**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**2022**

**PROCESO DE MEJORA CONTINUA ABET**

* **MEDICIÓN DE RESULTADOS DEL ESTUDIANTE**
* **PROPUESTA E IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS**

**Logro de Competencias Profesionales**

**Mejora Continua del Programa**

**Acreditación ABET**

**Competencias Profesionales**

**Objetivos Educacionales**

**Logros que deben demostrar los egresados a los pocos años después de completar los estudios. Son definidos y revisados por los constituyentes (grupos de interés).**

**Resultados del Estudiante**

**Competencias que deben lograr los estudiantes durante sus estudios en la universidad.**

**El plan de estudios apunta al logro de los Resultados del Estudiante.**

**Se debe medir el nivel de logro de los Resultados del Estudiante para la Mejora Continua.**

**Resultados del Estudiante ABET**

**1. Solución de Problemas**

**2. Diseño en Ingeniería**

**3. Comunicación Efectiva**

**4.a. Ética y Responsabilidad**

**4.b. Impacto de la Ingeniería**

**5.a. Trabajo en Equipo**

**5.b. Gestión de Proyectos**

**6. Experimentación**

**7. Aprendizaje Autónomo**

**8. Conciencia Ambiental**

**Resultados del Estudiante ABET**

|  |
| --- |
| **1. Solución de Problemas de Ingeniería**  Identifica, formula y resuelve problemas complejos de ingeniería mecánica, aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas, usando técnicas, métodos, herramientas y normas apropiadas. |
| **2. Diseño en Ingeniería**  Diseña un sistema, producto o proceso en el campo de la ingeniería mecánica que satisface necesidades y requerimientos, considerando salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. |
| **3. Comunicación Efectiva**  Se comunica de manera clara y efectiva en forma oral, escrita y gráfica según los diferentes tipos de interlocutores o audiencias. |
| **4.a. Ética y Responsabilidad Profesional**  Desarrolla un comportamiento ético y asume responsabilidad por los proyectos y trabajos realizados, tomando decisiones de manera informada y justa. |
| **4.b. Impacto de la Ingeniería**  Comprende y evalúa el impacto que las soluciones de ingeniería mecánica tienen sobre las personas y la sociedad en contextos local, global, económico y ambiental. |
| **5.a. Trabajo en Equipo**  Se integra y participa efectivamente en equipos de trabajo, aportando con liderazgo para crear un ambiente colaborativo e inclusivo. |
| **5.b. Gestión de Proyectos**  Dentro del contexto del trabajo en equipo, planifica y gestiona proyectos de ingeniería mecánica definiendo objetivos, utilizando efectivamente los recursos y logrando metas. |
| **6. Experimentación y Pruebas**  Desarrolla y conduce experimentos de manera apropiada, analiza datos, interpreta resultados, y aplica criterios de ingeniería para formular conclusiones. |
| **7. Aprendizaje Autónomo**  Adquiriere y aplica nuevo conocimiento para permanecer vigente y actualizado, usando estrategias de aprendizaje apropiadas. |
| **8. Conciencia Ambiental**  Desarrolla sus actividades con criterios de racionalidad y sostenibilidad ambiental. |

**Medición del Nivel de Logro de los Resultados del Estudiante**

**Para la medición de los Resultados del Estudiante hay que definir tres puntos importantes:**

* **Qué instrumentos de evaluación se van a utilizar.**
* **Qué niveles de logros se van a considerar.**
* **Cómo se va a realizar la medición: capacidades medibles.**

**Instrumentos de Evaluación**

**Los instrumentos de evaluación pueden ser de medición directa o indirecta.**

**En la medición directa se interactúa directamente con el estudiante. Los instrumentos puede ser: asignaturas, feria de proyectos, prácticas pre-profesionales, etc.**

**En la medición indirecta se considera generalmente encuestas de autopercepción o encuestas de generales de evaluación: encuesta a la promoción que egresa, encuesta a egresados, a empleadores, etc.**

**Las asignaturas que se consideran en la medición directa son del cuarto o quinto año cuando se espera que se haya logrado el Resultado del Estudiante.**

**Generalmente se escoge entre 8 y 12 asignaturas que miden algunos de los Resultados del Estudiante pero que en conjunto miden todos los Resultados del Estudiante. En la asignatura del proyecto de diseño se miden todos los Resultados del Estudiante.**

**Asignaturas en las que se Evalúan los Resultados del Estudiante**

**Con asignaturas obligatorias deben evaluarse todos los Resultados del Estudiante.**

**Adicionalmente se pueden incluir asignaturas electivas.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Asignaturas**  **Resultados del Estudiante** | **Asignatura 1: Capstone** | **Asignatura 2** | **Asignatura 3** | **Asignatura 4** | **Asignatura 5** | **Asignatura 6** | **…………** |
| **1. Solución de Problemas** | **x** |  | **x** | **x** |  |  |  |
| **2. Diseño en Ingeniería** | **x** |  |  | **x** |  |  |  |
| **3. Comunicación Efectiva** | **x** |  | **x** |  |  |  |  |
| **4.a. Ética y Responsabilidad** | **x** |  |  | **x** |  |  |  |
| **4.b. Impacto de la Ingeniería** | **x** |  |  | **x** |  |  |  |
| **5.a. Trabajo en Equipo** | **x** |  | **x** |  |  |  |  |
| **5.b. Gestión de Proyectos** | **x** |  | **x** |  |  |  |  |
| **6. Experimentación y Pruebas** | **x** |  |  | **x** |  |  |  |
| **7. Aprendizaje Autónomo** | **x** |  |  |  |  |  |  |
| **8. Conciencia Ambiental** | **x** |  |  |  |  |  |  |

**Evaluación de los Resultados del Estudiante en Asignaturas**

**Para medir los Resultados del Estudiantes en asignaturas se pueden usar diferentes herramientas de evaluación. Estas herramientas deben ser consistentes con el Resultado del Estudiante que se está midiendo. Debe justificarse porqué se usa tal herramienta. Pueden ser:**

|  |
| --- |
| **Trabajo Final – Capítulo 2** |
| **Examen Final – Pregunta 3** |
| **Presentación Oral** |
| **Experiencia de Laboratorio 4** |
| **Discusión en Clase** |
| **Trabajo Grupal 2** |
| **Visita de Campo** |
| **……………….** |

|  |
| --- |
| **Justificación (para Solución de Problemas)** |
| **En el examen final se presenta un problema complejo de ingeniería mecánica que abarca las siguientes áreas de la especialidad: ……………, y donde los estudiantes deben proponer diferentes soluciones, compararlas y escoger la mejor solución con criterio ingenieril sustentado. Posteriormente, el estudiante desarrolla la solución, crea un modelo y lo simula haciendo uso de software especializado, y describe la solución usando los métodos y herramientas apropiados.** |

**Herramientas de Evaluación**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Instrumentos Utilizados** | **Descripción del Proceso** |
| **Como se realizó la medición del Resultado del Estudiante** | Examen Parcial – Pregunta 3 | El examen parcial incluye una pregunta para calcular los esfuerzos a los que están sometidas rocas ígneas. |
| Examen Final – Examen completo |
| Informe Final – Capítulo 2 |
| Discusión de dilemas éticos | Se presentan dilemas éticos en ingeniería geológica y se discute en clase. Se califica la participación de los estudiantes. |
| Puntualidad del estudiante | Se toma control de asistencia y se reconoce con puntos a los estudiantes que llegan puntualmente a clase. |
| Informe final del proyecto | Se verifica que los informes de los trabajos incluyan referencias bibliográficas. Se ha verificado la originalidad del informe y que no es “copiar y pegar” |
| Comportamiento observado del estudiante en el trabajo en equipo | Se forman grupos de trabajo y se asigna roles a cada estudiante. Se califica el compromiso y participación del estudiante para el logro de metas. |

**Niveles de Evaluación de los Resultados del Estudiante**

**Los niveles de evaluación representan la escala de logro de cada Resultado del Estudiante. Generalmente se escogen entre 4 y 5 niveles. A cada nivel se le asigna una rúbrica que describe el significado del nivel.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nivel** | | **Significado** |
| **5** | **Muy Bueno** | **El docente está completamente de acuerdo con el logro de la competencia.** |
| **Todos los aspectos del problema están incluidos en la solución.**  **Aplica los métodos y procedimientos correctamente.**  **Demuestra total comprensión del problema y la solución.** |
| **4** | **Bueno** | **El docente está de acuerdo con el logro de la competencia.** |
| **Los aspectos más relevantes y necesarios del problema están incluidos en la solución.**  **Aplica los métodos y procedimientos correctamente.**  **Demuestra considerable del problema y la solución.** |
| **3** | **Regular** | **El docente está parcialmente de acuerdo con el logro de la competencia.** |
| **No todos los aspectos y requerimientos del problema han sido considerados en la solución.**  **Aplica los métodos y procedimientos con errores que no afectan significativamente la solución.**  **Demuestra compresión parcial del problema y la solución** |
| **2** | **Malo** | **El docente está en desacuerdo con el logro de la competencia.** |
| **Desempeño por debajo de lo esperado. Errores frecuentes en los procedimientos conducen a soluciones incoherentes.**  **Sólo considera algunos aspectos del problema. No llega a comprender e interpretar correctamente el problema.** |
| **1** | **Muy Malo** | **……………** |

**Relación entre Nota y Nivel de Evaluación**

**En algunos casos, es posible establecer una relación entre la nota que obtiene el alumno en la herramienta de evaluación con el nivel de logro de Resultado del Estudiante. Se puede plantear una tabla de equivalencia entre nota y nivel de logro. Lo importante es que la nota probatoria corresponde a los niveles Muy Bueno y Bueno que corresponden al logro del Resultado del Estudiante.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Nivel** | **Significado** | |
| **5** | **Muy bueno** | **De 14 a 20** |
| **4** | **Bueno** | **De 10 a 13** |
| **3** | **Regular** | **De 8 a 9** |
| **2** | **Malo** | **De 6 a 7** |
| **1** | **Muy Malo** | **Menos de 6** |

**Resultados del Estudiante como Ética y Responsabilidad Profesional, Trabajo en Equipo, generalmente no se evalúan en un examen sino en el comportamiento observado del estudiante.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**2022**

|  |  |
| --- | --- |
| **Docente** |  |
| **Asignatura** |  |
| **Número de Estudiantes Evaluados** |  |
| **Instrumentos de Evaluación Utilizados** |  |

**Resultados del Estudiante y Capacidades Medibles**

1. **Solución de Problemas de Ingeniería**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Identifica, formula y resuelve problemas complejos de ingeniería mecánica, aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas, usando técnicas, métodos, herramientas y normas apropiadas. | | | | | | |
| **Capacidades Medibles** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **5+4** |
| Identifica y formula problemas, analiza sus antecedentes y su situación y estado actual. | 25% | 55% | 20% | 0% | 0% | 80% |
| Instrumento: Sección 2 del informe final |
| Propone y compara diversas alternativas de solución a un problema de ingeniería que sean factibles y viables. | 48% | 30% | 22% | 0% | 0% | 78% |
| Instrumento: Pregunta 4 del examen final |
| Evalúa y selecciona la solución más adecuada con criterios de racionalidad técnica, económica, seguridad y sostenibilidad. | 60% | 25% | 15% | 0% | 0% | 85% |
| Instrumento: Pregunta 5 del examen final |
| Aplica correctamente los conceptos y métodos de las matemáticas y  las ciencias para la solución de problemas. | 60% | 24% | 16% | 0% | 0% | 84% |
| Instrumento: Sección 4 del informe final  Pregunta 4 del Examen Fase 3 |
| Usa los métodos, técnicas y herramientas de la ingeniería mecánica para el planteamiento, descripción y solución de problemas. | 54% | 28% | 18% | 0% | 0% | 82% |
| Instrumento: Pregunta 5 del examen final. Sección 4 y 5 del trabajo final. |
| Identifica y aplica normas y estándares apropiados a la solución del problema. | 50% | 20% | 30% | 0% | 0% | 70% |
| Instrumento: Anexo 1 del informe final |
| **Total** | 57% | 21% | 0% | 0% |  | 79% |

1. **Diseño en Ingeniería**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Diseña un sistema, producto o proceso en el campo de la ingeniería mecánica que satisface necesidades y requerimientos, considerando salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. | | | | | | |
| **Capacidades Medibles** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Identifica grupos de interés, interpreta requerimientos y necesidades y los traduce en proyectos de ingeniería mecánica. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe final de trabajo o proyecto de diseño |
| Formula las especificaciones de un proyecto considerando las variables de orden técnico y las restricciones del contexto económico, legal, social y ambiental. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe final de trabajo o proyecto de diseño |
| Propone y compara diferentes alternativas de solución según los requerimientos y restricciones, y selecciona la alternativa más adecuada. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe final de trabajo o proyecto de diseño |
| Desarrolla la solución haciendo uso de los métodos, técnicas, normas y estándares apropiados. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe final de trabajo o proyecto de diseño |
| Presenta y describe la solución en forma gráfica a través de planos,  simulaciones virtuales y diagramas. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe final de trabajo o proyecto de diseño |
| Prioriza el uso de materiales, tecnologías, procesos y servicios amigables con el medio ambiente. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe final de trabajo o proyecto de diseño |
| Toma en consideración criterios de seguridad y prevención de riesgos en el planteamiento de soluciones a problemas de ingeniería mecánica. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe final de trabajo o proyecto de diseño |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |

1. **Comunicación Efectiva**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Se comunica de manera clara y efectiva en forma oral, escrita y gráfica según los diferentes tipos de interlocutores o audiencias. | | | | | | |
| **Capacidades Medibles** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Expresa con claridad y de manera concisa el mensaje a transmitir. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Presentación oral – Participación en clase |
| Elabora documentación técnica clara y precisa usando normas, simbología y terminología propias de la ingeniería mecánica. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo monográfico / Informe final |
| Adecúa su discurso según el tipo de audiencia para lograr un buen entendimiento e interpretación. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Presentación oral |
| Comprende textos técnicos en inglés. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Resúmenes de trabajos en inglés |
| Utiliza el soporte tecnológico apropiado al entorno de la  comunicación. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Presentación oral |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |

**4.a. Ética y Responsabilidad Profesional**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Desarrolla un comportamiento ético y asume responsabilidad por los proyectos y trabajos realizados, tomando decisiones de manera informada y justa. | | | | | | |
| **Capacidades Medibles** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Se informa sobre los antecedentes de un problema o situación ética y los analiza para emitir un juicio justo. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| Anticipa las implicancias de sus decisiones, así como los resultados de sus acciones. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| Valora el cumplimiento puntual y responsable de sus actividades. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Asistencia a clase – Entrega puntual de trabajos |
| Toma en consideración el interés común y el beneficio social. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto – Presentación oral |
| Respeta la propiedad intelectual y reconoce la autoría de trabajos y proyectos de otras personas. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| Conoce y actúa de acuerdo al código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informes de análisis del código de ética |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |

**4.b. Impacto de la Ingeniería**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Comprende y evalúa el impacto que las soluciones de ingeniería mecánica tienen sobre las personas y la sociedad en contextos local, global, económico y ambiental. | | | | | | |
| **Capacidades Medibles** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Reconoce y difunde el rol de la ingeniería mecánica en el progreso de la sociedad y la mejora de la calidad de vida de las personas. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto – Presentación oral |
| Identifica los beneficios sociales y económicos que se logran con el desarrollo del proyecto de ingeniería mecánica. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto – Presentación oral |
| Valora el rol de la ingeniería mecánica en la innovación y creación de nuevos productos y procesos. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto – Presentación oral |
| Reconoce el rol de la ingeniería mecánica en la prevención de riesgos y mitigación de desastres. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |

**5.a. Trabajo en Equipo**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Se integra y participa efectivamente en equipos de trabajo, aportando con liderazgo para crear un ambiente colaborativo e inclusivo. | | | | | | |
| **Capacidades Medibles** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Valora la importancia del trabajo en equipo y promueve la formación de grupos de trabajo. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informes de trabajos grupales – Fotos - Videos |
| Se desempeña como líder o miembro activo aportando con proactividad e iniciativa para alcanzar las metas propuestas. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informes de trabajos grupales – Fotos - Videos |
| Propone y acepta ideas que conduzcan al alcance de los objetivos. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informes de trabajos grupales – Fotos - Videos |
| Respeta las diferencias, es tolerante y respeta los acuerdos. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informes de trabajos grupales – Fotos - Videos |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |

**5.b. Gestión de Proyectos**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Dentro del contexto del trabajo en equipo, planifica y gestiona proyectos de ingeniería mecánica definiendo objetivos, utilizando efectivamente los recursos y logrando metas. | | | | | | |
| **Capacidades Medibles** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Formula los objetivos y restricciones de un proyecto y plantea las estrategias para su logro. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| Determina los alcances de un proyecto, sus actividades y prioridades, y formula cronogramas de ejecución. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| Determina los recursos necesarios para el desarrollo de un proyecto y formula presupuestos. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| Realiza seguimiento del avance del proyecto según lo programado para asegurar el cumplimiento de metas. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |

**6. Experimentación y Pruebas**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Desarrolla y conduce experimentos de manera apropiada, analiza datos, interpreta resultados, y aplica criterios de ingeniería para formular conclusiones. | | | | | | |
| **Capacidades Medibles** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Determina los objetivos y restricciones del experimento o prueba a realizar. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo de laboratorio o simulación |
| Determina la infraestructura y los recursos necesarios según el experimento o prueba a realizar. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo de laboratorio o simulación |
| Identifica y relaciona las variables relevantes de un experimento, las mide con precisión y determina sus tolerancias. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo de laboratorio o simulación |
| Procesa y analiza los resultados usando los métodos y criterios estadísticos apropiados. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo de laboratorio o simulación |
| Formula conclusiones lógicas y coherentes a partir de los resultados obtenidos con criterio ingenieril. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo de laboratorio o simulación |
| Entiende y aplica las normas de seguridad que corresponden a la experiencia o prueba a realizar. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo de laboratorio o simulación |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |

**7. Aprendizaje Autónomo**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Adquiriere y aplica nuevo conocimiento para permanecer vigente y actualizado, usando estrategias de aprendizaje apropiadas. | | | | | | |
| **Capacidades Medibles** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Identifica las áreas de conocimiento relevantes para su desarrollo profesional. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| Se actualiza sobre las nuevas tendencias y tecnologías de la ingeniería mecánica y sus potenciales aplicaciones. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| Es autónomo en su proceso de aprendizaje y aplica estrategias de aprendizaje apropiadas. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| Identifica y aplica las tecnologías de información y comunicación que facilitan el proceso de aprendizaje. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |

**8. Conciencia Ambiental**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Desarrolla sus actividades con criterios de racionalidad y sostenibilidad ambiental. | | | | | | |
| **Capacidades Medibles** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Promueve el uso de materiales y tecnologías amigables con el medio ambiente. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| Hace un uso racional de los recursos naturales entendiendo su importancia en la vida de las personas y la sociedad. |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| Promueve el desarrollo sostenible en sus actividades profesionales y aplica normas de preservación y mejora ambiental |  |  |  |  |  |  |
| Instrumento: Informe de trabajo o proyecto |
| **Total** |  |  |  |  |  |  |

**Métrica Deseada: 70%**

**Si no se logra la métrica hay que plantear e implementar**

**acciones de mejora demostrables.**

**En asignaturas de cuarto y quinto año se espera que el nivel**

**de logro sea mayor de 60%.**

**Se espera que el número de capacidades con un nivel de logro menor del 75% no sea mayor del 20% del total de capacidades medidas en la asignatura.**

**El docente debe entregar: (a) las tablas con los porcentajes de**

**los resultados del estudiante medidos en la asignatura (español**

**e inglés), (b) los instrumentos de medición(exámenes, informes, etc.) de cada estudiante evaluado, (c) otras evidencias del**

**proceso de medición.**

**Entregar también cuadro consolidado de propuestas de mejoras**

**y evidencias de las mejoras implementadas.**

**Capacidades con Nivel de Logro Menor del 75%**

**Propuesta de Acciones de Mejora**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Resultado del Estudiante** | **Capacidad Medible** | **Nivel de Logro** | **Acción de Mejora** | **Evidencias** |
| 2. Diseño en Ingeniería | Desarrolla la solución haciendo uso de los métodos, técnicas, normas y estándares apropiados. | 68% | Presentar a estudiantes las normas que se aplican en los proyectos de diseño de ingeniería mecánica tales como normas ASME, AWS, ASTM, ANSI. Se presentarán las normas relacionadas al diseño mecánico, diseño térmico, producción, manufactura construcción, manufactura y seguridad.  Todas las normas se presentarán en el semestre 2022-1 | Listado de normas |
| Repositorio web con documentos con normas o enlace web. |
| Informes de trabajos de alumnos haciendo uso de normas. |
| Toma en consideración criterios de seguridad y prevención de riesgos en el planteamiento de soluciones a problemas de ingeniería mecánica. | 72% | Revisar y actualizar el manual de seguridad del Laboratorio de Materiales. | Manual de laboratorio actualizado y publicado (enlace web). |
| En las guías de laboratorio de materiales incluir una sección sobre las acciones de seguridad que debe tomar en cuenta el estudiante en la experiencia. | Guías de laboratorio actualizadas con un acápite sobre seguridad. |
| Modificar la fórmula de la nota de la experiencia de laboratorio para incluir un criterio sobre seguridad. | Nueva fórmula de evaluación donde se incluye un componente sobe seguridad. |
| Actas o tablas de notas con evaluaciones. |
| Presentar en clase casos reales de problemas de seguridad en la industria. | Documento con casos reales (fotos, videos) |
| 4.a. Ética y Responsabilidad Profesional | Anticipa las implicancias de sus decisiones, así como los resultados de sus acciones. | 70% | Presentación y discusión de dilemas éticos en ingeniería. | Documento con dilemas éticos y comentarios de estudiantes. |
| Conoce y actúa de acuerdo al código de ética del Colegio de Ingenieros del Perú. | 72% | Presentar y discutir en clase el Código de Ética del Colegio de Ingenieros del Perú. | Código de ética del CIP y comentarios o informes estudiantes. |
| 5.b. Gestión de Proyectos | Formula los objetivos y restricciones de un proyecto y plantea las estrategias para su logro. | 70% | Presentar en clase ejemplos reales para identificación y formulación de los objetivos generales y específicos de proyectos de ingeniería. | Documento con casos reales presentados. |
| 6. Experimentación y Pruebas | Entiende y aplica las normas de seguridad que corresponden a la experiencia o prueba a realizar. | 72% | Actualizar las guías de laboratorio incluyendo normas de seguridad en cada experiencia. | Guías de laboratorio actualizadas |
| Modificar el sílabo para incluir un tema sobre normas de seguridad en laboratorios. | Sílabo actualizado. |
| Materiales del curso: PPT, etc. |
|  |  |  |  |  |

**Posibles Mejoras**

Las mejoras que se plantean pueden ser a nivel de la asignatura, Escuela, Laboratorios, Facultad, Universidad. Para todas las mejoras que se realicen es importante guardar las evidencias.

Las mejoras a nivel de la asignatura son realizadas por el propio docente en su asignatura. Se deben guardar las evidencias.

Las mejoras a nivel de los laboratorios, Escuela o Facultad son propuestas para su evaluación por las autoridades de la Escuela y Facultad.

**Propuestas de Mejora a Nivel de la Asignatura**

* Actualización de los temas de sílabo.
* Actualización de la bibliografía.
* Cambio del sistema de evaluación.
* Desarrollar nuevos materiales de enseñanza (PPT, lecturas, fotos, videos, etc.).
* Realizar visitas a empresas.
* Presentar y analizar con estudiantes dilemas éticos que enfrentan los ingenieros en la práctica profesional.
* Brindar asesorías a los estudiantes antes de los exámenes.
* Entregar el solucionario de prácticas y exámenes.
* Fomentar el trabajo en equipo asignando diferentes roles a cada miembro.
* ……………….

**Propuestas de Mejora a Nivel de los Laboratorios**

* Actualización de las guías de laboratorio.
* Elaborar un manual de seguridad del laboratorio.
* Adquisición de equipos, instrumentos, software.
* Mejorar la accesibilidad y ventilación de los laboratorios.
* ……..

**Propuestas de Mejora a Nivel de la Escuela**

* Cambio de prerrequisitos de asignaturas.
* Actualizar el plan de estudios.
* Capacitación docente en temas pedagógicos
* Capacitación docente en temas de la especialidad.
* ……..

**Propuestas de Mejora a Nivel de la Facultad**

* Cambio de reglamentos.
* Contratación docente.
* ……..

**Año 2022**

**Medición de Resultados del Estudiante ABET**

**Con Capacidades Medibles**

* **Proyecto de Fin de Carrera – Capstone**
* **Encuesta a Egresados 2021**
* **Encuesta a Egresados 2012-2020**

**Otras Asignaturas**

* **Modelo ICACIT que luego se pasa ABET**
* **Con Capacidades Medibles ABET**
* **Considerar todas las asignaturas obligatorias de cuarto y quinto año y las que se han considerado en el año 2021 (ya que se han informado a ABET)**

**En el informe de autoestudio ABET se ha informado que hasta el año 2021 se ha usado el modelo ICACIT (que luego se ha pasado a ABET), y que en las encuestas a egresados (2021 y 2012-2020) y en el curso capstone 2022 se han considerado las Capacidades Medibles.**

**Para otras asignaturas, se recomienda trabajar con Capacidades Medibles el año 2022.**

**Con Capacidades Medibles, debe considerarse el octavo Resultado del Estudiante de Conciencia Ambiental.**

* **Tomar Prueba de Entrada**
* **Entregar informe de fin de ciclo**

**Student Outcomes and Measurable Capacities**

1. **Problem Solving**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Identify, formulate and solve complex mechanical engineering problems properly applying the principles and methods of engineering, science and mathematics, as well appropriate techniques, tools, norms, and standards. | | | | | | |
| **Capacities** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Identify and formulate problems, analyze their antecedents and present situation and status. | 50% | 42% | 8% | 0% | 0% | 92% |
| Propose and compare different feasible and realizable solutions to an engineering problem. | 38% | 50% | 12% | 0% | 0% | 88% |
| Evaluate and select the most appropriate solution with technical, economical, safety and sustainability criteria. | 58% | 38% | 4% | 0% | 0% | 96% |
| Correctly applies the concepts and methods of mathematics and science to solve problems. | 40% | 58% | 2% | 0% | 0% | 98% |
| Use the methods, techniques and tools of mechanical engineering for the formulation, description and solution of problems. | 28% | 62% | 10% | 0% | 0% | 90% |
| Identify and apply norms and standards appropriate to the solution of the problem. | 10% | 64% | 26% | 0% | 0% | 74% |
| **Total** | 37% | 52% | 11% | 0% | 0% | 89% |

1. **Engineering Design**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Design a mechanical engineering system, component, product or process that meet specified needs and requirements with consideration of public | | | | | | |
| **Capacities** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Identify stakeholders, interpret requirements and needs and translate them into the formulation of a mechanical engineering project. | 34% | 66% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| Formulate and analyze the specifications of a design project considering technical variables, as well as realistic economic, social, legal and environmental restrictions. | 18% | 62% | 20% | 0% | 0% | 80% |
| Propose and evaluate solution alternatives to select the most adequate satisfying requirements and constraints. | 20% | 68% | 12% | 0% | 0% | 88% |
| Develop the solution applying the appropriate methods, techniques, norms and standards. | 30% | 56% | 14% | 0% | 0% | 86% |
| Present and describe the solution through specifications, planes, engineering drawings, diagrams and virtual simulations. | 32% | 60% | 8% | 0% | 0% | 92% |
| Prioritize the use of environmentally friendly materials, technologies, processes and services. | 42% | 44% | 14% | 0% | 0% | 86% |
| Take into account safety and risk prevention measures in engineering design. | 12% | 60% | 28% | 0% | 0% | 72% |
| **Total** | 27% | 59% | 14% | 0% | 0% | 86% |

1. **Effective Communication**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Communicate clearly and effectively in oral, written and graphical formats, interacting with different types of audiences. | | | | | | |
| **Capacities** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Express and argue their ideas clearly and concisely with a proper use of language. | 16% | 72% | 12% | 0% | 0% | 88% |
| Elaborate clear and precise technical documentation using norms, symbology and terminology proper of mechanical engineering. | 16% | 56% | 28% | 0% | 0% | 72% |
| Adjust their speech according to the type of audience for getting a proper understanding and interpretation. | 36% | 88% | 6% | 0% | 0% | 94% |
| Read technical documentation in English. | 12% | 78% | 10% | 0% | 0% | 90% |
| Use the appropriate technological support according to the communication environment. | 46% | 54% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| **Total** | 19% | 70% | 11% | 0% | 0% | 89% |

**4.a. Ethics and Professional Responsibility**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Recognize and assume ethical and professional responsibilities in engineering situations and make informed and fair judgments. | | | | | | |
| **Capacities** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Se informa sobre los antecedentes de un problema o situación ética y los analiza para emitir un juicio justo. | 22% | 68% | 10% | 0% | 0% | 90% |
| Anticipate the implications of their decisions, as well as the results of their actions and projects. | 24% | 64% | 12% | 0% | 0% | 88% |
| Appraise the punctual and responsible fulfilling of their personal and professional duties | 24% | 58% | 18% | 0% | 0% | 82% |
| Takes into consideration community interests and the social benefit. | 36% | 64% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| Respect intellectual property and acknowledge the authorship of other people's works and projects. | 28% | 72% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| Knows and act according to the professional code of ethics. | 18% | 56% | 26% | 0% | 0% | 74% |
| **Total** | 25% | 64% | 11% | 0% | 0% | 89% |

**4.b. Engineering Impact**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Understand and evaluate the impact of engineering solutions on people and society in local, global, economic, environmental, and societal contexts. | | | | | | |
| **Capacities** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Recognize the role of mechanical engineering on the progress of society, and the wellbeing of people. | 42% | 50% | 8% | 0% | 0% | 92% |
| Identify and appraise the economic and social benefits of mechanical engineering works. | 36% | 46% | 18% | 0% | 0% | 82% |
| Recognize the importance of mechanical engineering for the creation and innovation of products and processes. | 48% | 52% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| Understand the role of engineering in risk prevention and disaster mitigation. | 18% | 70% | 12% | 0% | 0% | 88% |
| **Total** | 36% | 54% | 10% | 0% | 0% | 90% |

**5.a. Teamworking**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Appraise the importance of teamworking and participate actively and effectively in multidisciplinary teams whose members together provide leadership, creating a collaborative and inclusive environment. | | | | | | |
| **Capacities** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Promote the creation of highly committed, friendly, collaborative and inclusive working groups. | 32% | 56% | 12% | 0% | 0% | 88% |
| Can perform as leader or active member of a working team effectively participating to achieve goals. | 22% | 56% | 22% | 0% | 0% | 78% |
| Propose and accept ideas conducting to the achievement of objectives and results. | 18% | 74% | 8% | 0% | 0% | 92% |
| Appraise the differences of opinion, is tolerant and respect agreements. | 12% | 88% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| **Total** | 21% | 69% | 10% | 0% | 0% | 90% |

**5.b. Project Management**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Within the context of teamworking, plan and manage engineering projects defining objectives, effectively using resources, and attaining goals. | | | | | | |
| **Capacities** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Formulate the objectives and restrictions of an engineering project and propose strategies for its implementation. | 24% | 64% | 12% | 0% | 0% | 88% |
| Determine the scope of a project, its activities and priorities, and propose execution and control schedules. | 24% | 62% | 14% | 0% | 0% | 86% |
| Identify the required resources and their costs, and estimate the budget of engineering projects. | 18% | 52% | 30% | 0% | 0% | 70% |
| Monitors project progress as scheduled to ensure the achievement of goals. | 20% | 72% | 8% | 0% | 0% | 92% |
| **Total** | 21% | 63% | 16% | 0% | 0% | 84% |

**6. Experimentation and Testing**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Develop and conduct appropriate experimentation, analyze and interpret data, and use engineering judgment to draw conclusions. | | | | | | |
| **Capacities** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Determine the objectives and restrictions of the experiment or test to be performed. | 24% | 64% | 12% | 0% | 0% | 88% |
| Determine the required equipment, tools and materials according to the experiment to be done. | 28% | 58% | 14% | 0% | 0% | 86% |
| Identify the relevant variables of an experiment, relating, measuring and quantifying them, and determining their tolerances. | 26% | 62% | 12% | 0% | 0% | 88% |
| Analyze and process data and results using proper statistical concepts and criteria. | 36% | 54% | 10% | 0% | 0% | 90% |
| Draw logic and well-supported conclusions applying engineering judgment and criteria. | 28% | 54% | 18% | 0% | 0% | 82% |
| Understand and apply safety norms and standards that correspond to the experience or test to be carried out. | 24% | 50% | 26% | 0% | 0% | 74% |
| **Total** | 28% | 57% | 15% | 0% | 0% | 85% |

**7. Autonomous Learning**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Acquire and apply new knowledge for keeping themselves updated and competitive, using appropriate learning strategies. | | | | | | |
| **Capacities** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Identify relevant areas for the development of their professional career | 30% | 60% | 10% | 0% | 0% | 90% |
| Keep themselves up to date on new tendencies and their potential applications. | 18% | 74% | 8% | 0% | 0% | 92% |
| Be autonomous in their learning process, and apply appropriate learning strategies. | 22% | 66% | 12% | 0% | 0% | 88% |
| Identify and apply information and communication technologies that facilitate the learning process. | 18% | 82% | 0% | 0% | 0% | 100% |
| **Total** | 22% | 70% | 8% | 0% | 0% | 92% |

**8. Environmental Awareness**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Develop their personal and professional activities with environmental sustainability and rationality criteria. | | | | | | |
| **Capacities** | **5** | **4** | **3** | **2** | **1** | **4+5** |
| Promote the use of materials, technologies and processes that are environmentally adequate. | 20% | 64% | 16% | 0% | 0% | 84% |
| Make a rational use of natural resources understanding their importance in the life of people and society. | 28% | 58% | 14% | 0% | 0% | 86% |
| Promote the sustainable development in their professional activities, and apply norms of environmental management. | 26% | 62% | 12% | 0% | 0% | 88% |
| **Total** | 25% | 61% | 14% | 0% | 0% | 86% |