



# Guía de orientación

## Formulación de Proyectos de Ingeniería



Módulo específico

**2022-2**

**Presidente de la República**

Iván Duque Márquez

**Ministra de Educación Nacional**

María Victoria Angulo González

**Viceministro de Educación Superior**

José Maximiliano Gómez Torres

Publicación del Instituto Colombiano para  
la Evaluación de la Educación (Icfes)  
© Icfes, 2022.  
Todos los derechos de autor reservados.

Bogotá, D. C., junio de 2022



**Directora General**

Mónica Patricia Ospina Londoño

**Secretario General**

Ciro González Ramírez

**Directora de Evaluación**

Natalia González Gómez

**Director de Producción y Operaciones**

Oscar Orlando Ortega Mantilla

**Director de Tecnología e Información**

Sergio Andrés Soler Rosas

**Subdirectora de Diseño de Instrumentos (E)**

Natalia González Gómez

**Subdirector de Estadísticas**

Cristián Fabián Montaña Rincón

**Subdirectora de Análisis y Divulgación**

Mara Brigitte Bravo Osorio

**ADVERTENCIA**

Todo el contenido es propiedad exclusiva y reservada del Icfes y es el resultado de investigaciones y obras protegidas por la legislación nacional e internacional. No se autoriza su reproducción, utilización ni explotación a ningún tercero. Solo se autoriza su uso para fines exclusivamente académicos. Esta información no podrá ser alterada, modificada o enmendada.



**Coordinación de la publicación**

Diana Alejandra Calderón García  
Sandra Milena Torres Acevedo

**Corrección de estilo**

Juan Camilo Gómez-Barrera

**Diseño de portada y diagramación**

Linda Nathaly Sarmiento Olaya

**Fotografía de la portada**

[https://www.freepik.es/fotos-premium/arquitectos-ingeniero-discutiendo-mesa-blue-print\\_2586697.htm](https://www.freepik.es/fotos-premium/arquitectos-ingeniero-discutiendo-mesa-blue-print_2586697.htm)

**Equipo de gestores del Icfes**

Luis Alfredo Posada Delgado  
Oscar Sebastian Galindo Vesga  
Oscar Libardo Lombana Charfuelan

**Asesores externos**

Diana P. Jiménez  
Andrés F. Gómez Gómez



## TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO PARA PUBLICACIONES Y OBRAS DE PROPIEDAD ICFES

El Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (Icfes) pone a la disposición de la comunidad educativa y del público en general, **de forma gratuita y libre de cualquier cargo**, un conjunto de publicaciones a través de su portal [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co). Dichos materiales y documentos están normados por la presente política y están protegidos por derechos de propiedad intelectual y derechos de autor a favor del Icfes. Si tiene conocimiento de alguna utilización contraria a lo establecido en estas condiciones de uso, por favor infórmenos al correo [prensaicfes@icfes.gov.co](mailto:prensaicfes@icfes.gov.co).

Queda prohibido el uso o publicación total o parcial de este material con fines de lucro. Únicamente está autorizado su uso para fines académicos e investigativos. Ninguna persona, natural o jurídica, nacional o internacional, podrá vender, distribuir, alquilar, reproducir, transformar\*, promocionar o realizar acción alguna de la cual se lucre directa o indirectamente con este material.

En todo caso, cuando se haga uso parcial o total de los contenidos de esta publicación del Icfes, el usuario deberá consignar o hacer referencia a los créditos institucionales del Icfes respetando los derechos de cita; es decir, se podrán utilizar con los fines aquí

previstos transcribiendo los pasajes necesarios, citando siempre al Icfes como fuente de autor. Lo anterior siempre que los pasajes no sean tantos y seguidos que razonadamente puedan considerarse como una reproducción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del Icfes.

Asimismo, los logotipos institucionales son marcas registradas y de propiedad exclusiva del Icfes. Por tanto, los terceros no podrán usar las marcas de propiedad del Icfes con signos idénticos o similares respecto de cualesquiera productos o servicios prestados por esta entidad, cuando su uso pueda causar confusión. En todo caso queda prohibido su uso sin previa autorización expresa del Icfes. La infracción de estos derechos se perseguirá civil y, en su caso, penalmente, de acuerdo con las leyes nacionales y tratados internacionales aplicables.

El Icfes realizará cambios o revisiones periódicas a los presentes términos de uso, y los actualizará en esta publicación.

**El Icfes adelantará las acciones legales pertinentes por cualquier violación a estas políticas y condiciones de uso.**

---

\* La transformación es la modificación de la obra a través de la creación de adaptaciones, traducciones, compilaciones, actualizaciones, revisiones y, en general, cualquier modificación que de la obra se pueda realizar, de modo que la nueva obra resultante se constituya en una obra derivada protegida por el derecho de autor, con la única diferencia respecto de las obras originales de que aquellas requieren para su realización de la autorización expresa del autor o propietario para adaptar, traducir, compilar, etcétera. En este caso, el Icfes prohíbe la transformación de esta publicación.



## Presentación

La [Ley 1324 de 2009](#) le confiere al Instituto Colombiano para Evaluación de la Educación (Icfes) la misión de evaluar, mediante exámenes externos estandarizados, la formación que se ofrece en los distintos niveles del servicio educativo. También establece que el Ministerio de Educación Nacional (MEN) defina lo que se debe evaluar en estos exámenes.

Para cumplir con la misión asignada, el Icfes ha avanzado en la alineación del Sistema Nacional de Evaluación Externa Estandarizada (SNEE). Este sistema posibilita la comparación de los resultados en distintos niveles educativos, debido a que los diferentes exámenes evalúan las mismas competencias genéricas en algunas de las áreas que los conforman.

### ¿Para qué sirve esta guía?

Hemos creado esta guía de orientación para que los docentes, evaluados, estudiantes, directivos de

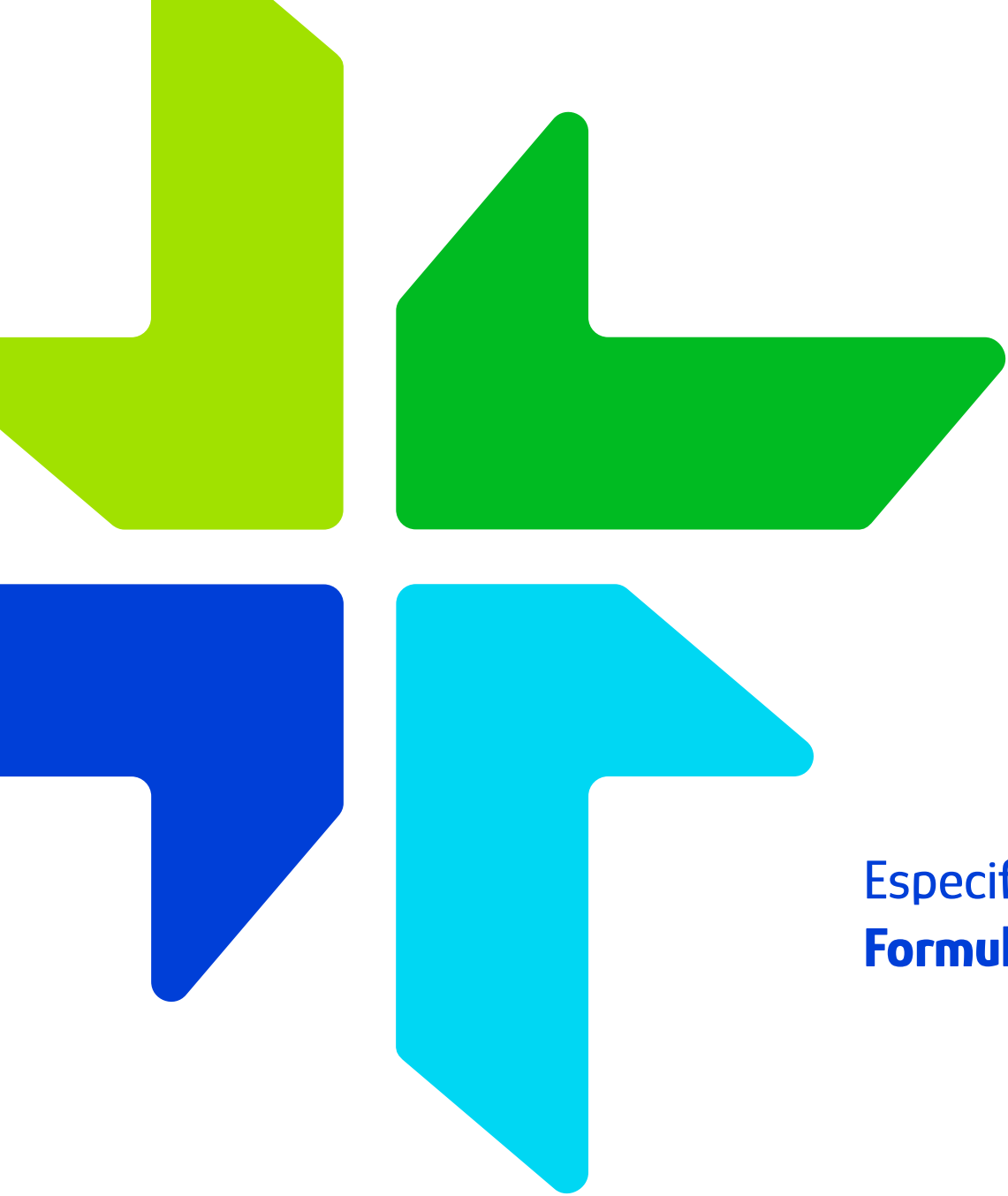
instituciones de educación superior (IES) y los demás interesados en el Examen de Estado de la Calidad de la Educación Superior, Saber Pro, puedan acceder a la información básica sobre las características de este módulo específico.

### ¡Tenga en cuenta!

El examen Saber Pro, está compuesto por módulos de **competencias genéricas** y **específicas**; las primeras están compuestas por conocimientos, habilidades y actitudes que posee un individuo y se consideran necesarias para desempeñar cualquier profesión, mientras que las específicas se consideran fundamentales para el desempeño de los futuros egresados de los programas de formación de la educación superior.

**NOTA:** Tenga presente que en la [página web del Icfes](#) encontrará cuadernillos con preguntas de práctica, ejemplos de preguntas explicados, guías de orientación, marcos de referencia e infografías que le permitirán conocer más información sobre el examen Saber Pro.





Especificaciones del módulo  
**Formulación de Proyectos de Ingeniería**

A continuación, se presenta la estructura de evaluación del módulo desagregada en las competencias, afirmaciones y evidencias que lo componen. La competencia es la categoría general, y se divide en afirmaciones, compuestas a su vez por evidencias.

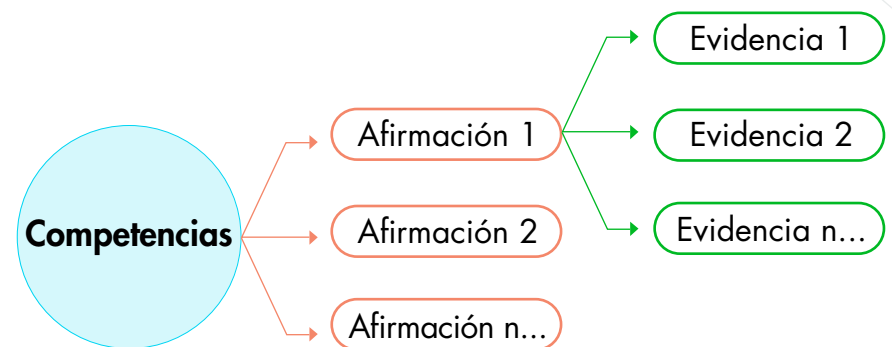
Las **competencias** son las habilidades necesarias para aplicar los conocimientos en diferentes contextos. En este sentido, enfrentarse al examen Saber Pro no significa solamente conocer conceptos o datos, sino que implica saber cómo emplear dichos conceptos para resolver problemas en situaciones de la vida cotidiana en los diferentes campos profesionales.

Para cada competencia se establecen una o más **afirmaciones**, entendidas como aquello específico de un área de conocimiento (o de un conjunto de habilidades y destrezas) que se espera que los evaluados sean capaces de saber-hacer. Las afirmaciones, a su vez, se componen de **evidencias** entendidas como aquello que debería mostrar un evaluado que permita inferir que posee la afirmación hecha. Esto es, se trata de la formulación de aspectos observables en los

evaluados que permitan obtener información sobre el nivel de adquisición de las afirmaciones planteadas.

En la **figura 1** se presenta la forma en la que se desagrega y estructura el Diseño Centrado en Evidencias, conforme al cual se establecen las especificaciones de prueba.

**Figura 1.** Diseño Centrado en Evidencias



Para consultar la metodología usada en la construcción de los módulos y pruebas de los exámenes Saber, le invitamos a hacer clic [aquí](#).



## A. Competencia evaluada

Este módulo se compone de **40 preguntas** de selección múltiple con única respuesta que evalúan 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. 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.

Siguiendo la metodología propuesta por el Diseño Centrado en Evidencias y de acuerdo con el [marco de referencia](#) del módulo, la competencia evaluada se desagrega en las 3 afirmaciones:





## 1. Reconoce e identifica condiciones políticas, legislativas, socioeconómicas, técnicas y ambientales del entorno, relevantes para la caracterización y formulación de proyectos.

Se evalúa si los estudiantes de ingeniería reconocen y utilizan indicadores para caracterizar las principales variables económicas, sociales y ambientales necesarias para la identificación de las especificaciones y restricciones técnicas y normativas, a partir de las cuales se puede caracterizar un proyecto y formular alternativas de solución con criterios de optimización de los recursos.

Esta afirmación se desagrega en 2 evidencias, como se muestra en la **tabla 1**.

**Tabla 1.** Evidencias de la afirmación 1

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



## 2. Formula y evalúa el proyecto, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas.

Se evalúa si los estudiantes de ingeniería realizan los diferentes tipos de estudios, de mercado, técnico, ambiental, administrativo y legal, de acuerdo con un marco metodológico. Estos estudios, a su vez, sirven de base para determinar la factibilidad del proyecto y tomar decisiones respecto a la conveniencia del proyecto a partir de la interpretación de indicadores financieros, económicos o sociales, según sean aplicables al proyecto. Así mismo, se busca determinar la capacidad para aplicar técnicas en la planeación del alcance, tiempo y costo de un proyecto.

Esta afirmación se desagrega en 3 evidencias, como se muestra en la **tabla 2**.

**Tabla 2.** *Evidencias de la afirmación 2*

Evidencias
2.1 Formula el proyecto, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas.
2.2 Analiza e interpreta la viabilidad financiera de un proyecto.
2.3 Cuantifica, en el marco de la planeación de un proyecto, elementos fundamentales como alcance, tiempo y costo.



### 3. Reconoce su papel y responsabilidad disciplinar, social y ética como ingeniero en un contexto de desempeño profesional.

Se evalúa si los estudiantes identifican los impactos socioeconómicos y ambientales generados en el desarrollo de proyectos ingenieriles. De igual forma, se busca determinar si reconocen normas y principios que regulan la responsabilidad y la ética en el ejercicio de su profesión y asumen posiciones críticas frente a una situación problemática en el desarrollo de un proyecto de ingeniería.

Esta afirmación se desagrega en 2 evidencias, como se muestra en la **tabla 3**.

**Tabla 3.** Evidencias de la afirmación 3

Evidencias
3.1 Identifica sus responsabilidades sociales y técnicas en el ejercicio de su profesión frente a referentes de actuación como códigos y normas.
3.2 Asume una posición ética ante una situación en el desarrollo de un proyecto de ingeniería.



La **tabla 4** presenta la distribución porcentual de preguntas del módulo para cada afirmación.

**Tabla 4.** *Distribución porcentual de preguntas por afirmación*

Afirmaciones	% de preguntas
1. Reconoce e identifica condiciones políticas, legislativas, socioeconómicas, técnicas y ambientales del entorno, relevantes para la caracterización y formulación de proyectos.	40 %
2. Formula y evalúa el proyecto, apoyándose en un marco metodológico pertinente, a partir de las consideraciones del entorno y del análisis de alternativas.	40 %
3. Reconoce su papel y responsabilidad disciplinar, social y ética como ingeniero en un contexto de desempeño profesional.	20 %



## B. ¿A quién se dirige el módulo?

Los módulos específicos, como Formulación de Proyectos de Ingeniería, están dirigidos únicamente a estudiantes que hayan aprobado por lo menos el 75 % de los créditos académicos del programa profesional universitario que cursan, que presenten el examen por primera vez y que sean inscritos directamente por su IES. Cada IES tiene la posibilidad de seleccionar una de las [combinatorias](#) de módulos específicos ofertadas por el Icfes, según lo considere pertinente para cada uno de sus programas.

En este sentido, es importante aclarar que las IES pueden decidir que sus estudiantes no tomen ninguno de los módulos específicos que oferta el Icfes y de esta manera, solo deberán presentar los módulos genéricos.

### ¡Tenga en cuenta!

Los evaluados que presenten únicamente los módulos de competencias genéricas (Lectura Crítica, Razonamiento Cuantitativo, Competencias Ciudadanas, Comunicación Escrita e Inglés) dispondrán de **4 horas y 20 minutos** para responder las preguntas del examen. Por otro lado, quienes además de los módulos genéricos estén inscritos para presentar combinatorias compuestas por módulos específicos dispondrán de los siguientes tiempos:

- Para **un módulo específico** se contará con un tiempo adicional máximo de 1 hora y 15 minutos.
- Para **dos módulos específicos** se contará con un tiempo adicional máximo de 2 horas y 30 minutos.
- Para **tres módulos específicos** se contará con un tiempo adicional máximo de 3 horas y 45 minutos.



Para consultar la oferta de combinatorias de módulos disponible para su programa académico:

» **1.** Identifique el código del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) asociado al programa.

» **2.** Ingrese [aquí](#) el código SNIES del programa y verifique el Núcleo Básico del Conocimiento (NBC) asociado a este.

» **3.** Consulte [aquí](#) la oferta de combinatorias de módulos **Saber Pro 2022-2** disponible para su NBC.

• **Combinatorias:** es una agrupación de módulos que son presentados por los evaluados en el examen Saber Pro. Dicha agrupación está conformada por módulos genéricos y puede incluir hasta tres módulos específicos, que se ofertan según los [grupos de referencia](#).

• **Grupo de referencia:** es una agrupación de programas profesionales universitarios con características de formación similares. Esta agrupación resulta útil para delimitar la oferta de combinatorias que brinda el Icfes a los diferentes programas y para que los evaluados puedan comparar sus resultados con los de otros examinandos del mismo grupo de referencia. Actualmente, conforme a la [Resolución 395 del 12 de junio del 2018](#), se definen estos grupos de acuerdo con el Núcleo Básico del Conocimiento (NBC) y el nivel de formación establecido para cada programa académico, conforme a la clasificación del Sistema Nacional de Información de Educación Superior (SNIES) del Ministerio de Educación Nacional.



El módulo Formulación de Proyectos de Ingeniería se oferta a los programas asociados a los NBC que se encuentran dentro del **Área de Conocimiento de Ingeniería, Arquitectura, Urbanismo y afines** (excepto al NBC de Arquitectura), es decir:

- Ingeniería administrativa y afines.
- Ingeniería agrícola, forestal y afines.
- Ingeniería agroindustrial, alimentos y afines.
- Ingeniería agronómica, pecuaria y afines.
- Ingeniería ambiental, sanitaria y afines.
- Ingeniería biomédica y afines.
- Ingeniería civil y afines.
- Ingeniería de minas, metalurgia y afines.
- Ingeniería de sistemas, telemática y afines.
- Ingeniería eléctrica y afines.
- Ingeniería electrónica, telecomunicaciones y afines.
- Ingeniería industrial y afines.
- Ingeniería mecánica y afines.
- Ingeniería química y afines.
- Otras ingenierías.



No obstante, para garantizar que los módulos específicos en los que se evalúa a los estudiantes sean afines a su programa de formación, se recomienda que el director(a) de programa sea quién defina qué combinatoria presentarán los estudiantes, al momento del pre registro.

Para familiarizarse más con el módulo:

- Descargue [aquí](#) el **cuadernillo con preguntas** de aplicaciones anteriores del examen.
- Descargue [aquí](#) **ejemplos de preguntas** que explican el paso a paso para responderlas correctamente.







**Subdirección de Diseño de Instrumentos**  
Dirección de Evaluación

#### **INFORMACIÓN IMPORTANTE**

La información relativa al Examen de Estado de la Calidad de la Educación Superior, **Saber Pro**, que no se encuentre en esta guía de orientación (como aquella referida al proceso de registro, al calendario o a los resultados), se debe consultar en el sitio web y redes sociales del Icfes.

**[www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)**

Calle 26 N.º 69-76, Torre 2, Piso 17, Edificio Elemento,  
Bogotá, D. C., Colombia • [www.icfes.gov.co](http://www.icfes.gov.co)  
Líneas de atención al usuario: Bogotá Tel.: (60+1) 484-1460  
| PBX: (60+1) 484-1410 - Gratuita nacional: 018000-519535