

### 7.6.3. Pruebas End to End

Los resultados de las pruebas end-to-end se detallan en el [Apéndice C](#).

## **8. Fase de Transición**

### **8.1 Pruebas Beta (con usuarios reales)**

Durante la fase final del proyecto, se ejecutaron pruebas beta con la participación de los profesores y líderes ABET. Este proceso permitió identificar y corregir errores en el sistema, asegurando que el producto final estuviera alineado con las expectativas y necesidades de los usuarios reales.

### **8.2 Plan de Implantación (despliegue en COMA)**

Para la implantación del software desarrollado se utilizó, por medio de una herramienta creada por el grupo Calumet, “super condor”; Esta Herramienta permite desplegar en el servidor de producción, por medio de un script de Node.js y Git actions, las diferentes ramas alojadas en el repositorio del grupo Calumet, permitiendo así, el fácil despliegue del software desarrollado. Adicionalmente se llevó seguimiento del despliegue en caso de falla en la compilación.

### **8.3 Capacitación a usuarios (Profesores y líderes)**

Se elaboró un manual de usuario detallado por roles, que incluye guías paso a paso para la creación de modelos ABET y la generación de reportes de evaluación. Este manual sirvió como herramienta clave para la correcta implementación del sistema en el entorno de COMA.

### **8.4 Seguimiento post-instalación (soporte, ajustes)**

Las pruebas finales con los usuarios confirmaron el correcto funcionamiento del sistema implementado. Este feedback permitió realizar ajustes menores, asegurando la efectividad de las mejoras y una adopción exitosa del sistema por parte de la comunidad académica. El seguimiento post-instalación garantizó que cualquier inconveniente fuera resuelto rápidamente, manteniendo la operatividad del sistema.

Los resultados de estas actividades cumplen con los objetivos establecidos para la fase final del proyecto, permitiendo identificar y corregir deficiencias operativas, así como abordar las necesidades específicas de los usuarios. Como evidencia del éxito alcanzado, se presentan los entregables clave: el sistema de pruebas beta validado por usuarios reales (profesores y líderes ABET) y el manual de usuario detallado por roles, que incluye guías prácticas para la creación de modelos ABET y la generación de reportes de evaluación. Además, se destaca la exitosa implantación del sistema en COMA, respaldada por un plan de capacitación efectivo que facilitó su adopción por la comunidad académica.

## **8.5 Entregables**

### **8.5.1. *Manual de Usuario***

El manual de usuario se encuentra en el [Apéndice F](#)

### **8.5.2. *Pruebas con Usuario Final***

Dado que el software fue utilizado activamente por los diferentes roles involucrados en el proceso de acreditación ABET (Líderes, docentes, evaluadores), se pudo confirmar su funcionalidad y usabilidad en un entorno real. A lo largo del ciclo de acreditación, los usuarios llevaron a cabo las siguientes acciones clave sin inconvenientes mayores:

- a. Configuración del modelo de evaluación:
  - i. Los Líderes ABET definieron los criterios de acreditación, estructuraron las rúbricas de evaluación y establecieron las competencias esperadas según los estándares ABET.

- ii. No se reportaron dificultades en la creación o modificación de estos componentes, lo que indica que la interfaz administrativa cumple con su propósito.
- b. Gestión de actividades y calificaciones:
- i. Los docentes cargaron actividades de aprendizaje, asociaron competencias y evaluaron el desempeño de los estudiantes utilizando las rúbricas que ellos mismos crearon.
  - ii. El proceso de calificación se realizó sin errores técnicos, y los resultados se integraron correctamente en los reportes automáticos.
- c. Análisis de datos y generación de reportes:
- i. Los evaluadores y coordinadores accedieron a los dashboards de análisis para verificar el cumplimiento de las competencias ABET por parte de los estudiantes.
  - ii. Los reportes generados (ej: resultados por competencia, progreso grupal) fueron consistentes con los datos ingresados y permitieron tomar decisiones basadas en evidencia.

La participación activa de todos los roles involucrados (Líderes, docentes y evaluadores) en el flujo completo del proceso de acreditación ABET —desde la configuración de modelos y rúbricas hasta el análisis de competencias y generación de reportes— demostró que el software es funcional y adecuado para su propósito. Gracias a las pruebas end-to-end realizadas previamente, se identificaron y corrigieron errores técnicos con anticipación, lo que permitió que, durante la fase de uso real, no se presentaran obstáculos críticos. Esto valida que la

plataforma cumple con los requisitos de usabilidad, eficiencia y confiabilidad exigidos por el proceso de acreditación, brindando una experiencia fluida para los usuarios finales.

## **9. Conclusiones**

Se definen las conclusiones como “sección cuya función principal es exponer los hallazgos, observaciones y posibles retos que se desprendan de la investigación realizada”(Centro de Recursos Para la Escritura Académica del Tecnológico de Monterrey, s. f.)

El proceso de reingeniería del módulo de acreditación ABET en la plataforma COMA de la Universidad Industrial de Santander permitió modernizar, optimizar y robustecer un sistema esencial para los procesos de aseguramiento de la calidad académica. A través de una metodología estructurada, basada en el Proceso Unificado Racional (RUP), se lograron avances significativos tanto a nivel técnico como funcional, garantizando que la solución implementada sea eficiente, mantenible y alineada con los estándares internacionales de acreditación. Este proyecto no solo resolvió deficiencias del sistema original, sino que también sentó las bases para su evolución futura y fortaleció la interacción entre los actores involucrados en los procesos académicos.

### **1. Reconstrucción exitosa del módulo ABET**

Se rediseñó la estructura del sistema, implementando código modular y ordenado que facilita su mantenimiento y escalabilidad.

## **2. Mejoras en la eficiencia y experiencia de usuario**

Se mejoraron los flujos de trabajo y la lógica del sistema, lo que resultó en una mejoría de velocidad de procesamiento, reducción de errores y una experiencia más fluida para los usuarios.

## **3. Aplicación efectiva del enfoque RUP**

La metodología RUP permitió abordar el proyecto de manera organizada y progresiva, garantizando entregables claros en cada fase: inicio, elaboración, construcción y transición.

## **4. Validación con usuarios finales**

Los prototipos desarrollados y las pruebas realizadas con profesores y líderes académicos permitieron asegurar que el sistema respondiera a las necesidades reales de quienes lo utilizan.

## **5. Reestructuración técnica eficiente**

La depuración del código, la reorganización de carpetas y servicios, y la mejora de consultas a la base de datos permitieron una mayor claridad, rendimiento y mantenimiento del sistema.

## **6. Impacto institucional positivo**

El módulo renovado fortalece los procesos de calidad educativa de la UIS, facilita la gestión de competencias y promueve una cultura institucional de mejora continua.

Este trabajo contribuye al fortalecimiento de los procesos académicos de la Universidad Industrial de Santander, al ofrecer una solución tecnológica más eficiente, moderna y alineada

con los estándares de calidad exigidos. La reingeniería del módulo ABET demuestra el valor de aplicar buenas prácticas de desarrollo para mejorar herramientas clave en la gestión educativa.

## **10. Recomendaciones**

- **Uso del manual de usuario**

Se recomienda el uso del manual de usuario elaborado por los autores como fuente principal de referencia para comprender el funcionamiento del sistema. Este documento proporciona información detallada sobre las funcionalidades disponibles y las responsabilidades específicas de cada rol involucrado en el proceso de acreditación ABET, según el estado del modelo evaluativo. Su adecuada consulta facilita la apropiación del sistema por parte de los usuarios.

- **Comunicación continua con los líderes del proceso ABET**

Es fundamental mantener una comunicación fluida y periódica con los líderes del proceso ABET, con el fin de garantizar una actualización constante de los requisitos, funcionalidades y criterios que puedan surgir a raíz de nuevas exigencias de la agencia acreditadora o de necesidades expresadas por los usuarios finales (líderes ABET, líderes de actividad, profesores y estudiantes). Este enfoque asegura una evolución sostenida del sistema acorde a las expectativas institucionales y externas.

- **Mejora de la interfaz responsive para dispositivos móviles**

Si bien el sistema puede ejecutarse en múltiples dispositivos, se sugiere una mejora en la interfaz gráfica con enfoque responsive (adaptable) para dispositivos móviles como teléfonos y

tabletas. Esto permitirá una experiencia de usuario más cómoda y eficiente, favoreciendo el acceso y participación de los actores del proceso ABET desde cualquier lugar y en cualquier momento.

- **Implementación de funcionalidad para comparar diferentes periodos de evaluación**

Con el objetivo de realizar un seguimiento adecuado a la evolución del desempeño a lo largo de los distintos periodos en los que se ha implementado el proceso de acreditación, se recomienda desarrollar una interfaz que permita visualizar los resultados obtenidos en cada periodo y compararlos con los correspondientes al periodo actualmente en evaluación.

- **Implementación de funcionalidad para mostrar rendimiento obtenido durante la evaluación**

Dado que se busca analizar los resultados obtenidos durante la evaluación del proceso de acreditación, se recomienda implementar una interfaz que presente, al finalizar la aplicación del modelo en cada periodo, una valoración del desempeño alcanzado. Esta interfaz debería indicar si el resultado es bueno, aceptable o requiere mejoras, entre otras posibles clasificaciones.

### Referencias Bibliográficas

Accreditation | ABET. (s. f.). Abet. Recuperado 27 de febrero de 2025, de <https://www.abet.org/accreditation/>

Anaya Jaimes, Y. M. (2022). Presupuesto: Unidad de Apoyo a Gestión de Proyectos, Vicerrectoría de Investigación y Extensión. Universidad Industrial de Santander. Recuperado de <https://uis.edu.co/wp-content/uploads/2022/08/TARIFAS-INSTITUCIONALES-2022-2.pdf>

Colaboradores de Wikipedia. (2025c, marzo 14). *Marco teórico*. Wikipedia, la Enciclopedia Libre. [https://es.wikipedia.org/wiki/Marco\\_te%C3%B3rico](https://es.wikipedia.org/wiki/Marco_te%C3%B3rico)

Colaboradores de Wikipedia. (2025a, marzo 1). *Metodología*. Wikipedia, la Enciclopedia Libre. <https://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa>

Centro de Recursos para la Escritura Académica del Tecnológico de Monterrey. (s. f.). [http://sitios.ruv.itesm.mx/portales/crea/planear/como/conclusiones\\_tesis.htm](http://sitios.ruv.itesm.mx/portales/crea/planear/como/conclusiones_tesis.htm)

Decretos salariales 286 de 2024 - Gestor normativo (2024) Inicio - Función Pública. Recuperado de: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=234693>

Docker Compose. (s.f.). Docker Docs. Recuperado el 25 de Octubre de 2024, de <https://docs.docker.com/compose/>

ECMA International. (2023). ECMAScript® 2023 Language Specification. Recuperado de <https://www.ecma-international.org/publications-and-standards/standards/ecma-262/>

Escalante Pinilla, J., Perez Bolivar D. (2025) Migración de la plataforma COMA desplegada para cada escuela a un solo servidor y realización de actividades de mantenimiento. <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/45145>

Glassdoor. 2024. Sueldo promedio de desarrolladores web en Bogotá, Colombia. Glassdoor. Recuperado de [https://www.glassdoor.com/Salaries/ingeniero-software-salary-SRCH\\_IM1323\\_KO0.18.htm](https://www.glassdoor.com/Salaries/ingeniero-software-salary-SRCH_IM1323_KO0.18.htm)

Gosling, J., Joy, B., Steele, G., Bracha, G., & Buckley, A. (2023). The Java Language Specification. Oracle.

IBM. (2003). IBM Rational Unified Process (6.a ed.). <https://public.dhe.ibm.com/software/rational/web/datasheets/version6/rup.pdf>

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2011). Management information systems: Managing the digital firm (12th ed.). Pearson.

MDN Web Docs. (2023). CSS: Cascading Style Sheets. Recuperado de <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/CSS>

Miguel-Angel Sicilia, Técnicas de Mantenimiento de Software. OpenStax CNX. 9 de enero de 2009 <http://cnx.org/contents/46e9cffe-6d6d-4132-a0cf-2aaff882f5fc@6.1>.

Mogotocoro Fajardo, J. A. (2022, 8 mayo). DISEÑO, DESARROLLO E IMPLANTACIÓN DEL PROCESO DE ACREDITACIÓN DE CALIDAD ABET EN LO CONCERNIENTE A LA GESTIÓN DE RÚBRICAS QUE SE APLICAN A LOS PROGRAMAS. Cormoran. <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/11345>

Oracle. (2023). JavaServer Pages Technology. Recuperado de <https://www.oracle.com/java/technologies/jspt.html>

Oracle. (2023). MySQL. Recuperado de <https://www.mysql.com/>

Rehkopf, M. (2025c, abril 24). User stories with examples and a template. Atlassian. <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/user-stories>

The Apache Software Foundation. (2023). Apache Tomcat. Recuperado de <https://tomcat.apache.org/>









W3Schools. (2023). HTML Introduction. Recuperado de [https://www.w3schools.com/html/html\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/html/html_intro.asp)



## Apéndices

### Apéndice A.

Vistas de Usuario para Lider ABET o Administrador.

*Figura 13. Servicio para gestionar modelos como creador del modelo o líder Abet del modelo.*




 | Ayudas |  Administrar |  Usuario |  Abadmin EIPWeb |  Ir a mi Portal |  Salir


**Escuela de Local Host**

  
 VIGILADA MINEDUCACIÓN

[Inicio](#) | [Aulas](#) | [Nuestra Escuela](#) | [Nuestra Gente](#) | [Pregrado](#) | [Posgrados](#) | [Investigación](#) | [Egresados](#) | [Extensión](#) | [Calidad](#) | [Comunicación](#) | [Contacto](#)

[Inicio](#) / [Calidad](#) / [Proceso ABET](#) / [Construcción del modelo](#) / [Gestionar Modelos](#)

## Modelos de Evaluación

**Construcción del modelo**

Gestionar Modelos Crear Modelo




**Análisis**

Análisis por grupos

Análisis por competencias

**Modelos en Construcción**

Modelos que están en proceso de construcción

Id	Nombre	Programa	Tipo	Editar	Gestionar	Estado
MAB4	rfhglo	Ingeniería de Petróleos	ABET			

**Modelos en Aplicación**

Modelos en proceso de aplicación de instrumentos

Id	Nombre	Programa	Tipo	Ver
NO hay modelos en aplicacion				

**Modelos en Análisis**

Modelos en proceso de análisis

Id	Nombre	Programa	Tipo	Ver
NO hay modelos en analisis				

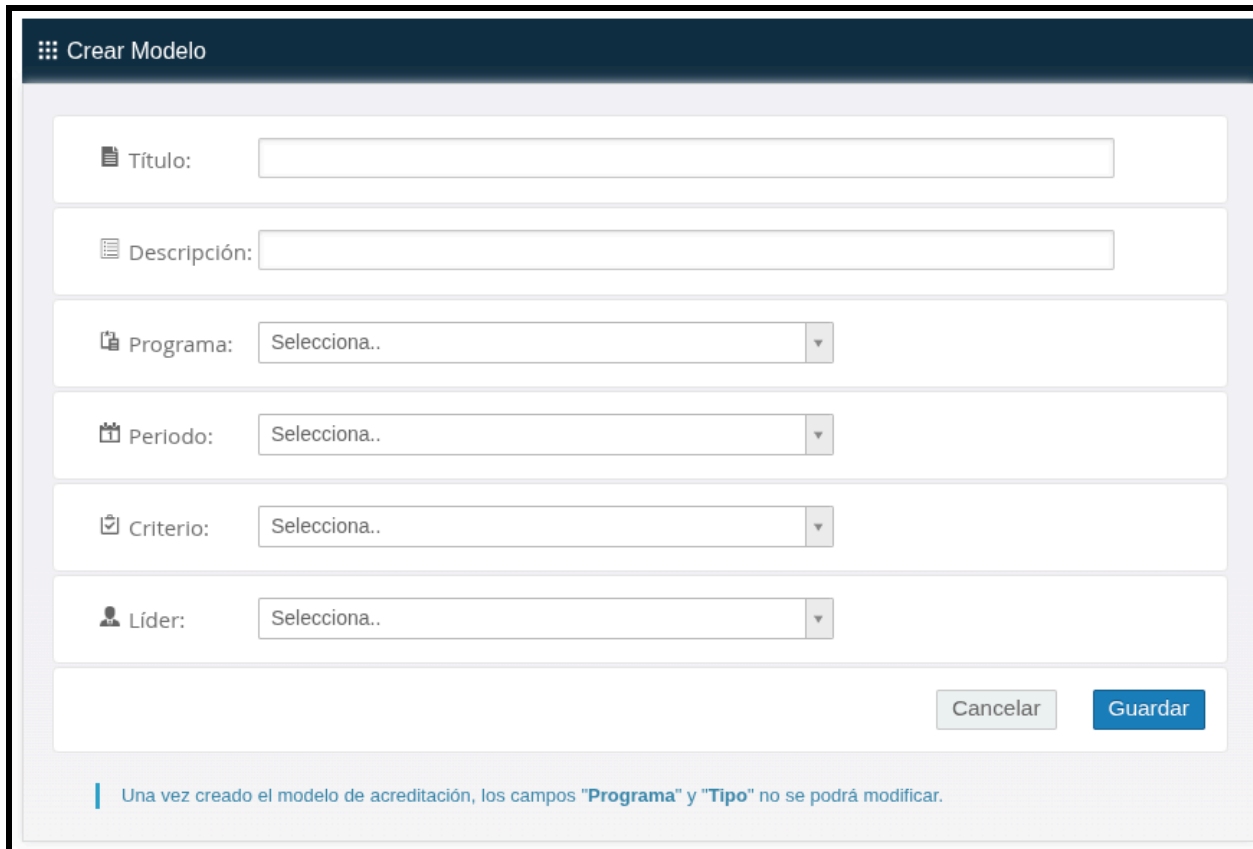
**Modelos Finalizados**

Modelos que ya fueron aplicados y termino todo su proceso

Id	Nombre	Programa	Tipo	Ver
NO hay modelos finalizados				

Fuente: Los autores (2025)

Figura 14. Sección de creación del modelo.



Crear Modelo

Título:

Descripción:

Programa:

Período:

Criterio:

Líder:

Una vez creado el modelo de acreditación, los campos "Programa" y "Tipo" no se podrá modificar.

Fuente: Los autores (2025)

Figura 15. Sección para la edición de un modelo.

**Editar Modelo**

Título: rfhglo

Descripción: ihjugtyrfw

Programa: Ingeniería de Petróleos

Periodo: 2024-1

Criterio: Mejora Continua

Líder: Camacho Tocancipa German Tibursio

Cancelar Guardar

Una vez creado el modelo de acreditación, el campo "Programa" no se podrá modificar.

Fuente: Los autores (2025)

Figura 16. Sección para gestionar modelos en construcción.

rfhglo  
—ihjugtyrfw  
Ingeniería de Petróleos

Tipo Modelo: ABET  
Última Actualización: 31/05/2025, 18:32:14  
Estado: Construcción

**Gestionar Modelo**

- Ver modelo >>
- Asignar rúbricas >>
- Rúbricas asignadas >>

**Resultados de Aprendizaje**

- Mis Resultados >>
- Otros Resultados >>

**Banco de Rúbricas**

- Crear rúbrica >>
- Mis rúbricas >>
- Otras rúbricas >>

**Ver Modelo**

Título: rfhglo

Descripción: ihjugtyrfw

Programa: Ingeniería de Petróleos

Periodo: 2024-1

Criterio: Mejora Continua

Líder: German Tibursio Camacho Tocancipa

Cerrar

Fuente: Los autores (2025)

Figura 17. Sección para crear competencias.

## Crear Resultado de Aprendizaje

— Los campos marcados con \* son obligatorios

**Nombre:\***

**Activar:**

Activo

Guardar

Fuente: Los autores (2025)

Figura 18. Sección para listar competencias.

## Resultados de Aprendizaje

[Crear Resultado de Aprendizaje](#)

Todos

ID	Estado	Resultado de Aprendizaje	Modificable	Opciones
1	Activo	Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	si	<input type="button" value="⚙️"/>

Página 1 de 1

Fuente: Los autores (2025)

Figura 19. Sección para ver detalles de la competencia.

## Competencia COM1

**Usuario Creador:** Abadmin Tibursio EIPWeb Tocancipa

**Nombre:**

**Activar:**

Activo

Cerrar

Fuente: Los autores (2025)

Figura 20. Sección para editar una competencia.

## Editar competencia COM1

Usuario Creador: Abadmin Tibursio EIPWeb Tocancipa

— Los campos marcados con \* son obligatorios

**Nombre:\***  **Activar:**  Activo

Fuente: Los autores (2025)

Figura 21. Sección para ver Competencias de otros usuarios

### Resultados de Aprendizaje creados por otros Usuarios

Todos

ID	Estado	Resultado de Aprendizaje	Opciones
2	Activo	Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)	<input type="button" value="⚙"/>
3	Activo	Competencia 1. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería complejos (*), mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencia y matemática	<input type="button" value="⚙"/>
4	Activo	Competencia 3: Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	<input type="button" value="⚙"/>
5	Activo	Competencia 5: Capacidad de desempeñarse efectivamente en un equipo cuyos miembros de manera conjunta proporcionan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos.	<input type="button" value="⚙"/>

Página 1 de 1

Fuente: Los autores (2025)

Figura 22. Sección para crear rúbricas.

Finalizar proceso de Construcción

rfhglo  
— rfglyrfe  
Ingeniería de Petróleos

Tipo Modelo: ABET  
Última Actualización: 31/05/2025, 18:32:14  
Estado: Construcción

**Gestionar Modelo**

- Ver modelo >>
- Asignar rúbricas >>
- Rúbricas asignadas >>

**Resultados de Aprendizaje**

- Mis Resultados >>
- Otros Resultados >>

**Banco de Rúbricas**

- Crear rúbrica >>
- Mis rúbricas >>
- Otras rúbricas >>

### Crear rúbrica

— Los campos marcados con \* son obligatorios

**Resultado de Actividad:\***

-- Seleccione un Resultado de Actividad --

**Descripción:**  **Activar:**

— La fila de **descriptor** hace referencia al valor cuantitativo que se le asigna al nivel en que se encuentre el indicador de desempeño

**Descriptor:**

	A	B	C	D	E
1 Descriptor	1	2	3	4	

**Estructura de la rúbrica:**

	A	B	C	D	E
1 Indicador de desempeño	Insatisfactorio	En desarrollo	Satisfactorio	Ejemplar	
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Fuente: Los autores (2025)

Figura 23. Sección para listar rúbricas creadas por el usuario.

Finalizar proceso de Construcción

rfhglo  
— rfglyrfe  
Ingeniería de Petróleos

Tipo Modelo: ABET  
Última Actualización: 31/05/2025, 18:32:14  
Estado: Construcción

**Gestionar Modelo**

- Ver modelo >>
- Asignar rúbricas >>
- Rúbricas asignadas >>

**Resultados de Aprendizaje**

- Mis Resultados >>
- Otros Resultados >>

**Banco de Rúbricas**

- Crear rúbrica >>
- Mis rúbricas >>
- Otras rúbricas >>

### Mis rúbricas

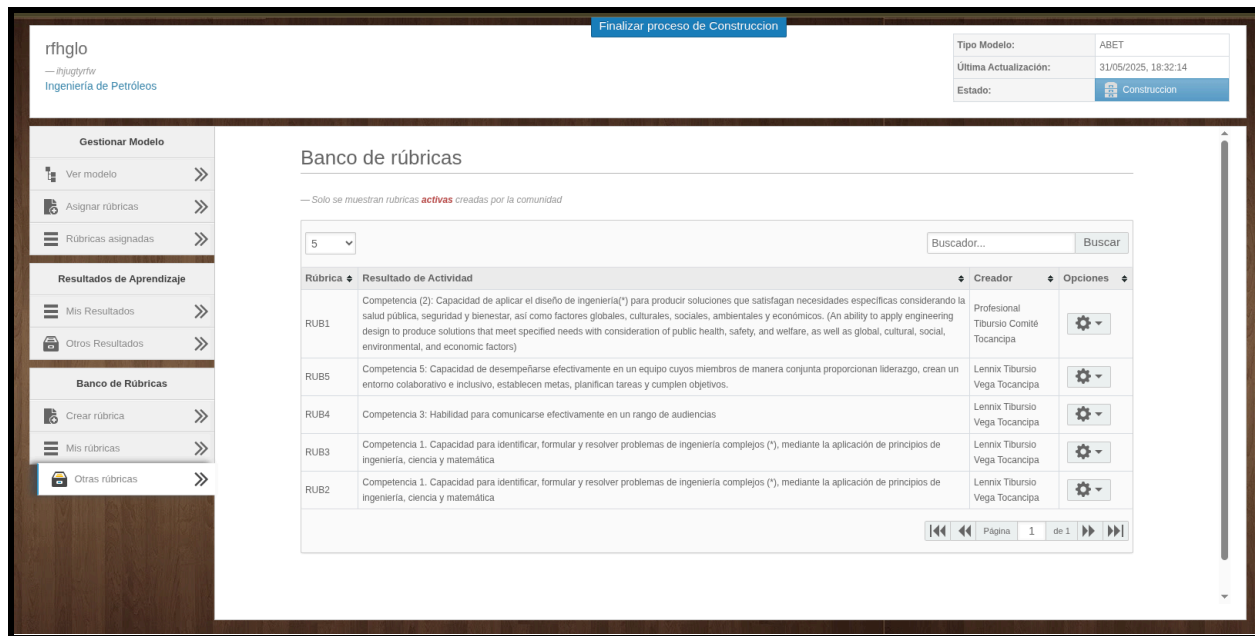
Todos  Buscador...

Rúbrica	Estado	Resultado de Actividad	Modificable	Opciones
RUB6	Activo	Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	Si	<input type="button" value="Opciones"/>

Página 1 de 1

Fuente: Los autores (2025)

Figura 24. Sección para listar rúbricas creadas por otros Usuarios.



Fuente: Los autores (2025)

Figura 25. Sección para ver el detalle de una rúbrica.

Detalles de la rúbrica RUB1				
<p><b>Competencia:</b> Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)</p> <p><b>Descripción:</b> (*) Para esta competencia, es importante recalcar que no debe ser fraccionada en su evaluación. Para ello deberá ser aplicada para el nivel apropiado según sea el curso y su momento del plan de estudios de manera formativa o sumativa, es decir, siempre habrá que aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos, por muy básica que sea.</p>				Estado: Activo
Descriptor	1	2	3	4
<b>Estructura de la rúbrica:</b>				
<b>Características / Niveles</b>	<b>Insatisfactorio</b>	<b>En desarrollo</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Ejemplar</b>
1. Identificar las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver	No identifica las necesidades del problema de ingeniería a resolver.	Identifica algunas de las necesidades del problema de ingeniería a resolver o no tiene claro el alcance de las mismas.	Identifica todas las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver y las documenta de forma clara y organizada.	Identifica y analiza todas las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver para poder priorizarlas. Además, las documenta de forma clara y organizada.
2. Describir las limitaciones y restricciones del diseño considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*No entiende el concepto de restricción u003cbr />u003e*No es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr />u003e*No describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción u003cbr />u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr />u003e*No describe todas las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción u003cbr />u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr />u003e*Describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.u003cbr />u003e*Identifica las relaciones con las necesidades y las características de las soluciones.	*Entiende el concepto de restricción u003cbr />u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr />u003e*Describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.u003cbr />u003e*Prioriza las restricciones e identifica las relaciones con las necesidades y las características de las soluciones.
3. Proponer diversas alternativas para la solución al problema y establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas y seleccionar la más adecuada.	No propone más de una alternativa para la solución al problema.u003cbr />u003e	*Propone más de una alternativa para la solución al problema.u003cbr />u003e*No establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas.u003cbr />u003e*No selecciona la alternativa más adecuada de una manera razonada y justificada por escrito.	*Propone diversas alternativas para la solución al problema.u003cbr />u003e*Establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas.u003cbr />u003e*Selecciona la alternativa más adecuada de una forma razonada y justificada por escrito.	*Propone diversas alternativas para la solución al problema.u003cbr />u003e*Establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas.u003cbr />u003e*Selecciona la alternativa más adecuada.u003cbr />u003e*Genera criterios propios, que pueden estar basados en simulaciones o en experimentación, para discernir entre alternativas similares y llegar a una decisión.
4. Diseñar la solución al problema de ingeniería dentro de las restricciones del problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño no involucran todas las restricciones, y no están correctamente documentados.u003cbr />u003e*El diseño no cumple con las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño no involucran todas las restricciones o no están correctamente documentados.u003cbr />u003e*O la documentación del diseño no es completa.u003cbr />u003e*El diseño no cumple con todas las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño involucran todas las restricciones y están correctamente documentados.u003cbr />u003e*La documentación del diseño es completa.u003cbr />u003e*El diseño cumple con las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño involucran todas las restricciones y están correctamente documentados.u003cbr />u003e*La documentación del diseño es completa.u003cbr />u003e*El diseño supera las normas técnicas que aplican al problema.u003cbr />u003e*Aplica herramientas no sugeridas en el planteamiento del problema para evaluar el diseño propuesto según la aplicación que tendrá, atendiendo tanto a criterios técnico-económicos como socio-ambientales, jurídicos y estéticos.

Fuente: Los autores (2025)

Figura 26. Sección para editar una rúbrica.

**Modificar rubrica**

— Los campos marcados con \* son obligatorios

**Resultado de Actividad\***

COM2 - Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(\*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that ...)

**Descripción:**

(\*) Para esta competencia, es importante recalcar que no debe ser fraccionada en su evaluación. Para ello deberá ser aplicada para el nivel agrupado según sea el curso y su momento del plan de estudios de manera formativa o sumativa, es decir, siempre habrá que aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos, por muy básica que sea.

— La fila de **descriptor** hace referencia al valor cuantitativo que se le asigna al nivel en el que se encuentre el indicador de desempeño

**Activar:**  On

**Descriptor:**

	A	B	C	D	E
1 Descriptor	1	2	3	4	

**Estructura de la rubrica:**

	A	B	C	D	E
1 Características / Niveles					
2 1. Identificar las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver		<b>Insatisfactorio</b>	<b>En desarrollo</b>	<b>Satisfactorio</b>	<b>Ejemplar</b>
3 2. Describir las limitaciones y restricciones del diseño considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.		*No entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eNo es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eNo describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eEs capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eNo describe todas las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eEs capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eDescribe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eEs capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eDescribe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.u003cbr /u003ePrioriza las restricciones e identifica las relaciones con las necesidades y las características de las soluciones.
4 3. Proponer diversas alternativas para la solución al problema y establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas y seleccionar la más adecuada.		*No propone más de una alternativa para la solución al problema.u003cbr /u003e	*Propone más de una alternativa para la solución al problema.u003cbr /u003eNo establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas. u003cbr /u003eNo selecciona la alternativa más adecuada de una manera razonada y justificada por escrito.	*Propone diversas alternativas para la solución al problema.u003cbr /u003eEstablece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas. u003cbr /u003eSelecciona la alternativa más adecuada de una forma razonada y justificada por escrito.	*Propone diversas alternativas para la solución al problema.u003cbr /u003eEstablece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas.u003cbr /u003eSelecciona la alternativa más adecuada.u003cbr /u003eGenera criterios propios, que pueden estar basados en simulaciones o en experimentación, para discernir entre alternativas similares y llegar a una decisión.
5 4. Diseñar la solución al problema de ingeniería dentro de las restricciones del problema.		*Los cálculos necesarios para el diseño no involucran todas las restricciones, y no están correctamente documentados.u003cbr /u003eEl diseño no cumple con las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño no involucran todas las restricciones o no están correctamente documentados.u003cbr /u003eO la documentación del diseño no es completa.u003cbr /u003eEl diseño no cumple con todas las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño involucran todas las restricciones y están correctamente documentados.u003cbr /u003eLa documentación del diseño es completa.u003cbr /u003eEl diseño cumple con las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño involucran todas las restricciones y están correctamente documentados.u003cbr /u003eLa documentación del diseño es completa.u003cbr /u003eEl diseño supera las normas técnicas que aplican al problema.u003cbr /u003eAplica herramientas no sugeridas en el planeamiento del problema para evaluar el diseño propuesto según la aplicación que tendrá, atendiendo tanto a criterios técnico-económicos como socio-ambientales, jurídicos y estéticos.

**Guardar**

Fuente: Los autores (2025)

Figura 27. Sección para crear actividad.

rfhglo  
—rhjgtyrhw  
Ingeniería de Petróleos

Finalizar proceso de Construcción

Tipo Modelo:	ABET
Última Actualización:	31/05/2025, 18:32:14
Estado:	Construcción

Gestionar Modelo

Ver modelo

»»

Asignar rúbricas

»»

Rúbricas asignadas

»»

Resultados de Aprendizaje

»»

Mis Resultados

»»

Otros Resultados

»»

Banco de Rúbricas

»»

Crear rúbrica

»»

Mis rúbricas

»»

Otras rúbricas

»»

## Asignar Rúbricas

—Los campos marcados con \* son obligatorios

Descripción:

Rúbrica:\*

-- Seleccione una rúbrica --
▼

Añadir materias

Líder de la actividad: \*

-- Seleccione un usuario --
▼

Instrumento de evaluación: \*

Descripción del instrumento de evaluación: \*

Tipo de evaluación:\*

Heteroevaluación - Cuando el docente es quien evalúa

Coevaluación - Cuando el grupo es quien se evalúa.

Autoevaluación - Cuando el alumno (evaluado) es quien se evalúa.

Valor esperado: \*

**IMPORTANTE** ×

Para empezar a evaluar las actividades programadas recuerda que debes finalizar el proceso de construcción haciendo clic en el botón que se encuentra en la parte superior, además las actividades deben estar activas y agendadas en fechas vigentes

Guardar

Fuente: Los autores (2025)

Figura 28. Sección listado de actividades.

Finalizar proceso de Construcción

rfhglo  
— rfhglo  
Ingeniería de Petróleos

Tipo Modelo: ABET  
Última Actualización: 31/05/2025, 18:32:14  
Estado: Construcción

**Gestionar Modelo**

- Ver modelo >>
- Asignar rúbricas >>
- Rúbricas asignadas >>

**Resultados de Aprendizaje**

- Mis Resultados >>
- Otros Resultados >>

**Banco de Rúbricas**

- Crear rúbrica >>
- Mis rúbricas >>
- Otras rúbricas >>

### Rúbricas asignadas

Todas las actividades

Todos

Actividad	Competencia	Asignaturas	Fec. Inicial	Fec. Final	Modificable	Opciones
RA9	COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)	28039 Análisis petrofísicos BU_B1	1000-01-01	1000-01-01	Si	

«« Página 1 de 1 »»

Fuente: Los autores (2025)

Figura 29. Sección para ver detalle de la actividad.

## Detalles de la actividad RA9

**Descripción:**

Prueba de una actividad

**Rubrica:**

**RUB7** - COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(\*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors) [Ver detalles](#)

**Materia:**

Análisis petrofísicos

**Grupos:**

- BU\_B1

**Periodo:**

2024-1

**Fecha inicial:**

1000-01-01

**Fecha final:**

1000-01-01

**Estado:**

**Inactivo**

**Tipo de evaluación:**

- Heteroevaluación - Cuando el docente es quien evalúa

**Líder actividad:**

- German Tibursio Gonzalez Tocancipa

cerrar

Fuente: Los autores (2025)

Figura 30. Sección para editar una actividad.

**Editar actividad**

— Los campos marcados con \* son obligatorios

**Descripción:**  
Prueba de una actividad

**Rubrica\*:**  
RUB7 - COM2 Competencia (2) Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(\*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solution...)

**Materia\*:** Análisis petroquímicos **Grupo\*:** BU\_B1 X

**Añadir materias**

**Líder de la actividad\*:**  
González Tocarcipa German Tiburcio

**Instrumento de evaluación\*:** prueba de un instrumento de evaluación **Descripción del instrumento de evaluación\*:** prueba de una descripción de un instrumento de evaluación

**Tipo de evaluación\*:**

- Heteroevaluación - Cuando el docente es quien evalúa
- Coevaluación - Cuando el grupo es quien se evalúa
- Autoevaluación - Cuando el alumno (evaluado) es quien se evalúa

**Valor esperado\*:** 70

Cancelar Guardar

Fuente: Los autores (2025)

Figura 31. Sección para transicionar de estado el modelo.

Finalizar proceso de construcción

rfh glo  
— Ingeniería  
Ingeniería de Petróleos

Ver Modelo

Título: rfh glo  
Descripción: Ingeniería de Petróleos

Estado: Construcción

Ultima Actualización: 31/05/2025, 18:32:14

**Gestionar Modelo**

- Ver modelos >>
- Asignar rubricas >>
- Rubricas asignadas >>

**Resultados de Aprendizaje**

- Mis Resultados >>
- Otros Resultados >>

**Banco de Rubricas**

- Crear rubrica >>
- Mis rubricas >>
- Otras rubricas >>

**Cambio de Estado**

Esto se hace cuando se ha terminado el proceso de aplicación del modelo y se desea finalizar el modelo.

El hecho de pasar el modelo implica que no podrá modificar las rubricas, competencias y actividades

Si se cambia el estado, este no podrá ser devuelto al anterior, además una vez se ha hecho el cambio no se podrá editar nada en la estructura del modelo.

Cambiar Estado a Aplicación

Cerrar

Fuente: Los autores (2025)

Figura 32. Sección para listar las rúbricas que están por activar.

Finalizar proceso de Aplicación

Prueba Modelos Abet  
— esto es una prueba  
Ingeniería de Petróleos

Tipo Modelo: ABET  
Última Actualización: 04/06/2025, 22:08:18  
Estado: Aplicación

**Gestionar Modelo**

- Ver modelo >>
- Asignar rúbricas >>
- Rúbricas asignadas >>**

**Resultados de Aprendizaje**

- Mis Resultados >>
- Otros Resultados >>

**Banco de Rúbricas**

- Crear rúbrica >>
- Mis rúbricas >>
- Otras rúbricas >>

**Avance**

- Ver respuestas >>

### Rúbricas asignadas

Rúbricas asignadas por activar | Rúbricas asignadas activas | Rúbricas asignadas finalizadas

Por activar  
— Rúbricas por asignar sin Respuestas y con estado Inactivo o Activas a futuro

Todos  Buscar

Actividad	Competencia	Asignaturas	Fec. Inicial	Fec. Final	Modificable	Opciones
RA9	COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)	28039 Análisis petrofísicos	1000-01-01	1000-01-01	Si	

Página 1 de 1

Fuente: Los autores (2025)

Figura 33. Sección para activar o desactivar la rúbrica.

## Programar actividad

— Los campos marcados con \* son obligatorios

**Fecha inicial:\***

**Fecha final:\***

**Activar:**  SI  NO

Fuente: Los autores (2025)

Figura 34. Sección para listar las rúbricas que estén activas.

Finalizar proceso de Aplicación

**Prueba Modelos Abet**  
— esto es una prueba  
Ingeniería de Petróleos

Tipo Modelo:	ABET
Última Actualización:	04/06/2025, 22:08:18
Estado:	Aplicación

**Gestionar Modelo**

- Ver modelo >>
- Asignar rúbricas >>
- Rúbricas asignadas >>

**Resultados de Aprendizaje**

- Mis Resultados >>
- Otros Resultados >>

**Banco de Rúbricas**

- Crear rúbrica >>
- Mis rúbricas >>
- Otras rúbricas >>

**Avance**

- Ver respuestas >>

## Rúbricas asignadas

Rúbricas asignadas por activar
Rúbricas asignadas activas
Rúbricas asignadas finalizadas

**Activas**  
— El profesor se encuentra realizando la evaluación

TodosBuscar

Actividad	Competencia	Asignaturas	Fec. Inicial	Fec. Final	Opciones
RA9	COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)	28039 Análisis petrofisicos BU_B1	2025-06-04	2025-06-30	⚙

« « Página 1 de 1 » »

Fuente: Los autores (2025)

Figura 35. Sección para listar los grupos donde la rúbrica ya fue evaluada

Prueba Modelos Abet  
— esto es una prueba  
Ingeniería de Petróleos

Finalizar proceso de Aplicación

Tipo Modelo: ABET  
Última Actualización: 04/06/2025, 23:16:57  
Estado: Aplicación

**Gestionar Modelo**

- Ver modelo >>
- Asignar rúbricas >>
- Rúbricas asignadas >>

**Resultados de Aprendizaje**

- Mis Resultados >>
- Otros Resultados >>

**Banco de Rúbricas**

- Crear rúbrica >>
- Mis rúbricas >>
- Otras rúbricas >>

**Avance**

- Ver respuestas >>

### Rúbricas asignadas

Rúbricas asignadas por activar   Rúbricas asignadas activas   Rúbricas asignadas finalizadas

**Finalizadas**  
— Rúbricas asignadas finalizadas por tiempo, estado inactivo por líder o se realizó completa la evaluación

Todos  Buscar

Actividad	Competencia	Asignaturas	Grupo	Fec. Inicial	Fec. Final	Avance	Motivo	Opciones
RA9	COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)	28039 Análisis petroquímicos	BU_B1	2025-06-04	2025-06-30	28039, evaluados 7	Evaluación Completa	

«« « Página 1 de 1 »»

Fuente: Los autores (2025)

Figura 36. Sección para ver el avance en las actividades ordenadas por competencias.

**Finalizar proceso de Aplicación**

**Prueba Modelos Abet**  
— esto es una prueba  
Ingeniería de Petróleos

Tipo Modelo:	ABET
Última Actualización:	04/06/2025, 22:08:18
Estado:	<span style="background-color: #007bff; color: white; padding: 2px 5px;">Aplicación</span>

---

**Gestionar Modelo**

- ☰ Ver modelo >>
- ☰ Asignar rúbricas >>
- ☰ Rúbricas asignadas >>

**Resultados de Aprendizaje**

- ☰ Mis Resultados >>
- ☰ Otros Resultados >>

**Banco de Rúbricas**

- ☰ Crear rúbrica >>
- ☰ Mis rúbricas >>
- ☰ Otras rúbricas >>

**Avance**

- ☰ Ver respuestas >>

### Avance en las competencias

Todos ▾
Buscador...
Buscar

Actividad	Asignaturas	Competencia	Tipo Evaluación	Fec. Final	Promedio	Opciones
RA9	28039 Análisis petrolícos BU_B1	COM2 Competencia (2). Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)	heteroevaluación	2025-06-30	0.0	<span style="font-size: 1.2em;">⚙️</span>

⏪ ⏩
Página
1
de 1
⏪ ⏩

Fuente: Los autores (2025)

*Figura 37. Sección para ver respuestas en las asignaturas evaluadas para una competencia.*

## Respuestas de las asignaturas evaluadas en la competencia

**Descripción:**  
Prueba de una actividad

**Rubrica:**  
**RUB7** - COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(\*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors) [Ver detalles](#)

**Fecha inicial:** 2025-06-04      **Fecha final:** 2025-06-30      **Estado:** **Activo**

**Tipo de evaluación:**

- Heteroevaluación - Cuando el docente es quien evalúa

Todos ▾

Actividad	Profesor	Materia	Curso	Tipo Evaluación	Fec. Final	Promedio	Opciones
RAM25	Nicolas Tibursio Santos Tocancipa	28039 Análisis petrofísicos	BU_E1	heteroevaluacion	2025-06-30	0.0	⚙️ ▾
RAM24	Felix Tibursio Arenas Tocancipa	28039 Análisis petrofísicos	BU_B1	heteroevaluacion	2025-06-30	0.0	⚙️ ▾

⏪ ⏩
Página
1
de 1
⏪ ⏩

Fuente: Los autores (2025)

*Figura 38. Sección para visualizar la modificación al instrumento de evaluación según el profesor; las respuestas de los estudiantes para una actividad en su respectiva materia y grupo.*

## Respuestas actividad RAM24

**Descripción:**  
Prueba de una actividad

**Rubrica:**  
**RUB7** - COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(\*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors) [Ver detalles](#)

**Materia:** Análisis petrofísicos      **Grupo:** • BU\_B1      **Periodo:** 2024-1

**Fecha inicial:** 2025-06-04      **Fecha final:** 2025-06-30      **Estado:** **Activo**

**Tipo de evaluación:**

- Heteroevaluación - Cuando el docente es quien evalúa

Instrumento de evaluación modificado por el Profesor

No.	Nombres y Apellidos	Estado
0	Camilo Tibursio Acero Tocancipa	✓
1	Sneyder Tibursio Visbal Tocancipa	✓
2	Fredy Tibursio Velasco Tocancipa	✓
3	Santiago Tibursio Bobadilla Tocancipa	✓
4	Gustavo Tibursio Lobo Tocancipa	✓

Fuente: Los autores (2025)

*Figura 39. Sección donde se ve con detalle qué instrumento usó el profesor para cada uno de los criterios*

**Nota:** Al no modificar los Instrumentos por criterio, se asume que se usará el mismo indicado por el líder

Criterio 1: <input checked="" type="checkbox"/>	Criterio 2: <input checked="" type="checkbox"/>	Criterio 3: <input type="checkbox"/>	Criterio 4: <input type="checkbox"/>	<input type="button" value="X"/>
Instrumento de evaluacion: *		Descripcion del instrumento de evaluacion: *		
<input type="text" value="prueba1"/>		<input type="text" value="prueba1"/>		

Criterio 1: <input type="checkbox"/>	Criterio 2: <input type="checkbox"/>	Criterio 3: <input checked="" type="checkbox"/>	Criterio 4: <input type="checkbox"/>	<input type="button" value="X"/>
Instrumento de evaluacion: *		Descripcion del instrumento de evaluacion: *		
<input type="text" value="prueba2"/>		<input type="text" value="prueba2"/>		

Criterio 1: <input type="checkbox"/>	Criterio 2: <input type="checkbox"/>	Criterio 3: <input type="checkbox"/>	Criterio 4: <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="button" value="X"/>
Instrumento de evaluacion: *		Descripcion del instrumento de evaluacion: *		
<input type="text" value="prueba3"/>		<input type="text" value="prueba3"/>		

Fuente: Los autores (2025)

*Figura 40. Sección para visualizar las respuestas de una rúbrica aplicada.*

## Resultados de actividad de Camilo Tibursio Acero Tocancipa

**Competencia:** COM2 - Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(\*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)

**Rubrica:** RUB7 (Ver detalles)

**Descripción:** (-) Para esta competencia, es importante recalcar que no debe ser fraccionada en su evaluación. Para ello deberá ser aplicada para el nivel apropiado según sea el curso y su momento del plan de estudios de manera formativa o sumativa, es decir, siempre habrá que aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos, por muy básica que sea.

**Evaluador:** Felix Tibursio Arenas Tocancipa

Características / Niveles	Insatisfactorio	En desarrollo	Satisfactorio	Ejemplar
1. Identificar las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver	No identifica las necesidades del problema de ingeniería a resolver.	Identifica algunas de las necesidades del problema de ingeniería a resolver o no tiene claro el alcance de las mismas.	Identifica todas las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver y las documenta de forma clara y organizada.	Identifica y analiza todas las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver para poder priorizarlas. Además, las documenta de forma clara y organizada.
2. Describir las limitaciones y restricciones del diseño considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*No entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No describe todas las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Prioriza las restricciones e identifica las relaciones con las necesidades y las características de las soluciones.
3. Proponer diversas alternativas para la solución al problema y establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas y seleccionar la más adecuada.	*No propone más de una alternativa para la solución al problema.u003cbr /u003e	*Propone más de una alternativa para la solución al problema.u003cbr /u003e* No establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas. u003cbr /u003e*No selecciona la alternativa más adecuada de una manera razonada y justificada por escrito.	*Propone diversas alternativas para la solución al problema.u003cbr /u003e*Establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas. u003cbr /u003e* Selecciona la alternativa más adecuada de una forma razonada y justificada por escrito.	*Propone diversas alternativas para la solución al problema.u003cbr /u003e*Establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas.u003cbr /u003e*Selecciona la alternativa más adecuada.u003cbr /u003e*Genera criterios propios, que pueden estar basados en simulaciones o en experimentación, para discernir entre alternativas similares y llegar a una decisión.
4. Diseñar la solución al problema de ingeniería dentro de las restricciones del problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño no involucran todas las restricciones, y no están correctamente documentados.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*El diseño no cumple con las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño no involucran todas las restricciones o no están correctamente documentados.u003cbr /u003eu003cbr /u003e* O la documentación del diseño no es completa.u003cbr /u003e u003cbr /u003e*O el diseño no cumple con todas las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño involucran todas las restricciones y están correctamente documentados.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*La documentación del diseño es completa.u003cbr /u003e u003cbr /u003e*El diseño cumple con las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño involucran todas las restricciones y están correctamente documentados.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*La documentación del diseño es completa u003cbr /u003e*El diseño supera las normas técnicas que aplican al problema.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Aplica herramientas no sugeridas en el planteamiento del problema para evaluar el diseño propuesto según la aplicación que tendrá, atendiendo tanto a criterios técnico-económicos como socio-ambientales, jurídicos y estéticos.

Cerrar

Fuente: Los autores (2025)

Figura 41. Sección para listar análisis en actividades por materia y curso.

Prueba Modelos Abet  
— esto es una prueba  
Ingeniería de Petróleos

Finalizar proceso de Analisis

Tipo Modelo: ABET  
Última Actualización: 04/06/2025, 23:29:24  
Estado: Analisis

Realizar análisis por cursos

**IMPORTANTE**  
Solo se listan actividades cuando el modelo haya terminado su proceso de aplicación

Todos  Buscar

Actividad	Competencia	Profesor	Materia	Grupo	Tipo Evaluación	Promedio	Opciones
RAM25	COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de Ingeniería(“) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)	Nicolas Tibursio Santos Tocancipa	28039 Análisis petrofísicos	BU_E1	heteroevaluación	1.5	
RAM24	COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de Ingeniería(“) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)	Felix Tibursio Arenas Tocancipa	28039 Análisis petrofísicos	BU_B1	heteroevaluación	3.5	

««« Página 1 de 1 »»»

Fuente: Los autores (2025)

Figura 42. Sección para visualizar el comportamiento estadístico del grupo con respecto a la competencia.

## Análisis de la competencia en los estudiantes

### Descripción:

Prueba de una actividad

### Rubrica:

**RUB7** - COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(\*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors) [Ver detalles](#)

### Materia:

Análisis petrofísicos

### Grupos:

• BU\_B1

### Periodo:

2024-1

### Fecha inicial:

2025-06-04

### Fecha final:

2025-06-30

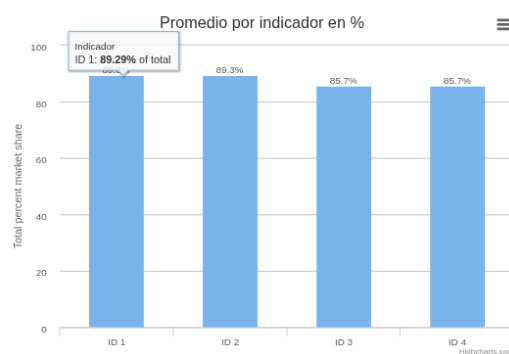
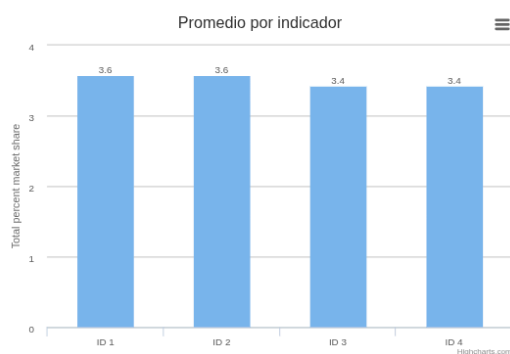
### Estado:

Activo

### Tipo de evaluación:

- Heteroevaluación - Cuando el docente es quien evalúa

Instrumento de evaluación modificado por el Profesor



	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4
Promedio por indicador	3.57	3.57	3.43	3.43
Promedio por indicador en %	89.29	89.29	85.71	85.71
Numero de estudiantes en Insatisfactorio	0	0	0	0
Numero de estudiantes en En desarrollo	0	0	0	0
Numero de estudiantes en Satisfactorio	3	3	4	4
Numero de estudiantes en Ejemplar	4	4	3	3

Promedio de la competencia	3.50
Promedio de la competencia (%)	87.50

Fuente: Los autores (2025)

Figura 43. Sección para ver el análisis de la competencia

## Análisis de la competencia COM2

**Descripción:**

Prueba de una actividad

**Lider competencia:**

German Tiburcio González Tocandipa

**Rubrica:**

**RUB7 - COM2 Competencia (2):** Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(\*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors) [Ver detalles](#)

**Fecha Inicial:**

2025-06-04

**Fecha final:**

2025-06-30

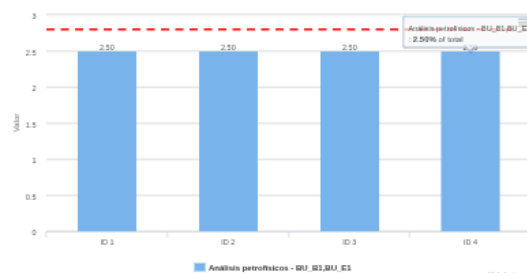
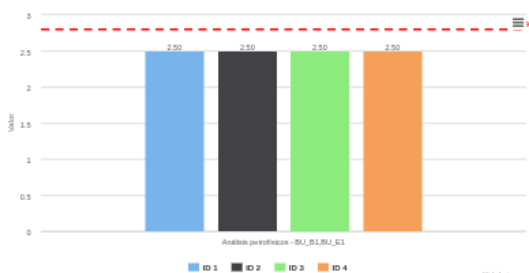
**Periodo:**

2024-1

**Tipo de evaluación:**

- Heteroevaluación - Cuando el docente es quien evalúa

Codigo	Materias evaluadas	Grupos	Profesor	ID 1	ID 2	ID 3	ID 4	Promedio
28029	Análisis petrofísicos	BU_B1, BU_E1	Felix Tiburcio Alvarez Tocandipa, Nicolas Tiburcio Serrán Tocandipa	2.50	2.50	2.50	2.50	2.50
<b>Promedio total por indicador</b>				<b>2.50</b>	<b>2.50</b>	<b>2.50</b>	<b>2.50</b>	<b>2.50</b>



### Resultados de la competencia en las asignaturas

Materia: 28039 - Analisis petrofísicos

Grupo: BU\_B1

	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4
Promedio por indicador	2.57	2.57	2.42	2.42
Promedio por indicador en %	89.29	89.29	85.71	85.71
Número de estudiantes en Insatisfactorio	0	0	0	0
Número de estudiantes en En desarrollo	0	0	0	0
Número de estudiantes en Satisfactorio	3	3	4	4
Número de estudiantes en Ejemplar	4	4	2	2

Promedio de la competencia en el grupo **2.50**  
 Promedio de la competencia en el grupo (%) **87.50**

Instrumento de evaluación modificado por el Profesor

Materia: 28039 - Analisis petrofísicos

Grupo: BU\_E1

	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4
Promedio por indicador	1.43	1.43	1.57	1.57
Promedio por indicador en %	35.71	35.71	39.29	39.29
Número de estudiantes en Insatisfactorio	4	4	3	3
Número de estudiantes en En desarrollo	3	3	4	4
Número de estudiantes en Satisfactorio	0	0	0	0
Número de estudiantes en Ejemplar	0	0	0	0

Promedio de la competencia en el grupo **1.50**  
 Promedio de la competencia en el grupo (%) **37.50**

Instrumento de evaluación modificado por el Profesor

### Análisis

**Describe la consulta observada desde el punto de vista de la competencia: \***

esto es una prueba de una descripción de una conducta observada desde el punto de vista de la competencia

**Provea una explicación a la conducta observada desde el punto de vista de la competencia: \***

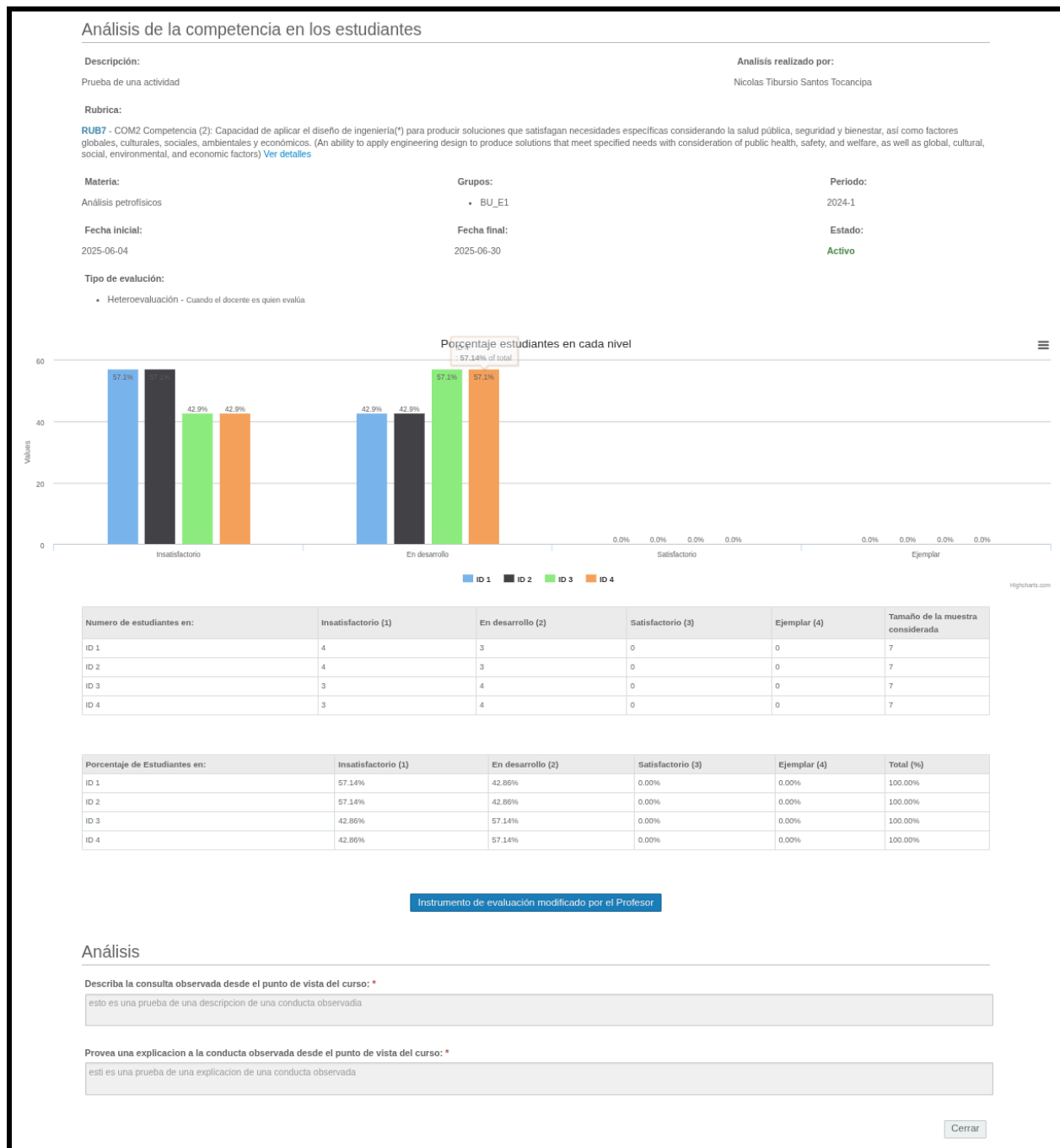
esto es una prueba de una explicación de una conducta observada desde el punto de vista de la competencia

**Acciones de mejora: \***

esto es una prueba de una acciones de mejora

Cerrar

Figura 44. Sección para ver el análisis por curso



Fuente: Los autores (2025)

## Vistas de Usuario Líder de la competencia o resultado de la actividad

Figura 45. Sección para visualizar el listado de actividades disponibles para realizar análisis por competencias.

The screenshot displays the 'Realizar análisis por competencias' interface. The page includes a header with social media icons, user information (German Gonzalez), and navigation links. A sidebar on the left contains menu items like 'Inicio', 'Aulas', 'Nuestra Escuela', 'Nuestra Gente', 'Pregrado', 'Posgrados', 'Investigación', 'Egresados', 'Extensión', 'Calidad', 'Comunicación', and 'Contacto'. The main content area shows a breadcrumb trail: 'Inicio / Calidad / Proceso ABET / Análisis / Análisis por competencias'. Below this, there are sections for 'Construcción del modelo', 'Gestionar Modelos', 'Aplicación', 'Actividades vigentes Profesores', and 'Análisis'. The 'Análisis' section is active, showing a table of activities.

Actividad	Competencia	Asignaturas	Tipo Evaluación	Promedio	Opciones
RA9	COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)	28039 Análisis petrofísicos BU_B1,BU_E1	heteroevaluación	2.5	

At the bottom of the table, there is a pagination control showing 'Página 1 de 1'.

Fuente: Los autores (2025)

Figura 46. Sección para realizar análisis por competencia.



**Materia: 28039 - Análisis petrofísicos**

Grupo: BU\_E1

	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4
Promedio por indicador	1.43	1.43	1.57	1.57
Promedio por indicador en %	35.71	35.71	39.29	39.29
Numero de estudiantes en Insatisfactorio	4	4	3	3
Numero de estudiantes en En desarrollo	3	3	4	4
Numero de estudiantes en Satisfactorio	0	0	0	0
Numero de estudiantes en Ejemplar	0	0	0	0

Promedio de la competencia en el grupo	1.50
Promedio de la competencia en el grupo (%)	37.50

Instrumento de evaluación modificado por el Profesor

**Análisis del profesor****Descripción de la conducta observada desde el punto de vista del curso:**

esto es una prueba de una descripción de una conducta observada

**Explicación de la conducta observada desde el punto de vista del curso:**

esté es una prueba de una explicación de una conducta observada

**Materia: 28039 - Análisis petrofísicos**

Grupo: BU\_B1

	Indicador 1	Indicador 2	Indicador 3	Indicador 4
Promedio por indicador	3.57	3.57	3.43	3.43
Promedio por indicador en %	89.29	89.29	85.71	85.71
Numero de estudiantes en Insatisfactorio	0	0	0	0
Numero de estudiantes en En desarrollo	0	0	0	0
Numero de estudiantes en Satisfactorio	3	3	4	4
Numero de estudiantes en Ejemplar	4	4	3	3

Promedio de la competencia en el grupo	3.50
Promedio de la competencia en el grupo (%)	87.50

**Instrumento de evaluación modificado por el Profesor**

### Análisis del profesor

**Descripción de la conducta observada desde el punto de vista del curso:**

esto es una prueba de una descripción de una cojnducta

**Explicacion de la conducta observada desde el punto de vista del curso:**

esto es una prueba de una explicaciones de una conducta

### Análisis

**Describe la conducta observada desde el punto de vista de la competencia: \***

**Provea una explicacion a la conducta observada desde el punto de vista de la competencia: \***

**Acciones de mejora: \***

**Guardar** Cerrar

Fuente: Los autores (2025)

Figura 47. Sección para visualizar el listado de compilados estadísticos y los análisis realizados por los profesores acerca de las actividades evaluadas por los profesores en sus respectivos grupos.

## Resultados de las asignaturas evaluadas en la competencia

---

**Descripción:**  
Prueba de una actividad

**Rubrica:**  
**RUB7** - COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(\*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors) [Ver detalles](#)

**Fecha inicial:** 2025-06-04      **Fecha final:** 2025-06-30      **Estado:** Activo

**Tipo de evaluación:**

- Heteroevaluación - Cuando el docente es quien evalúa

Todos ▾

Buscar

Actividad ▾	Profesor ▾	Materia ▾	Curso ▾	Tipo Evaluación ▾	Fec. Final	Promedio ▾	Opciones ▾
RAM25	Nicolas Tibursio Santos Tocancipa	28039 Análisis petrofísicos	BU_E1	heteroevaluacion	2025-06-30	1.5	
RAM24	Felix Tibursio Arenas Tocancipa	28039 Análisis petrofísicos	BU_B1	heteroevaluacion	2025-06-30	3.5	

⏪ ⏩
Página
1
de 1
⏪ ⏩

cerrar

Fuente: Los autores (2025)

## Vistas de Usuario del Profesor

Figura 48. Sección para realizar la aplicación de rúbricas por grupos asignados.

The screenshot shows the IPRED website interface. At the top, there are social media icons (Facebook, Instagram, YouTube) and user information (Ayudas, Felix Tibursio Arenas Tocancipa, Ir a mi Portal, Salir). The main header features the IPRED logo and 'Escuela de Local Host'. A dark navigation bar contains links like Inicio, Aulas, Nuestra Escuela, Nuestra Gente, Pregrado, Posgrados, Investigación, Egresados, Extensión, Calidad, Comunicación, and Contacto. The breadcrumb trail is: Inicio / Calidad / Proceso ABET / Aplicación / Actividades vigentes Profesores.

The main content area is titled 'Actividades vigentes'. On the left, there are sidebar options: 'Aplicación' (selected), 'Actividades vigentes estudiantes', 'Actividades vigentes Profesores', 'Análisis', and 'Análisis por grupos'. The 'Actividades en línea' section is titled 'Actividades que estan visibles a los estudiantes' and contains a table with the following data:

Actividad	Materia	Grupo	Fec. Inicial	Fec. Final	Opciones
RAM24	28039 Análisis petrofisicos	BU_B1	2025-06-04	2025-06-30	Responder

Fuente: Los autores (2025)

Figura 49. Sección para visualizar el listado de estudiantes de una actividad disponibles para aplicar competencia.

### Detalles de la actividad **RA9**

---

**Descripción:**  
Prueba de una actividad

**Rubrica:**  
**RUB7** - COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(\*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors) [Ver detalles](#)

**Materia:** Ingeniería de Petróleos      **Grupo:** • BU\_B1      **Periodo:** 2024-1

**Fecha inicial:** 2025-06-04      **Fecha final:** 2025-06-30      **Estado:** **Activo**

**Tipo de evaluación:** • Heteroevaluación - Cuando el docente es quien evalúa      **Instrumento dado por el lider:** • prueba de un instrumentod de evaluacion      **Descripcion del Instrumento dado por el lider:** • prueba de una descripcion de un instrumento de evaluacion

[Modificar Instrumento de evaluación por Indicador](#)

No.	Nombres y Apellidos	Evaluar
1	Camilo Tibursio Acero Tocancipa	<a href="#">Evaluar</a>
2	Sneyder Tibursio Visbal Tocancipa	<a href="#">Evaluar</a>
3	Fredy Tibursio Velasco Tocancipa	<a href="#">Evaluar</a>
4	Santiago Tibursio Bobadilla Tocancipa	<a href="#">Evaluar</a>
5	Gustavo Tibursio Lobo Tocancipa	<a href="#">Evaluar</a>
6	Juan Tibursio Nieves Tocancipa	<a href="#">Evaluar</a>
7	Isabela Tibursio Ramirez Tocancipa	<a href="#">Evaluar</a>

[Cerrar](#)

Fuente: Los autores (2025)

Figura 50. Sección para Modificar el instrumento de evaluación por 1 o más criterios

Actividades vigentes Profesores | Escuela de Local Host - Google Chrome

localhost:8080/eisi/AcreditacionAbet/Rubrica/InstrumentoPorCriterio.jsp?IdRubrica=RUB7&&IdActividadMateria=RAM24&&IdServicio=S824&&...

**Nota:** Al no modificar los Instrumentos por criterio, se asume que se usará el mismo indicado por el lider

<input checked="" type="checkbox"/> Criterio 1:	<input checked="" type="checkbox"/> Criterio 2:	<input checked="" type="checkbox"/> Criterio 3:	<input checked="" type="checkbox"/> Criterio 4:	<input type="checkbox"/>
Instrumento de evaluacion: *		Descripcion del instrumento de evaluacion: *		
<input type="text" value="prueba1"/>		<input type="text" value="prueba1"/>		

<input type="checkbox"/> Criterio 1:	<input type="checkbox"/> Criterio 2:	<input checked="" type="checkbox"/> Criterio 3:	<input type="checkbox"/> Criterio 4:	<input type="checkbox"/>
Instrumento de evaluacion: *		Descripcion del instrumento de evaluacion: *		
<input type="text" value="prueba2"/>		<input type="text" value="prueba2"/>		

<input type="checkbox"/> Criterio 1:	<input type="checkbox"/> Criterio 2:	<input type="checkbox"/> Criterio 3:	<input checked="" type="checkbox"/> Criterio 4:	<input type="checkbox"/>
Instrumento de evaluacion: *		Descripcion del instrumento de evaluacion: *		
<input type="text" value="prueba3"/>		<input type="text" value="prueba3"/>		

[Agregar otro instrumento por criterio](#)

[Guardar Cambios](#) [Cerrar](#)

Fuente: Los autores (2025)

Figura 51. Sección para aplicar rúbrica sobre un estudiante en concreto.

**Evaluar actividad de Camilo Tibursio Acero Tocancipa**

**Descripción:**  
Prueba de una actividad

**Rubrica:**  
**RUB7** - COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(\*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)

**Instrucciones:** Seleccione solo una casilla por fila. Para seleccionarla de **click** sobre la misma

Características / Niveles	Insatisfactorio	En desarrollo	Satisfactorio	Ejemplar
1. Identificar las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver	No identifica las necesidades del problema de ingeniería a resolver.	Identifica algunas de las necesidades del problema de ingeniería a resolver o no tiene claro el alcance de las mismas.	Identifica todas las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver y las documenta de forma clara y organizada.	Identifica y analiza todas las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver para poder priorizarlas. Además, las documenta de forma clara y organizada.
2. Describir las limitaciones y restricciones del diseño considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*No entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No describe todas las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.u003cbr /u003e*Prioriza las restricciones e identifica las relaciones con las necesidades y las características de las soluciones.
3. Proponer diversas alternativas para la solución al problema y establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas y seleccionar la más adecuada.	*No propone más de una alternativa para la solución al problema.u003cbr /u003e	*Propone más de una alternativa para la solución al problema.u003cbr /u003eu003cbr /u003e* No establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas. u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No selecciona la alternativa más adecuada de una manera razonada y justificada por escrito.	*Propone diversas alternativas para la solución al problema.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas. u003cbr /u003eu003cbr /u003e* Selecciona la alternativa más adecuada de una forma razonada y justificada por escrito.	*Propone diversas alternativas para la solución al problema.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Selecciona la alternativa más adecuada.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Genera criterios propios, que pueden estar basados en simulaciones o en experimentación, para discernir entre alternativas similares y llegar a una decisión.
4. Diseñar la solución al problema de ingeniería dentro de las restricciones del problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño no involucran todas las restricciones, y no están correctamente documentados.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*El diseño no cumple con las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño no involucran todas las restricciones o no están correctamente documentados.u003cbr /u003eu003cbr /u003e* O la documentación del diseño no es completa.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*O el diseño no cumple con todas las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño involucran todas las restricciones y están correctamente documentados.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*La documentación del diseño es completa.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*El diseño cumple con las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño involucran todas las restricciones y están correctamente documentados.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*La documentación del diseño es completa u003cbr /u003e*El diseño supera las normas técnicas que aplican al problema.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Aplica herramientas no sugeridas en el planteamiento del problema para evaluar el diseño propuesto según la aplicación que tendrá, atendiendo tanto a criterios técnico-económicos como socio-ambientales, jurídicos y estéticos.

Fuente: Los autores (2025)

Figura 52. Sección para listar los cursos para hacer el análisis.

The screenshot displays the 'Escuela de Local Host' website interface. At the top, there are social media icons (Facebook, Instagram, YouTube) and navigation links for 'Ayudas', 'Felix Tibursio Arenas Tocancipa', 'Ir a mi Portal', and 'Salir'. The main header features the 'IPRED' logo and the text 'Escuela de Local Host', along with the 'Universidad Industrial de Santander' logo and 'VIGILADA MINEDUCACIÓN'.

The navigation menu includes: Inicio, Aulas, Nuestra Escuela, Nuestra Gente, Pregrado, Posgrados, Investigación, Egresados, Extensión, Calidad, Comunicación, and Contacto.

The breadcrumb trail is: Inicio / Calidad / Proceso ABET / Análisis / Análisis por grupos.

The main content area is titled 'Realizar análisis por grupos'. It features a sidebar with 'Aplicación' and 'Análisis' sections. The 'Análisis' section includes 'Actividades vigentes estudiantes', 'Actividades vigentes Profesores', and 'Análisis por grupos'.

The main content area contains a table with the following data:

Actividad	Profesor	Materia	Grupo	Tipo Evaluación	Promedio	Opciones
RAM24	Felix Tibursio Arenas Tocancipa	28039 Análisis petrofísicos	BU_B1	heteroevaluacion	3.5	[Opciones]

A dropdown menu is open over the 'Opciones' column of the table, showing two options: 'Ver detalles' and 'Realizar análisis'.

Fuente: Los autores (2025)

Figura 53. Sección para ingresar el análisis del profesor

### Análisis de la competencia en los estudiantes

**Descripción:**  
Prueba de una actividad

**Rubrica:**  
**RUB7** - COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(\*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors) [Ver detalles](#)

**Materia:**  
Ingeniería de Petróleos

**Fecha inicial:**  
2025-06-04

**Tipo de evaluación:**  
• Heteroevaluación - Cuando el docente es quien evalúa

**Análisis realizado por:**  
Felix Tibursio Arenas Tocancipa

**Grupos:**  
• BU\_B1

**Fecha final:**  
2025-06-30

**Periodo:**  
2024-1

**Estado:**  
Activo

Instrumento de evaluación modificado por el Profesor

#### Porcentaje estudiantes en cada nivel

Numero de estudiantes en:	Insatisfactorio (1)	En desarrollo (2)	Satisfactorio (3)	Ejemplar (4)	Tamaño de la muestra considerada
ID 1	0	0	3	4	7
ID 2	0	0	3	4	7
ID 3	0	0	4	3	7
ID 4	0	0	4	3	7

Porcentaje de Estudiantes en:	Insatisfactorio (1)	En desarrollo (2)	Satisfactorio (3)	Ejemplar (4)	Total (%)
ID 1	0.00%	0.00%	42.86%	57.14%	100.00%
ID 2	0.00%	0.00%	42.86%	57.14%	100.00%
ID 3	0.00%	0.00%	57.14%	42.86%	100.00%
ID 4	0.00%	0.00%	57.14%	42.86%	100.00%

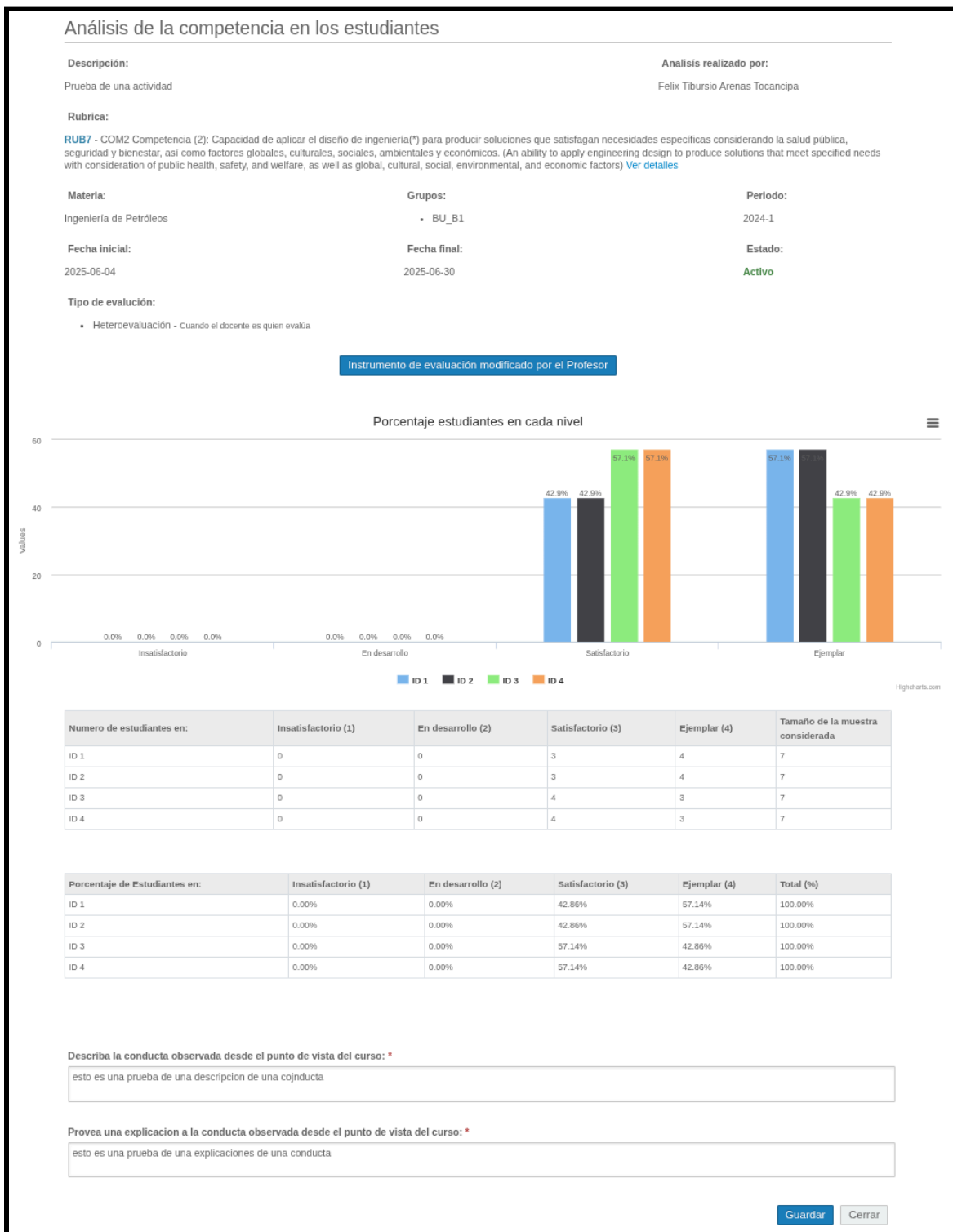
**Describe la conducta observada desde el punto de vista del curso: \***

**Provea una explicacion a la conducta observada desde el punto de vista del curso: \***

Guardar
Cerrar

Fuente: Los autores (2025)

Figura 54. Sección para visualizar o editar el análisis realizado.



Fuente: Los autores (2025)

## Vistas de Usuario Estudiante

Figura 55. Sección visualizar actividades vigentes por responder.

The screenshot shows the website interface for 'Escuela de Local Host'. At the top, there are social media icons for Facebook, Instagram, and YouTube. The user is logged in as 'Camilo Tibursio Acero Tocancipa'. The main navigation menu includes: Inicio, Aulas, Nuestra Escuela, Nuestra Gente, Pregrado, Posgrados, Investigación, Egresados, Extensión, Calidad, Comunicación, and Contacto. The breadcrumb trail is: Inicio / Calidad / Proceso ABET / Aplicación / Actividades vigentes estudiantes. The page title is 'Actividades vigentes'. Below the title, there is a section for 'Actividades en línea' with a sub-note: '—Actividades que estan visibles a los estudiantes'. A table lists the activities:

Actividad	Materia	Grupo	Fec. Inicial	Fec. Final	Opciones
RA10	28039 Análisis petrofísicos	BU_B1	2025-06-04	2025-06-30	Responder

Fuente: Los autores (2025)

Figura 56. Sección responder rúbrica como estudiante.

**Evaluar actividad de Camilo Tibursio Acero Tocancipa**

**Descripción:**  
prueba 2 de XD

**Rubrica:**  
**RUB7** - COM2 Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(\*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)

**Instrucciones:** Seleccione solo una casilla por fila. Para seleccionarla de **click** sobre la misma

Características / Niveles	Insatisfactorio	En desarrollo	Satisfactorio	Ejemplar
1. Identificar las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver	No identifica las necesidades del problema de ingeniería a resolver.	Identifica algunas de las necesidades del problema de ingeniería a resolver o no tiene claro el alcance de las mismas.	Identifica todas las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver y las documenta de forma clara y organizada.	Identifica y analiza todas las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver para poder priorizarlas. Además, las documenta de forma clara y organizada.
2. Describir las limitaciones y restricciones del diseño considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*No entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No describe todas las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.u003cbr /u003e*Prioriza las restricciones e identifica las relaciones con las necesidades y las características de las soluciones.
3. Proponer diversas alternativas para la solución al problema y establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas y seleccionar la más adecuada.	*No propone más de una alternativa para la solución al problema.u003cbr /u003e	*Propone más de una alternativa para la solución al problema.u003cbr /u003e* No establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas. u003cbr /u003e*No selecciona la alternativa más adecuada de una manera razonada y justificada por escrito.	*Propone diversas alternativas para la solución al problema.u003cbr /u003e*Establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas. u003cbr /u003e*Selecciona la alternativa más adecuada de una forma razonada y justificada por escrito.	*Propone diversas alternativas para la solución al problema.u003cbr /u003e*Establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas.u003cbr /u003e*Selecciona la alternativa más adecuada.u003cbr /u003e*Genera criterios propios, para discernir entre alternativas similares y llegar a una decisión.
4. Diseñar la solución al problema de ingeniería dentro de las restricciones del problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño no involucran todas las restricciones, y no están correctamente documentados.u003cbr /u003e*El diseño no cumple con las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño no involucran todas las restricciones o no están correctamente documentados.u003cbr /u003e* O la documentación del diseño no es completa.u003cbr /u003e* El diseño no cumple con todas las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño involucran todas las restricciones y están correctamente documentados.u003cbr /u003e*El diseño cumple con las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño involucran todas las restricciones y están correctamente documentados.u003cbr /u003e*La documentación del diseño es completa u003cbr /u003e*El diseño supera las normas técnicas que aplican al problema.u003cbr /u003e*Aplica herramientas no sugeridas en el planteamiento del problema para evaluar el diseño propuesto según la aplicación que tendrá, atendiendo tanto a criterios técnico-económicos como socio-ambientales, jurídicos y estéticos.

Fuente: Los autores (2025)

Figura 57. Sección para visualizar la rúbrica respondida.

Resultados de actividad de <b>Camilo Tibursio Acero Tocancipa</b>				
<b>Competencia:</b> COM2 - Competencia (2): Capacidad de aplicar el diseño de ingeniería(*) para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (An ability to apply engineering design to produce solutions that meet specified needs with consideration of public health, safety, and welfare, as well as global, cultural, social, environmental, and economic factors)			<b>Rubrica:</b> RUB7 (Ver detalles)	
<b>Descripción:</b> (-) Para esta competencia, es importante recalcar que no debe ser fraccionada en su evaluación. Para ello deberá ser aplicada para el nivel apropiado según sea el curso y su momento del plan de estudios de manera formativa o sumativa, es decir, siempre habrá que aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos, por muy básica que sea.			<b>Evaluador:</b> Camilo Tibursio Acero Tocancipa	
Características / Niveles	Insatisfactorio	En desarrollo	Satisfactorio	Ejemplar
1. Identificar las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver	No identifica las necesidades del problema de ingeniería a resolver.	Identifica algunas de las necesidades del problema de ingeniería a resolver o no tiene claro el alcance de las mismas.	Identifica todas las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver y las documenta de forma clara y organizada.	Identifica y analiza todas las necesidades específicas del problema de ingeniería a resolver para poder priorizarlas. Además, las documenta de forma clara y organizada.
2. Describir las limitaciones y restricciones del diseño considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*No entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No describe todas las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.	*Entiende el concepto de restricción.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Es capaz de identificar fuentes de información válidas para describir las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Describe las limitaciones y restricciones del diseño de ingeniería, considerando factores técnicos y aspectos de salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Prioriza las restricciones e identifica las relaciones con las necesidades y las características de las soluciones.
3. Proponer diversas alternativas para la solución al problema y establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas y seleccionar la más adecuada.	*No propone más de una alternativa para la solución al problema.u003cbr /u003e	*Propone más de una alternativa para la solución al problema.u003cbr /u003eu003cbr /u003e* No establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas. u003cbr /u003eu003cbr /u003e*No selecciona la alternativa más adecuada de una manera razonada y justificada por escrito.	*Propone diversas alternativas para la solución al problema.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas. u003cbr /u003eu003cbr /u003e* Selecciona la alternativa más adecuada de una forma razonada y justificada por escrito.	*Propone diversas alternativas para la solución al problema.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Establece un criterio ponderado para calificar dichas alternativas u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Genera criterios propios, que pueden estar basados en simulaciones o en experimentación, para discernir entre alternativas similares y llegar a una decisión.
4. Diseñar la solución al problema de ingeniería dentro de las restricciones del problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño no involucran todas las restricciones, y no están correctamente documentados.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*El diseño no cumple con las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño no involucran todas las restricciones o no están correctamente documentados.u003cbr /u003eu003cbr /u003e* O la documentación del diseño no es completa.u003cbr /u003e u003cbr /u003e*O el diseño no cumple con todas las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño involucran todas las restricciones y están correctamente documentados.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*La documentación del diseño es completa.u003cbr /u003e u003cbr /u003e*El diseño cumple con las normas técnicas que aplican al problema.	*Los cálculos necesarios para el diseño involucran todas las restricciones y están correctamente documentados.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*La documentación del diseño es completa u003cbr /u003e*El diseño supera las normas técnicas que aplican al problema.u003cbr /u003eu003cbr /u003e*Aplica herramientas no sugeridas en el planteamiento del problema para evaluar el diseño propuesto según la aplicación que tendrá, atendiendo tanto a criterios técnico-económicos como socio-ambientales, jurídicos y estéticos.

Cerrar

Fuente: Los autores (2025)

**Apéndice B.****Descripción de los casos de uso**

Tabla 8. Descripción CAUS-1

ID	CAUS-1
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Iniciar proceso ABET
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o profesor de planta.
Descripción	El usuario podrá crear un modelo Abet definiendo sus propiedades y podrá gestionarlo como usuario creador.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El sistema presenta un acceso para crear modelos.</li> <li>3. El usuario podrá crear modelos que describen el comportamiento del proceso Abet.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 9. Descripción CAUS-2

ID	CAUS-2
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Listar Modelos ABET
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o profesor de planta.
Descripción	El usuario podrá listar los Modelos ABET con los que cuenta el sistema.
Escenario	1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 10. Descripción CAUS-3

ID	CAUS-3
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Modificar el estado del proceso ABET a aplicación
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo y no debe existir en aplicación otro modelo.
Descripción	El usuario podrá finalizar la etapa de construcción del modelo para transicionar al estado de aplicación.
Escenario	1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet. 2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El usuario solicita la acción de “Finalizar proceso de construcción”.</li> <li>4. El sistema realiza la acción y cambia el estado del modelo.</li> </ol>
--	--

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 11. Descripción CAUS-4

ID	CAUS-4
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Definir criterios a evaluar.
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo.
Descripción	El usuario podrá definir el criterio a evaluar en el modelo Abet
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El sistema presenta un acceso para crear modelos.</li> <li>3. El usuario podrá seleccionar el criterio a evaluar.</li> <li>4. El sistema una vez creado el modelo guarda la información.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 12. Descripción CAUS-5

ID	CAUS-5
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Definir competencias que se medirán por indicadores de desempeño
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo y el modelo se debe encontrar en etapa de construcción.
Descripción	El usuario podrá crear las competencias a evaluar a lo largo de todo los procesos Abet que se vayan a crear a lo largo de los periodos académicos.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario accede a la sección de administración de competencias.</li> <li>4. El usuario define las propiedades de las competencias.</li> <li>5. El sistema guarda las competencias creadas.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 13. Descripción CAUS-6

ID	CAUS-6
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Definir rúbricas que medirán competencias de aprendizaje.
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder

	Abet del modelo y el modelo se debe encontrar en etapa de construcción.
Descripción	El usuario crea las rúbricas que serán aplicadas con el fin de medir las competencias de aprendizaje para el modelo en cuestión.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario accede a la sección de administración de rúbricas</li> <li>4. El usuario crea las rúbricas.</li> <li>5. El sistema guarda las rúbricas creadas.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 14. Descripción CAUS-7

ID	CAUS-7
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Definir actividades a lo largo del periodo evaluativo.
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo y el modelo se debe encontrar en etapa de construcción.
Descripción	El usuario crea las actividades que serán aplicadas en un periodo de tiempo en concreto.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>3. El usuario accede a la sección de administración de actividades.</li> <li>4. El usuario crea las actividades seleccionando la competencia y la rúbrica, el líder de la competencia, el periodo de aplicación y las materias con sus respectivos grupos.</li> <li>5. El sistema guarda las actividades creadas.</li> </ol>
--	---

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 15. Descripción CAUS-8

ID	CAUS-8
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Eliminar proceso ABET.
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo y el modelo se debe encontrar en etapa de construcción.
Descripción	El usuario podrá eliminar el modelo que haya sido creado antes de que este sea puesto en etapa de aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El sistema lista los modelos en los que sea el creador o líder del modelo.</li> <li>3. El usuario podrá solicitar eliminar el modelo.</li> <li>4. El sistema realizará el proceso de eliminar el modelo junto con las actividades relacionadas a este mismo.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 16. Descripción CAUS-9

ID	CAUS-9
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Modificar el estado del proceso ABET a análisis.
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo, el modelo se debe encontrar en etapa de construcción y no debe existir en análisis otro modelo.
Descripción	El usuario podrá finalizar la etapa de construcción del modelo para transicionar al estado de aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario solicita la acción de “Finalizar proceso de construcción”.</li> <li>4. El sistema realiza la acción y cambia el estado del modelo.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 17. Descripción CAUS-10

ID	CAUS-10
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Definir nuevas actividades
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo, el modelo se debe encontrar en etapa de construcción o aplicación.
Descripción	El usuario podrá agendar nuevas actividades para evaluar sus rúbricas vigentes aun cuando el proceso se encuentre en aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario accede a la sección de administración de actividades.</li> <li>4. El usuario crea nuevas actividades.</li> <li>5. El sistema guarda las actividades creadas.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 18. Descripción CAUS-11

ID	CAUS-11
Actor	Profesor
Casos de uso	Definir qué instrumento va a usar por criterio
Precondiciones	El usuario debe ser el profesor que dirige algunas de las materias y respectivos cursos que hayan sido programadas en las actividades, la actividad debe estar en estado activo, el día actual debe encontrarse entre el periodo en que la actividad esté activa, la actividad debe ser de tipo heteroevaluación y el modelo se debe encontrar en estado aplicación.
Descripción	El profesor podrá, a través de otra interfaz, modificar qué instrumentos usar en cada uno de los criterios asignados en la rúbrica.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus actividades vigentes.</li> <li>2. El usuario selecciona la actividad que desea responder.</li> <li>3. El usuario entra a la interfaz para modificar el instrumento</li> <li>4. El usuario selecciona el o los criterios y digita su instrumento de evaluación.</li> <li>5. El sistema guarda los instrumentos digitados.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 19. Descripción CAUS-12

ID	CAUS-12
Actor	Profesor
Casos de uso	Responder la rúbrica.
Precondiciones	El usuario debe ser el profesor que dirige algunas de las materias y respectivos cursos que hayan sido programadas en las actividades, la actividad debe estar en estado activo, el día actual debe encontrarse entre el periodo en que la actividad esté activa, la actividad debe ser de tipo heteroevaluación y el modelo se debe encontrar en estado aplicación.
Descripción	El profesor podrá ver su listado de rúbricas pendientes por evaluar en los cursos donde dicte la asignatura y realizar la respectiva aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus actividades vigentes.</li> <li>2. El usuario selecciona la actividad que desea responder.</li> <li>3. El usuario selecciona un estudiante dentro del listado de estudiantes del curso.</li> <li>4. El usuario responde la rúbrica.</li> <li>5. El sistema guarda las respuestas creadas.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 20. Descripción CAUS-13

ID	CAUS-13
Actor	Estudiante
Casos de uso	Responder la rúbrica.
Precondiciones	El usuario debe ser estudiante de alguna de las materias y respectivos cursos que hayan sido programadas en las actividades, la actividad debe estar en estado activo, el día actual debe encontrarse entre el periodo en qué la actividad esté activa y la actividad debe ser de tipo autoevaluación.
Descripción	El estudiante podrá ver su listado de rúbricas pendientes por responder en los cursos y asignaturas donde actualmente está matriculado y hayan programado rúbricas por responder y podrá autoevaluarse según los criterios de evaluación definidos en la rúbrica.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus actividades vigentes.</li> <li>2. El usuario selecciona la actividad que desea responder.</li> <li>3. El usuario responde la rúbrica.</li> <li>4. El sistema guarda las respuestas creadas.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 21. Descripción CAUS-14

ID	CAUS-14
Actor	Estudiante
Casos de uso	Responder la rúbrica.
Precondiciones	El usuario debe ser estudiante de alguna de las materias y respectivos cursos que hayan sido programadas en las actividades, la actividad debe estar en estado activo, el día actual debe encontrarse entre el periodo en qué la actividad esté activa y la actividad debe ser de tipo coevaluación.
Descripción	El estudiante podrá ver su listado de rúbricas pendientes por responder en los cursos y asignaturas donde actualmente está matriculado y hayan programado rúbricas por responder y podrá evaluar a sus compañeros de grupo de la asignatura según los criterios de evaluación definidos en la rúbrica.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus actividades vigentes.</li> <li>2. El usuario selecciona la actividad que desea responder.</li> <li>3. El usuario selecciona un estudiante dentro del listado de estudiantes del curso.</li> <li>4. El usuario responde la rúbrica.</li> <li>5. El sistema guarda las respuestas creadas.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 22. Descripción CAUS-15

ID	CAUS-15
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Modificar fecha de aplicación de rúbrica
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo, el modelo se debe encontrar en etapa de construcción o aplicación.
Descripción	El usuario podrá modificar la fecha de aplicación de las actividades programadas aun cuando el modelo se encuentre en etapa de aplicación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario accede a la sección de administración de actividades.</li> <li>4. El usuario selecciona la actividad que desea administrar.</li> <li>5. El usuario cambia la fecha de aplicación de la actividad.</li> <li>6. El sistema guarda las actividades creadas.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 23. Descripción CAUS-16

ID	CAUS-16
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Modificar actividad
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo, el modelo se debe encontrar en etapa de construcción o aplicación y la actividad no debe haber sido aplicada en ningún curso esto significa que no deben existir respuestas para esta actividad.
Descripción	El usuario podrá modificar en su totalidad las propiedades de la actividad
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario accede a la sección de administración de actividades.</li> <li>4. El usuario selecciona la actividad que desea administrar.</li> <li>5. El usuario modifica la actividad.</li> <li>6. El sistema guarda las actividades creadas.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 24. Descripción CAUS-17

ID	CAUS-17
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Inactivar aplicación de rúbrica en una actividad
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo, el modelo se debe encontrar en etapa de construcción o aplicación.
Descripción	El usuario podrá inactivar una actividad para que los profesores o estudiantes no visualicen dicha actividad aún cuando su periodo de aplicación corresponda al día actual y también independiente de si ya ha sido aplicada esto quiere decir que ya existan respuestas para la actividad.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario accede a la sección de administración de actividades.</li> <li>4. El usuario selecciona la actividad que desea administrar.</li> <li>5. El usuario inactiva la actividad.</li> <li>6. El sistema guarda las actividades creadas.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 25. Descripción CAUS-18

ID	CAUS-18
Actor	Estudiante
Casos de uso	Ver respuestas de la actividad respondida
Precondiciones	El usuario debe ser estudiante de alguna de las materias y respectivos cursos que hayan sido programadas en las actividades, la actividad debe estar en estado activo, el día actual debe encontrarse entre el periodo en qué la actividad esté activa la actividad debe ser de tipo autoevaluación y la actividad ya tuvo que ser respondida.
Descripción	El estudiante podrá visualizar las respuestas depositadas al evaluar la rúbrica sobre sí mismo inmediatamente luego de haber realizado la evaluación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus actividades vigentes.</li> <li>2. El usuario selecciona la actividad que ya haya sido evaluada e identificada porque en vez de visualizar el botón de responder verá un icono de un check.</li> <li>3. El usuario visualiza las respuestas registradas.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 26. Descripción CAUS-19

ID	CAUS-19
Actor	Profesor
Casos de uso	Ver respuestas de la actividad respondida
Precondiciones	El usuario debe ser el profesor que dirige algunas de las materias y respectivos cursos que hayan sido programadas en las actividades, la actividad debe estar en estado activo, el día actual debe encontrarse entre el periodo en que la actividad esté activa, la actividad debe ser de tipo heteroevaluación y la actividad ya tuvo que ser respondida.
Descripción	El profesor podrá visualizar las respuestas depositadas al evaluar la rúbrica sobre un alumno inmediatamente luego de haber realizado la evaluación.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus actividades vigentes.</li> <li>2. El usuario selecciona la actividad que desea responder.</li> <li>3. El usuario selecciona un estudiante dentro del listado de estudiantes del curso que ya haya sido evaluado e identificado porque en vez de visualizar el botón de responder verá un icono de un check.</li> <li>4. El usuario visualiza las respuestas registradas para el usuario evaluado.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 27. Descripción CAUS-20

ID	CAUS-20
Actor	Estudiante
Casos de uso	Ver respuestas de la actividad respondida
Precondiciones	El usuario debe ser estudiante de alguna de las materias y respectivos cursos que hayan sido programadas en las actividades, la actividad debe estar en estado activo, el día actual debe encontrarse entre el periodo en qué la actividad esté activa la actividad debe ser de tipo coevaluación y la actividad ya tuvo que ser respondida para al menos un alumno.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus actividades vigentes.</li> <li>2. El usuario selecciona la actividad que desea responder.</li> <li>3. El usuario selecciona un estudiante dentro del listado de estudiantes del curso que ya haya sido evaluado e identificado porque en vez de visualizar el botón de responder verá un icono de un check.</li> <li>4. El usuario visualiza las respuestas registradas para el usuario evaluado.</li> </ol>
Descripción	El estudiante podrá visualizar las respuestas depositadas al evaluar la rúbrica sobre sus compañeros de grupo en la respectiva asignatura inmediatamente luego de haber realizado la evaluación.

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 28. Descripción CAUS-21

ID	CAUS-21
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Consultar progreso de la aplicación de rúbricas
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo, el modelo se debe encontrar en etapa de aplicación en adelante.
Descripción	El usuario tendrá acceso a las respuestas registradas para las rúbricas evaluadas en los estudiantes según su respectivo curso y asignatura del que hagan parte.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario accede a la sección de avance en la aplicación de rúbricas.</li> <li>4. El usuario selecciona la actividad que desea visualizar ordenada por competencia.</li> <li>5. El usuario selecciona la actividad que desea visualizar ordenada por materia y grupo.</li> <li>6. El usuario ve el listado de alumnos evaluados en la actividad, los estudiantes evaluados se distinguen por un icono de un check mientras que los no evaluados por un botón rojo con un texto de “No evaluado”.</li> </ol>

	7. El usuario visualiza la rúbrica aplicada sobre el estudiante.
--	--

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 29. Descripción CAUS-22

ID	CAUS-22
Actor	Administrador o Líder ABET
Casos de uso	Modificar el estado del proceso Abet a finalizado.
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo y el modelo se debe encontrar en estado de análisis.
Descripción	El usuario podrá finalizar la etapa de análisis del modelo para transicionar al estado de finalizado y en sí finalizar todo el proceso Abet.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario solicita la acción de “Finalizar proceso de análisis”.</li> <li>4. El sistema realiza la acción y cambia el estado del modelo.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 30. Descripción CAUS-23

ID	CAUS-23
Actor	Profesor
Casos de uso	Realizar análisis por materia y grupo evaluado
Precondiciones	El modelo se debe encontrar en estado de análisis, el profesor debe dirigir al menos una de las asignaturas y grupos definidos en la actividad y la actividad debió haber sido aplicada la rúbrica para al menos un alumno.
Descripción	El usuario podrá realizar el análisis de los grupos a los que se dirige dentro del contexto del proceso Abet.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus actividades vigentes ordenadas por grupo y asignatura a las deberá realizar el análisis.</li> <li>2. El usuario selecciona la actividad que desea proceder con el análisis.</li> <li>3. El usuario digita los campos de texto donde desarrolla el análisis que tuvo para el curso.</li> <li>4. El sistema guarda el análisis realizado.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 31. Descripción CAUS-24

ID	CAUS-24
Actor	Líder de competencia
Casos de uso	Realizar análisis por competencias
Precondiciones	El modelo se debe encontrar en estado de análisis, el usuario deberá corresponder como líder de la competencia a la que desea realizar el análisis y las actividades programadas para evaluar la competencia debió haber sido aplicada la rúbrica para al menos un alumno.
Descripción	El usuario podrá realizar el análisis de los grupos a los que dirige dentro del contexto del proceso Abet.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus actividades vigentes ordenadas por competencia.</li> <li>2. El usuario selecciona la actividad que desea proceder con el análisis.</li> <li>3. El usuario digita los campos de texto donde desarrolla el análisis que tuvo para la competencia.</li> <li>4. El sistema guarda el análisis realizado.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 32. Descripción CAUS-25

ID	CAUS-25
Actor	Profesor
Casos de uso	Ver resumen de la materia y grupo evaluada
Precondiciones	El modelo se debe encontrar en estado de análisis, el profesor debe dirigir al menos una de las asignaturas y grupos definidos en la actividad, la actividad debió haber sido aplicada con la rúbrica para al menos un alumno y que aún no se haya llevado a cabo el análisis.
Descripción	El usuario podrá visualizar el resumen estadístico por materia y grupo antes de que realice el análisis.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus actividades vigentes ordenadas por grupo y asignatura a las deberá realizar el análisis.</li> <li>2. El usuario selecciona la actividad que desea ver el resumen estadístico de la rúbrica aplicada.</li> <li>3. El sistema consulta las respuestas y realiza los cálculos necesarios para la presentación de resultados en el grupo evaluado.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 33. Descripción CAUS-26

ID	CAUS-26
Actor	Administrador o líder Abet
Casos de uso	Ver resumen estadístico de la materia y grupo evaluada
Precondiciones	El modelo se debe encontrar en estado de análisis, el profesor debe dirigir al menos una de las asignaturas y grupos definidos en la actividad, la actividad debió haber sido aplicada con la rúbrica para al menos un alumno y que aún no se haya llevado a cabo el análisis.
Descripción	El usuario podrá ver el resumen estadístico de los grupos a los que fue aplicada al menos una rúbrica a sus respectivos estudiantes dentro del modelo Abet en análisis.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario accede a la sección de análisis en la subsección de análisis por cursos.</li> <li>4. El usuario selecciona la actividad que desea visualizar ordenada por materia y grupo.</li> <li>5. El sistema consulta las respuestas y realiza los cálculos necesarios para la presentación de resultados en el grupo evaluado.</li> <li>6. El usuario visualiza en el resumen estadístico el comportamiento de los diferentes indicadores a evaluar con respecto al conteo de</li> </ol>

	estudiantes en el nivel de desempeño.
--	---------------------------------------

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 34. Descripción CAUS-27

ID	CAUS-27
Actor	Administrador o Líder de competencia
Casos de uso	Ver resumen estadístico de la competencia una vez realizado el análisis.
Precondiciones	El modelo se debe encontrar en estado de análisis, la actividad debió haber sido aplicada con la rúbrica para al menos un alumno y que ya se haya llevado a cabo el análisis de la competencia.
Descripción	El usuario podrá ver el resumen estadístico de las asignaturas a los que fue aplicada al menos una rúbrica a sus respectivos estudiantes dentro del modelo Abet en análisis además podrá ver la información sobre el análisis realizado por el líder de la competencia.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus actividades vigentes ordenadas por competencia.</li> <li>2. El usuario selecciona la actividad que desea visualizar ordenada por competencia.</li> <li>3. El sistema consulta las respuestas y realiza los cálculos necesarios para la presentación de resultados en las asignaturas evaluadas en la competencia junto a la valoración y análisis cualitativo aportado por</li> </ol>

	<p>el líder de la competencia.</p> <p>4. El usuario visualiza en el resumen estadístico el comportamiento de los diferentes indicadores a evaluar con respecto al conteo de estudiantes por asignatura en el nivel de desempeño.</p>
--	--

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 35. Descripción CAUS-28

ID	CAUS-28
Actor	Administrador o líder Abet
Casos de uso	Ver competencias.
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo.
Descripción	El usuario podrá ver las competencias a evaluar a lo largo de todo los procesos Abet que se vayan a crear a lo largo de los periodos académicos.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario accede a la sección de administración de competencias.</li> <li>4. El sistema busca información sobre las competencias que hayan sido creadas.</li> <li>5. El usuario visualiza el listado de competencias.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 36. Descripción CAUS-29

ID	CAUS-29
Actor	Administrador o líder Abet
Casos de uso	Ver listado de rúbricas
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo y ser el creador de las rúbricas que podrá visualizar.
Descripción	El usuario podrá ver las rúbricas creadas por el mismo que podrá utilizar para la creación de actividades a desarrollar a lo largo del actual modelo Abet.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario accede a la sección de administración de rúbricas.</li> <li>4. El sistema busca información sobre las rúbricas que hayan sido creadas por el usuario.</li> <li>5. El usuario visualiza el listado de sus rúbricas creadas.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 37. Descripción CAUS-30

ID	CAUS-30
Actor	Administrador o líder Abet
Casos de uso	Ver banco de rúbricas
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo y no ser el creador de las rúbricas que podrá visualizar.
Descripción	El usuario podrá ver las rúbricas creadas por otros usuarios diferentes a él mismo.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario accede a la sección de administración de rúbricas.</li> <li>4. El sistema busca información sobre las rúbricas que hayan sido creadas por otros usuarios diferentes al que realiza la consulta.</li> <li>5. El usuario visualiza el listado de las rúbricas creadas por otros usuarios que hacen parte del banco de rubricas.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 38. Descripción CAUS-31

ID	CAUS-31
Actor	Administrador o líder Abet
Casos de uso	Ver actividades
Precondiciones	El usuario debe tener un rol administrativo o ser designado como el líder Abet del modelo.
Descripción	El usuario visualiza las actividades que serán aplicadas en un periodo de tiempo en concreto agrupadas por actividades vigentes, actividades finalizadas y el listado total de las actividades.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus modelos Abet.</li> <li>2. El usuario selecciona el modelo Abet que desea administrar.</li> <li>3. El usuario accede a la sección de administración de actividades.</li> <li>4. El sistema consulta las actividades creadas para el modelo Abet y las organiza en listados de actividades vigentes, actividades finalizadas y un listado total de todas las actividades.</li> <li>5. El usuario visualiza las actividades.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 39. Descripción CAUS-32

ID	CAUS-32
Actor	Profesor
Casos de uso	Ver compilado con resumen estadístico por materia y grupo una Una vez realizado el análisis.
Precondiciones	El modelo se debe encontrar en estado de análisis, el profesor debe dirigir al menos una de las asignaturas y grupos definidos en la actividad y el profesor que dirige la asignatura y curso debió realizar el análisis.
Descripción	El usuario podrá realizar el compilado del análisis y resumen estadístico del comportamiento de los grupos a los que dirige dentro del contexto del proceso Abet.
Escenario	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario accede al servicio para visualizar sus actividades vigentes ordenadas por grupo y asignatura a las deberá realizar el análisis.</li> <li>2. El usuario selecciona la actividad que desea ver compilada con el análisis que realizó anteriormente.</li> <li>3. El sistema consulta la información del análisis realizado por el profesor y las respuestas efectuadas en la materia y curso, realiza los cálculos y presenta las tablas y grafías referentes al resumen estadístico.</li> <li>4. El usuario visualiza el compilado junto a su análisis realizado.</li> </ol>

Fuente: Los autores (2025)

## Apéndice C.

### Usuarios de prueba

Tabla 40. Descripción de usuarios usados en las pruebas

Usuario	Usuario	Rol asignado
USR-0	administrador	Administrador
USR-1	germangs	Líder de modelo y de actividad
USR-2	fela rueda	Profesor
USR-3	2182853	Estudiante

Fuente: Los autores (2025)

Con estos usuarios se realizó las pruebas que a continuación se van a presentar, no fue necesario más usuarios pues con estos se cubre todos los roles que hay en el sistema.

### Resultados de pruebas realizadas en la validación del módulo

Tabla 41. Prueba CAUS-1

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Título	Modelo ABET v3 de prueba		-	-
Descripción	Esta es una descripción		-	-
Programa	Ingenieria de petroleos		-	-

Periodo	2025-1	-	-
Criterio	Mejora Continua	-	-
Líder	USR-1	-	-
Respuesta	Se ha creado el modelo con éxito	El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 42. Prueba CAUS-2

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Modelos en Construcción	Modelo ABET v3 de prueba		-	-
Respuesta	Tiene acceso		El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 43. Prueba CAUS-3

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuesta	Tiene acceso		El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 44. Prueba CAUS-5

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Competencia	Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias		-	-
Respuesta	Se ha creado la competencia		El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 45. Prueba CAUS-6

Campos Formulario	Datos					
Usuario	USR-0		USR-1		USR-2	USR-3
Competencia	-	COM 15 Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	COM 15 Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	COM 15 Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	-	-
Descripción	Esta es una descripción	-	Esta es una descripción	Esta es una descripción	-	-
Descriptor	1, 2, 3, 4	1, 2, 3, 4	-	1, 2, 3, 4	-	-
Estructura de la	<a href="#">Figura 58.</a>	<a href="#">Figura 58. Ejemplo de</a>	<a href="#">Figura 58. Ejemplo de</a>	-	-	-

rúbrica	<a href="#">Ejemplo de rúbrica</a>	<a href="#">rúbrica</a>	<a href="#">rúbrica</a>			
Activar	Si	Si	Si	Si	-	-
Respuesta	Debe seleccionarse al menos una competencia para su rúbrica	Se ha creado la rúbrica con éxito	Se ha creado la rúbrica con éxito	Recuerda que Los valores definidos en el listado del descriptor deben concordar con el número de columnas en la estructura de la rúbrica.	El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 46. Prueba CAUS-7

Campos Formulario	Datos					
Usuario	USR-0		USR-1		USR-2	USR-3
Rúbrica	-	RUB 10 COM 15 Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	RUB 10 COM 15 Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	RUB 10 COM 15 Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	-	-
Descripción	Esta es una descripción	-	Esta es una descripción	Esta es una descripción	-	-
Materias - Grupos	Analisis Petrofísicos -	Analisis Petrofísicos - BU_B1	-	Analisis Petrofísicos - BU_B1	-	-

	BU_B1					
Líder de la actividad	USR-1	USR-1	USR-1	-	-	-
Instrumento de evaluación y Descripción del instrumento	Ejemplo de instrumento de evaluación y descripción del instrumento. Ejemplo de una descripción de un instrumento	Ejemplo de instrumento de evaluación. Ejemplo de una descripción de un instrumento	Ejemplo de instrumento de evaluación. Ejemplo de una descripción de un instrumento	Ejemplo de instrumento de evaluación. Ejemplo de una descripción de un instrumento	-	-
Valor esperado	70	70	70	70	-	-

Tipo de evaluación	Heterogénea	Coevaluación	Autoevaluación	Heterogénea	-	-
Respuesta	Debe seleccionar una Rúbrica para evaluar la actividad	Se ha creado la actividad exitosamente, para todos los grupos	Debe seleccionar al menos un grupo para evaluar la actividad	Debe seleccionar un Líder para evaluar la actividad	El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 47. Prueba CAUS-8

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuesta	Tiene acceso		El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 48. Prueba CAUS-9

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuesta	Tiene acceso		El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 49. Prueba CAUS-10

Campos Formulario	Datos					
Usuario	USR-0		USR-1		USR-2	USR-3
Rúbrica	-	RUB 10 COM 15 Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	RUB 10 COM 15 Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	RUB 10 COM 15 Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	-	-
Descripción	Esta es una descripción	-	Esta es una descripción	Esta es una descripción	-	-
Materias - Grupos	Analisis Petrofisicos -	Analisis Petrofisicos - BU_B1	-	Analisis Petrofisicos - BU_B1	-	-

	BU_B1					
Líder de la actividad	USR-1	USR-1	USR-1	-	-	-
Instrumento de evaluación y Descripción del instrumento	Ejemplo de instrumento de evaluación y descripción del instrumento. Ejemplo de una descripción de un instrumento	Ejemplo de instrumento de evaluación. Ejemplo de una descripción de un instrumento	Ejemplo de instrumento de evaluación. Ejemplo de una descripción de un instrumento	Ejemplo de instrumento de evaluación. Ejemplo de una descripción de un instrumento	-	-
Valor esperado	70	70	70	70	-	-

Tipo de evaluación	Heterogénea	Coevaluación	Autoevaluación	Heterogénea	-	-
Respuesta	Debe seleccionar una Rúbrica para evaluar la actividad	Se ha creado la actividad exitosamente, para todos los grupos	Debe seleccionar al menos un grupo para evaluar la actividad	Debe seleccionar un Líder para evaluar la actividad	El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 50. Prueba CAUS-11

Campos Formula rio	Datos				
Usuario	US R-0	U SR -1	USR-2		USR-3
Criterios	-	-	Criterio seleccionado	Criterio seleccionado	-
Instrum ento	-	Esto es una prueba de un instrumento	-	Esto es una prueba de un instrumento	-
Descrip ción	-	Esto es una prueba de una descripción	Esto es una prueba de una descripción	Esto es una prueba de una descripción	-
Respues ta	El usuario no tiene acceso	Debe seleccionar al menos un criterio para guardar los cambios.	Complete los campos para guardar	Se ha modificado con éxito.	El usuario no tiene acceso
Resultad o	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 51. Prueba CAUS-12 y CAUS-13

Campos Formula rio	Datos				
Usuario	US R- 0	US R- 1	USR-2		USR-3
Actividad	-		RAM14	RAM15	
Estudiante	-		USR-3	No Aplica	
Campos Formula rio	-		<a href="#">Figura 58. Ejemplo de rúbrica</a>	<a href="#">Figura 58. Ejemplo de rúbrica</a>	
Respuestas	-		<a href="#">Tabla 52. Respuestas la rúbrica de ejemplo</a>	-	<a href="#">Tabla 52. Respuestas la rúbrica de ejemplo</a>
Respuesta	El usuario	Todas las filas deben	Se han guardado las	Todas las filas deben tener una	Se han guardado las respuestas a la

	no tiene acceso	tener una casilla seleccionada	respuestas a la actividad exitosamente	casilla seleccionada	actividad exitosamente
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 52. Respuestas la rúbrica de ejemplo

Indicadores de desempeño (ID)	Insatisfactorio (1)	En desarrollo (2)	Satisfactorio (3)	Ejemplar (4)
ID 1				x
ID 2			x	
ID 3		x		

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 53. Pruebas CAUS-14

Campos Formula rio	Datos			
Usuario	US R- 0	US R- 1	USR-2	USR-3
Actividad	-	-	-	RA16
Estudiante	-	-	-	USR-3
Campos Formula rio	-	-	-	<a href="#">Figura 58. Ejemplo de rúbrica</a>
Respuestas	-	-	-	<a href="#">Tabla 52. Respuestas la rúbrica de ejemplo</a>
Respuesta	El usuario no tiene acceso	-	Todas las filas deben tener una casilla seleccionada	Se han guardado las respuestas a la actividad exitosamente

Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso
-----------	---------	---------	---------	---------

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 54. Pruebas CAUS-15

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuesta	Tiene acceso		El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 55. Pruebas CAUS-16

Campos Formulario	Datos					
Usuario	USR-0		USR-1		USR-2	USR-3
Actividad	RA14					
Rúbrica	-	RUB 10 COM 15	RUB 10	RUB 10 COM	-	-

		Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	COM 15 Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias	15 Habilidad para comunicarse efectivamente en un rango de audiencias		
Descripción	Esta es una descripción	-	Esta es una descripción	Esta es una descripción	-	-
Materias - Grupos	Analisis Petrofisicos - BU_B1	Analisis Petrofisicos - BU_B1	-	Analisis Petrofisicos - BU_B1	-	-
Líder de la actividad	USR-1	USR-1	USR-1	-	-	-
Instrumento de evaluación	Ejemplo de instrumento	Ejemplo de instrumento de evaluación.	Ejemplo de instrumento de evaluación.	Ejemplo de instrumento de evaluación.	-	-

n y Descripción del instrumento	nto de evaluación. Ejemplo de una descripción de un instrumento	Ejemplo de una descripción de un instrumento	Ejemplo de una descripción de un instrumento	Ejemplo de una descripción de un instrumento		
Valor esperado	80	80	80	80	-	-
Tipo de evaluación	Heterogénea	Coevaluación	Autoevaluación	Heterogénea	-	-
Respuesta	Debe seleccionar una Rúbrica para	Se ha creado la actividad exitosamente, para todos los grupos	Debe seleccionar al menos un grupo para evaluar la	Debe seleccionar un Líder para evaluar la actividad	El usuario no tiene acces	El usuario no tiene acces

	evaluar la actividad		actividad		o	o
Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 56. Prueba CAUS-17

Campos Formulario	Datos				
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3	
Respuesta	Tiene acceso		El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso	
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso	

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 57. Prueba CAUS-18 y CAUS-20

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuestas	-		-	<a href="#">Tabla 52. Respuestas la rúbrica de ejemplo</a>
Respuesta	El usuario no tiene acceso		El usuario no tiene acceso	El usuario tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 58. Prueba CAUS-19

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuestas	-		<a href="#">Tabla 52. Respuestas la rúbrica de ejemplo</a>	-
Respuesta	El usuario no tiene acceso		El usuario tiene acceso	El usuario no tiene acceso

Resultado	Exitoso	Exitoso	Exitoso
-----------	---------	---------	---------

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 59. Prueba CAUS-21

Campo s Formul ario	Datos							
Etap a del Modelo	Construcción		Aplicación		Análisis		Finalizado	
Usuario	USR-0 y USR-1	USR-2 y USR-3	USR-0 y USR-1	USR-2 y USR-3	USR-0 y USR-1	USR-2 y USR-3	USR-0 y USR-1	USR-2 y USR-3
Respu sta	No se visualiz a el acceso al panel de “Avanc e” para	El usuario no tiene acceso	El usuario tiene acceso	El usuario no tiene acceso	El usuario tiene acceso	El usuario no tiene acceso	El usuario tiene acceso	El usuario no tiene acceso

	ver respues tas de activida des							
Resulta do	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 60. Prueba CAUS-22

Campos Formulario	Datos							
Usuario	USR-0		USR-1		USR-2		USR-3	
Respuesta	Tiene acceso				El usuario no tiene acceso		El usuario no tiene acceso	
Resultado	Exitoso				Exitoso		Exitoso	

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 61. Prueba CAUS-23

Campos Formulario	Datos		
Usuario	USR-2		USR-0, USR-1 y USR-3
Actividad	RAM14	RAM15	-
¿Rúbrica aplicada a al menos un estudiante?	Si	No	-
Descripción	Esto es una prueba de una descripción	-	-
Explicación	Esto es una prueba de una explicación	-	-
Respuesta	Análisis guardado con éxito	No se han registrado respuestas para esta actividad	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso	Éxito	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 62. Prueba CAUS-24

Campos Formulario	Datos		
Usuario	USR-1		USR-0, USR-2 y USR-3
Actividad	RA14	RA15	-
¿Rúbrica aplicada a al menos un estudiante?	Si	No	-
Descripción	Esto es una prueba de una descripción	-	-
Explicación	Esto es una prueba de una explicación	-	-
Juicio	Esto es una prueba en un Juicio	-	-
Respuesta	Análisis guardado con éxito	No se han registrado respuestas para esta actividad	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso	Éxito	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 63. Pruebas CAUS-25

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuesta	El usuario no tiene acceso		El usuario tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 64. Pruebas CAUS-26

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuesta	El usuario tiene acceso		El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 65. Pruebas CAUS-27

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuesta	El usuario tiene acceso		El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 66. Pruebas CAUS-28

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuesta	El usuario tiene acceso		El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 67. Pruebas CAUS-29

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuesta	El usuario tiene acceso		El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 68. Pruebas CAUS-30

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuesta	El usuario tiene acceso		El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 69. Pruebas CAUS-31

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuesta	El usuario tiene acceso		El usuario no tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

Tabla 70. Pruebas CAUS-32

Campos Formulario	Datos			
Usuario	USR-0	USR-1	USR-2	USR-3
Respuesta	El usuario no tiene acceso		El usuario tiene acceso	El usuario no tiene acceso
Resultado	Exitoso		Exitoso	Exitoso

Fuente: Los autores (2025)

## Apéndice D

Figura 58. Ejemplo de rúbrica

	A	B	C	D	E	F	G
1	Universidad Industrial de Santander						
2	Proceso de evaluación - mejora continua de Ingeniería de Sistemas						
3	Competencia (1): Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería complejos (*), mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencia y matemática (An ability to identify, formulate, and solve complex engineering problems by applying principles of engineering, science, and mathematics).						
4	Periodo de toma de datos	04/10/2024 - 04/11/2024					
5	Asignatura:	Análisis Numérico					
6	Docente (s):	Henry Arguello Fuentes					
7							
8	Indicadores de desempeño (ID)	Insatisfactorio (1)	En desarrollo (2)	Satisfactorio (3)	Ejemplar (4)	Instrumento de evaluación	Descripción del instrumento de evaluación
9	1. Definir el problema complejo e identificar las características (variables, criterios y restricciones) necesarias para proponer una solución apropiada.	No define correctamente el problema complejo, ni identifica las características (variables, criterios y restricciones) necesarias para proponer una solución apropiada.	Define correctamente el problema complejo, pero no identifica las características (variables, criterios y restricciones) necesarias para proponer una solución apropiada.	Define correctamente el problema complejo e identifica las características (variables, criterios y restricciones) necesarias para proponer una solución apropiada.	Define correctamente el problema complejo e identifica las características (variables, criterios y restricciones) necesarias para proponer una solución apropiada, justificando su enfoque.	Primer Examen	<b>Tema:</b> Método iterativo de Gauss-Seidel para resolver sistemas de ecuaciones lineales. <b>Momento:</b> Mitad de semestre.
10	2. Formular, aplicar y/o validar correctamente los métodos y modelos (basados en la matemática y la física) necesarios para resolver el problema.	No formula, ni aplica correctamente los métodos y modelos (basados en la matemática y la física) necesarios para resolver el problema.	Formula, pero no aplica correctamente los métodos y modelos (basados en la matemática y la física) necesarios para resolver el problema.	Formula, aplica y/o valida correctamente los métodos y modelos (basados en la matemática y la física) necesarios para resolver el problema, con errores menores.	Formula, aplica y/o valida correctamente los métodos y modelos (basados en la matemática y la física) necesarios para resolver el problema.	Primer Examen	<b>Tema:</b> Análisis del error, conversión de números a formato punto flotante. <b>Momento:</b> Mitad de semestre.
11	3. Analizar, interpretar y sacar conclusiones a partir de los resultados obtenidos	No analiza, ni interpreta, ni saca conclusiones a partir de los resultados obtenidos.	Analiza, pero no interpreta ni saca conclusiones a partir de los resultados obtenidos.	Analiza e interpreta pero no saca conclusiones adecuadas a partir de los resultados obtenidos.	Analiza, interpreta y saca conclusiones adecuadas a partir de los resultados obtenidos.	Primer Examen	<b>Tema:</b> Método iterativo de Newton-Raphson para encontrar raíces de funciones. <b>Momento:</b> Mitad de semestre.
12	(*) <b>Problemas complejos de ingeniería:</b> los problemas complejos de ingeniería incluyen una o más de las siguientes características: involucran problemas técnicos amplios o conflictivos, no tienen una solución obvia, abordan problemas no abarcados por los estándares y códigos actuales, que involucran a diversos grupos de stakeholders, que incluyen a muchos componentes o sub -problemas, que involucran múltiples disciplinas, o que tienen consecuencias significativas en una variedad de contextos.						

Fuente: Los autores (2025)

## Apéndice E

Se anexa la documentación técnica del módulo de acreditación ABET

## Apéndice F

Se anexa el [manual de usuario correspondiente al módulo de acreditación ABET](#)