MÓDULO FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA

Este módulo evalúa aprendizajes relacionados con la capacidad para contextualizar, identificar y formular proyectos de ingeniería considerando las condiciones del entorno y el análisis de alternativas relevantes en un marco metodológico pertinente para la formulación, reconociendo el papel y responsabilidad disciplinar, social y ética del ingeniero en un contexto de desempeño profesional.

Buena parte de las actividades en ingeniería se realizan en el marco de proyectos de ingeniería. Se espera que el estudiante en su carrera sea capaz de comprender lo que es un proyecto en ingeniería, conocer conceptos y procedimientos básicos en la formulación de proyectos de ingeniería. Igualmente se espera que comprenda el rol de los ingenieros en estos proyectos, así como aspectos relacionados con su responsabilidad técnica y ética.

En este módulo se abordan procesos relacionados con tres componentes en la formulación de proyectos:

1. Identificar y caracterizar los proyectos en un contexto determinado. Se evalúa la competencia para reconocer e identificar condiciones políticas, legislativas, socioeconómicas, técnicas y ambientales del entorno, relevantes para el tratamiento de aspectos esenciales de la formulación del proyecto.

   Los desempeños evaluados son:

   1.1 Caracterizar el proyecto de acuerdo con su índole o naturaleza social, económica, de inversión, entre otros, y el entorno utilizando referentes apropiados.
   1.2 Aplicar las metodologías apropiadas para la formulación de un proyecto.

2. Formular proyectos de ingeniería evalúa la competencia de los estudiantes para formular y evaluar el proyecto, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas.

   Los desempeños evaluados son:

   2.1 Formular el proyecto, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas.
   2.2 Establecer la viabilidad financiera de un proyecto.
   2.3 Cuantificar, en el marco de la planeación de un proyecto, elementos fundamentales como: alcance, tiempos y costos.

3. Reconocer la responsabilidad social y ética del ingeniero en un proyecto de ingeniería. Evalúa la competencia del estudiante para reconocer su papel y responsabilidad disciplinar, social y ética como ingeniero en un contexto de desempeño profesional.

   Los desempeños evaluados son:

   3.1 Identificar sus responsabilidades sociales y técnicas en el ejercicio de su profesión frente a referentes de actuación como códigos y normas.
   3.2 Asumir una posición ética ante una situación en la que interviene la ingeniería.

Ejemplos de preguntas - MÓDULO FORMULACIÓN DE PROYECTOS DE INGENIERÍA
FORMULACIÓN DE PROYECTOS

PREGUNTA 1.

Aguazul es un municipio colombiano de tradición agrícola cuyo principal cultivo es la yuca. Considerando los bajos rendimientos del cultivo tradicional, los altos costos de producción y transporte a los centros de distribución, las pérdidas significativas del tubérculo en el proceso y los bajos precios en el mercado nacional, se ha solicitado la asesoría del gobierno municipal para la tecnificación del cultivo y su transformación en almidón de yuca.

Para cumplir lo solicitado se sugiere iniciar con un estudio preliminar del mercado, el cual debe incluir aspectos de la oferta actual y proyectada de almidón de yuca y

A. la demanda insatisfecha de almidón en el país, el presupuesto de ingresos y egresos previstos en la producción del almidón y determinación de las fuentes de financiación para la instalación y puesta en marcha de la planta de producción.
B. la variación de precios de la yuca y el almidón en la última década, la variación de los costos del transporte a los centros de distribución y venta del almidón, identificación de impactos ambientales en la puesta en marcha de la planta.
C. la demanda insatisfecha de almidón en el país, la variación de precios de la yuca y almidón en la última década y los mecanismos de comercialización del almidón de yuca en Colombia.
D. la variación de precios de la yuca y el almidón en la última década, la identificación de los procesos técnicos de la planta de producción de almidón de yuca y el presupuesto de ingresos y egresos previstos en la producción de almidón.

Clave	C
Proceso	Reconocer e identificar condiciones políticas, legislativas, socioeconómicas, técnicas y ambientales del entorno, relevantes para el tratamiento de aspectos esenciales de la formulación del proyecto.
Desempeño	Aplicar las metodologías apropiadas para la formulación de un proyecto.
Justificación clave	El estudiante debe identificar, dentro del alcance y peculiaridades del proyecto, los aspectos aplicables a un estudio preliminar de mercado, para este caso de la tecnificación y producción de almidón de yuca: la oferta actual y proyectada de almidón de yuca en Colombia, la demanda insatisfecha de almidón en Colombia, la variación de precios de la yuca y el almidón en la última década y los mecanismos de comercialización del almidón de yuca en Colombia. Ello proporcionará información que permite definir el precio de venta preliminar del almidón de yucas, además de establecer la cantidad de producto requerido para atender la demanda insatisfecha; ésta se constituye en información necesaria para la posterior evaluación financiera. Además, la determinación de la magnitud de la demanda que podría esperarse y conocer la composición, características y ubicaciones de los potenciales consumidores de almidón de yuca en Colombia. En el estudio de mercado se ratifica la posibilidad real de colocar el almidón de yuca en el mercado nacional, además de conocer los canales de comercialización que se usan o se utilizarán para este producto. Además le permite recoger y analizar antecedentes que determinar la conveniencia o no de ofrecer el almidón de yuca en el mercado nacional.

PREGUNTA 2.

Dado un conjunto de proyectos del sector salud, que forman parte de un programa de gobierno de prevención de enfermedades infantiles en población vulnerable con acceso a un servicio básico de salud, el indicador de rentabilidad más pertinente al carácter de la evaluación que corresponde a este tipo de proyectos es la tasa interna de retorno

A. financiera.

B. económica.

C. social.

D. para la población atendida.

Clave	C
Proceso	Formular y evaluar el proyecto, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas.
Desempeño	Establecer la viabilidad financiera de un proyecto.
Justificación clave	El caso es explícito en términos de que se trata del sector salud y del gobierno como entidad ejecutora y responsable del proyecto y que los beneficiarios pertenecen a población vulnerable y con acceso al servicio básico de salud, todo lo cual da el carácter eminentemente social del programa y de esos proyectos. En este contexto prima el objetivo de bienestar social y de equidad. La tasa social de descuento, como referencia y la TIR social correspondiente interpretan más cabalmente la rentabilidad que aplica al caso.

PREGUNTA 3.

Un proyecto de construcción de una carretera en una ciudad colombiana se detuvo por una protesta pública contra el daño al medio ambiente, ya que aquel intervendrá un bosque nativo que rodea a la ciudad.

Este problema ocurre principalmente por

A. planeación superficial y poco efectiva del proyecto.

B. condiciones sociales o políticas.

C. violación de estándares y regulaciones.

D. conflictos de expectativas de los interesados.

Clave	B
Proceso	Reconocer e identificar condiciones políticas, legislativas, socioeconómicas, técnicas y ambientales del entorno, relevantes para el tratamiento de aspectos esenciales de la formulación del proyecto.
Desempeño	Caracterizar el proyecto de acuerdo con su índole o naturaleza social, económica, de inversión, entre otros, y el entorno utilizando referentes apropiados.
Justificación clave	El estudiante debe reconocer que los proyectos se ejecutan en un contexto social, económico y ambiental, y tienen impactos positivos y/o negativos bien sean intencionales ó no. Por lo tanto, en este caso la "influencia social o política" es un factor crítico para que el proyecto se pueda ejecutar y si la comunidad no fue consultada se presentan inconvenientes como el descrito.

PREGUNTA 4.

Una empresa colombiana del sector manufacturero debe adquirir una maquinaria con unas características técnicas muy específicas para la automatización de su línea de producción. La empresa abre una licitación en la cual se presentan cuatro ofertas de empresas latinoamericanas que cumplen las especificaciones técnicas definidas.

Al jefe de producción le presentan el cálculo del valor actual (valor presente) de los costos de mantenimiento de cada una de las ofertas presentadas en la licitación, para una tasa de interés de oportunidad del 20% anual y una vida útil para la maquinaria de cinco años, como se presenta en la tabla:

Empresa	Inversión inicial (millones de $)	Valor presente de los costos de mantenimiento (millones de $)
Chilena	12.000	3.000
Argentina	10.000	3.100
Brasileña	12.000	2.800
Mexicana	11.000	2.900

Tabla

De acuerdo con esta información, el jefe de producción determina que la maquinaria con el menor costo anual es la de la empresa

A. chilena.
B. argentina.
C. brasileña.
D. mexicana.

Clave	B
Proceso	Formular y evaluar el proyecto, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas.
Desempeño	Formular el proyecto, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas.
Justificación clave	La técnica del Costo Mínimo (CM) se emplea cuando existen varias alternativas con vidas útiles iguales, que ofrecen el mismo beneficio, pero con diferentes costos de inversión y costos anuales, en este caso, el costo de mantenimiento. Para un proyecto del sector privado, la mejor opción es aquella que tenga el menor costo anual uniforme. En la tabla se presentan para cada alternativa la inversión inicial, el resultado del cálculo del Valor Actual VA de los costos de mantenimiento ($). El estudiante a partir de esta información calcula el Valor Presente de los costos ($) del equipo es igual a la sumatoria de la Inversión + Valor Presente de costos de mantenimiento. Para las cuatro alternativas, la que tiene el menor costo anual es la ofrecida por la empresa Argentina (respuesta B) la cual corresponde al menor valor correspondiente a la suma entre: Inversión + Valor Presente de costos de mantenimiento= 10.000 + 3.100 = 13.100.

EMPRESA	Inversión inicial ($) Millones	Valor Presente de los costos de mantenimiento. Millones ($)	Σ
CHILENA	12.000	3.000	15000
ARGENTINA	10.000	3.100	13100
BRASILERA	12.000	2.800	14800
MEXICANA	11.000	2.900	13900

PREGUNTA 5.

Una empresa de manufactura desea sacar al mercado una nueva versión de reloj despertador digital dirigido a la población juvenil. El ingeniero a cargo del proyecto hace un sondeo entre sus compañeros de las posibles actividades por realizar, entre las que se muestran en la tabla:

Actividad	Nombre de la actividad
1	Definición de materiales, equipos y talento humano necesarios.
2	Diseño preliminar de la nueva versión del reloj.
3	Diseños mecánico, eléctrico y electrónico detallados del reloj.
4	Encuesta a los jóvenes, posibles usuarios del reloj despertador digital.
5	Definición de requerimientos para la nueva versión de reloj despertador.
6	Diseño conceptual de la nueva versión del reloj despertador digital.
7	Construcción del prototipo de reloj despertador.

Tabla

A partir del listado de actividades de la tabla, para construir el prototipo, la secuencia lineal de actividades más lógica es

A. 5-6-1-2-3-4-7
B. 4-5-6-1-2-3-7
C. 4-5-6-3-2-1-7
D. 5-6-2-3-1-4-7

<table>
<tr><td>Clave</td><td>B</td></tr>
<tr><td>Proceso</td><td>Formular y evaluar el proyecto, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas.</td></tr>
<tr><td>Desempeño</td><td>Cuantificar, en el marco de la planeación de un proyecto, elementos fundamentales como: alcance, tiempos y costos.</td></tr>
<tr><td>Justificación clave</td><td>El estudiante debe considerar que a partir de un listado de actividades se deben establecer unas dependencias lógicas, para luego definir tiempos y finalmente una red del proyecto para los cálculos de la ruta crítica. De acuerdo con las actividades establecidas y considerando que es el diseño de un producto, se tiene la siguiente secuencia lógica: 4-5-6-7-1-2-3-8
Lo cual implica desarrollar la secuencia bajo la siguiente lógica siguiente:
<table>
<tr><th>Actividad</th><th>Nombre de la actividad</th></tr>
<tr><td>4</td><td>Encuesta a jóvenes como posibles usuarios del reloj despertador digital.</td></tr>
<tr><td>5</td><td>Análisis del diseño de los relojes despertadores disponibles en e mercado</td></tr>
<tr><td>6</td><td>Definición de requerimientos para la nueva versión de reloj despertador.</td></tr>
<tr><td>7</td><td>Diseño conceptual de la nueva versión de reloj despertador digital</td></tr>
<tr><td>1</td><td>Definición de materiales, equipos y talento humano necesarios</td></tr>
<tr><td>2</td><td>Diseño Preliminar de la nueva versión del reloj.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>Diseños mecánico, eléctrico y electrónico detallados del reloj.</td></tr>
<tr><td>8</td><td>Construcción del prototipo de reloj despertador</td></tr>
</table>
Para la definición de requerimientos se hace necesario primero conocer la necesidad o situación problemática, lo cual se logra a partir de una encuesta a la población juvenil como posibles usuarios conociendo sus preferencias y necesidades a satisfacer, así mismo se hace necesario un análisis de los diseños existentes en el medio, como posibles competidores al nuevo producto y poder establecer fortalezas y debilidades de éstos. Con la definición de requerimientos, características de entrada, se establece el diseño conceptual, como primera versión teórica del diseño a desarrollar, a partir de este se definen los recursos necesarios para su construcción, luego se procede a un diseño preliminar el cual se constituye en una representación simbólica, para proceder a los diseños de producto más detallados para su funcionamiento que en este caso son el mecánico, de circuitos eléctricos y electrónicos, para proceder finalmente a su construcción.</td></tr>
</table>