



Cómo escribir el Proyecto de Ingeniería Básica en Ingeniería Civil

Si estás cursando la carrera Ingeniería Civil, o bien, debes tomar un ramo de esta área, ya sea por tu malla o como electivo, es posible que hayas escuchado sobre este texto ¿qué imaginas qué es a partir de su nombre?

El proyecto de Ingeniería Básica (de ahora en adelante PIB) es un género (o tipo de texto) cuyo propósito es **proponer un proyecto de ingeniería civil a partir del análisis de ciertos métodos y uso de materiales**, con el fin de generar una solución en construcción. ¿Por qué es importante que aprendamos a construir este tipo de informe? Porque las habilidades que requiere el desarrollo de este texto son esenciales para esta carrera. Además, específicamente, las y los estudiantes de cuarto año de Construcción Civil, deberán escribirlo para el curso **Proyecto de Diseño Estructural y Geotécnico** (ICE-2880), ya que, como dijimos, es una parte fundamental de su formación profesional es la escritura especializada en Ingeniería. A través de este recurso, te ayudaremos en la escritura de este texto.

Desde un punto de vista pedagógico, ¿qué habilidades crees que se ponen en juego al escribir este tipo de texto? ¿cuál crees que es su objetivo concreto? El propósito del PIB es que alumnas y alumnos puedan **demostrar** su grado de conocimiento respecto de los procedimientos para proponer un proyecto de ingeniería civil; específicamente, su objetivo es que puedan proponer una solución para un problema de construcción, a partir de la evaluación de diferentes posibilidades. Justamente por esto último, es que es primordial conocer las estrategias que nos permitirán escribir, de manera correcta, un informe de este tipo.

El PIB **se realiza en diferentes etapas** que cumplen determinados **propósitos** que permiten alcanzar el objetivo global de este texto: establecer criterios técnicos pertinentes a una solicitud de solución a un problema determinado, evaluar dichos criterios y proponer justificadamente uno de estos. A continuación, revisaremos la estructura de dicho informe e identificaremos cuáles son las etapas que lo componen, a partir de la presentación de ejemplos de este tipo de texto producidos por estudiantes del curso **Diseño Estructural y Geotécnico**. Ahora bien, la forma particular de qué y cómo construir el PIB va a estar especificada en las instrucciones del trabajo o la rúbrica de evaluación que te entregue tu profesor o profesora de cátedra, por lo tanto, no olvides además seguir estas indicaciones.

El PIB en cuatro partes

- 1 Establecimiento de solicitud
- 2 Establecimiento de criterios técnicos
- 3 Evaluación de opciones de solución
- 4 Justificación de la propuesta

Cada uno de estos pasos del IET tiene un propósito. A continuación, revisaremos este aspecto en cada una de sus etapas por separado.

1 Establecimiento de solicitud: ¿qué piensas sobre este apartado al leer el título? ¿qué crees que tendrías que hacer? Observa un ejemplo y compara con lo que has pensado.

El objetivo del presente estudio es desarrollar dos soluciones estructurales, enmarcadas dentro del contexto del desarrollo portuario-minero del país. En particular, en el borde costero de la III Región se tiene una pila de acopio de mineral grueso, lo que trae consecuencias negativas en la salud de la población. La solución geotécnica-estructural que se diseñará tiene lugar en la III región de Chile, en un lugar costero a nivel del mar en donde se presentan rellenos de dos tipos y donde existe posibilidad de encontrar roca aflorada.

Como pudiste observar, en esta primera etapa, debes introducir el **problema de construcción** para el que ofrecerás una propuesta. Es así como, en este momento se ofrecen **descripciones sobre el espacio en el que se desarrollará el proyecto de ingeniería** y se declaran las **características relevantes de la solicitud**. Ahora, vuelve al ejemplo anterior e identifica las partes recién mencionadas antes de ver la solución.

A continuación, podemos ver el ejemplo recién expuesto, pero con los aspectos recién vistos destacados:

El objetivo del presente estudio es desarrollar dos soluciones estructurales, **enmarcadas dentro del contexto del desarrollo portuario-minero del país**. En particular, **en el borde costero de la III Región** se tiene **una pila de acopio de mineral grueso**, lo que trae **consecuencias negativas en la salud de la población**. La solución geotécnica-estructural que se diseñará tiene lugar **en la III región de Chile, en un lugar costero a nivel del mar en donde se presentan rellenos de dos tipos y donde existe posibilidad de encontrar roca aflorada**.

2 Establecimiento de criterios técnicos: observa un ejemplo de este apartado.

Como se mencionó anteriormente, la principal solicitud sobre la barrera eólica es la carga de viento, por lo que en el análisis básico se considerarán las normas de viento NCH432Of71 (que es la oficial) y la NCh432-2010 (que fue aprobada por el comité INN, pero que aún no ha sido oficializada), ya que estas permitirán tener una idea general de los esfuerzos que debe resistir la estructura.

¿Qué función crees que cumple esta parte?

Como pudiste observar, en esta segunda etapa, debes presentar las **normativas de construcción** consideradas para tu propuesta de ingeniería básica y, junto con esto, evaluar si son adecuadas para el contexto de la solicitud. En esta etapa se destaca la identificación de **normas** y el establecimiento de **relaciones de causa (a partir de conectores)** que tienen como objetivo explicar por qué escogiste una norma particular por sobre otras. Ahora, vuelve al ejemplo anterior e identifica las partes recién mencionadas antes de ver la solución.

A continuación, podemos ver el ejemplo recién expuesto, pero con los aspectos recién vistos destacados:

Como se mencionó anteriormente, la principal solicitación sobre la barrera eólica es la carga de viento, **por lo que** en el análisis básico se considerarán las **normas de viento NCH432Of71** (que es la oficial) y la **NCh432-2010** (que fue aprobada por el comité INN, pero que aún no ha sido oficializada), **ya que** estas permitirán tener una idea general de los esfuerzos que debe resistir la estructura.

3 Evaluación de opciones de solución: ¿qué piensas sobre este apartado al leer el título? ¿qué crees que tendrías que hacer?

Observa un ejemplo y compara con lo que has pensado.

Para las torres que sostienen la barrera eólica, una de las variables más importante que se considerará es la carga del viento [...] Para el diseño de las torres, se utilizará el resultado entregado según la Norma del 2010, ya que pese a obtenerse un resultado menor al de la norma del 1971, considera más parámetros y, por lo tanto, se ajusta mejor al comportamiento real. Para el diseño del muro de contención, nos interesa saber el peso propio del muro (W), la fuerza de empuje activo (F_a), la fuerza de empuje pasivo (F_p) y la reacción del suelo bajo la fundación (R) [...] Para el diseño, se consideraron tres tipos diferentes de muros y se busca el que tiene menor área, ya que, como se detallará más adelante, es más conveniente que tenga menos hormigón, debido a su precio de transporte.

Como pudiste ver, en esta tercera etapa, debes presentar **diferentes posibilidades para responder a la solicitud**, las que evaluarás según su conveniencia o factibilidad. Es recomendable que estas soluciones se presenten a partir del tipo de estructura analizada (por ejemplo, muros, barreras, entre otras) para la que se ofrece una alternativa de ingeniería.

En términos de organización, cada **solución** se presenta en un párrafo aparte y comienza con una **circunstancia** que permite identificar claramente de qué estructura se está hablando. Además, se presenta una recurrencia de **procesos o verbos mentales** (*considerar, evaluar, tener en cuenta*) alrededor de los que se construye la **actividad** que se presenta en esta etapa. Además, se puede observar el establecimiento de **relaciones de causa (a partir de conectores)** para justificar las posibilidades que se plantean para responder a la solicitud. Por último, se observa la realización de **valoraciones positivas** en relación con alguna de las opciones evaluadas en esta etapa.

Todos estos recursos lingüísticos aportan al propósito de esta etapa dentro del PIB: presentar y evaluar diferentes posibilidades para responder a la solicitud. Ahora, vuelve al ejemplo anterior e identifica las partes recién mencionadas antes de ver la solución.

A continuación, podemos ver el ejemplo recién expuesto, pero con los aspectos recién vistos destacados:

Para las torres que sostienen la barrera eólica, una de las variables **más importante** que **se considerará** es la carga del viento [...]

Para el diseño de las torres, se utilizará el resultado entregado según la Norma del 2010, **ya que** pese a obtenerse un resultado menor al de la norma del 1971, considera más parámetros y, **por lo tanto, se ajusta mejor** al comportamiento real.

Para el diseño del muro de contención, **nos interesa saber** el peso propio del muro (W), la fuerza de empuje activo (Fa), la fuerza de empuje pasivo (Fp) y la reacción del suelo bajo la fundación (R) [...]

Para el diseño, **se consideraron** tres tipos diferentes de muros y se busca el que tiene menor área, **ya que**, como se detallará más adelante, es **más conveniente** que tenga menos hormigón, **debido a** su precio de transporte.

4 Justificación de la propuesta: observa un fragmento de ejemplo de este apartado.

El transporte de los materiales a la obra se consideró como un ítem influyente en el precio de construcción, debido a la lejanía del lugar de construcción de ciudades cercanas.

El precio de dicho ítem es incierto, pero se supuso como un factor influyente por la envergadura del proyecto y la cantidad de material a transportar.

¿Cuál crees que es la función que cumple esta parte en el texto?

Como pudiste ver, esta última etapa, señala de manera explícita qué **opción** se ha considerado más factible para la solicitud de propuesta y se **justifica** su elección a partir de la evaluación que se hace de ella en base a criterios técnicos de diferente naturaleza. Dado que la opción de solución ya ha sido descrita en la etapa anterior, en esta se ahonda en su descripción y se la justifica de manera detallada. Al igual que en las etapas anteriores, específicamente la de Evaluación de opciones de solución, hay algunos recursos lingüísticos al servicio de **justificar** la propuesta elegida por el o la estudiante a partir de la **evaluación** que hizo de las posibilidades presentadas. Así, aparecen **procesos mentales** que dan cuenta de la reflexión del/a estudiante. Además, se establecen **relaciones de causa (a partir de conectores)** que justifican por qué se tomaron ciertas decisiones por sobre otra. Por último, aparecen **recursos de valoración** que permiten evaluar y justificar la pertinencia de la propuesta y de elementos de ella. Ahora, vuelve al ejemplo anterior e identifica las partes recién mencionadas antes de ver la solución.

A continuación, podemos ver el ejemplo recién expuesto, pero con los aspectos recién vistos destacados:

El **transporte de los materiales** a la obra **se consideró** como un ítem **influyente** en el precio de construcción, **debido a** la lejanía del lugar de construcción de ciudades cercanas.

El precio de dicho ítem es **incierto**, pero **se supuso** como un factor **influyente por** la **envergadura** del proyecto y la **cantidad** de material a transportar.

Si requieres de más ayuda en este dominio, te recomendamos visitar la página web de PRAC. Allí podrás encontrar recursos que te permitirán resolver cuestiones como organización de párrafos, estructura de introducción o conclusión, etc. Por último, recuerda que puedes solicitar tutorías de PRAC para afianzar o trabajar de manera acompañada tu escritura.



¡AHORA ESTÁS PREPARADO/PREPARADA PARA ESCRIBIR TU PROYECTO DE INGENIERÍA BÁSICA!

Recuerda:

- ✓ Planificar las etapas de tu Proyecto de acuerdo con el propósito de cada una.
- ✓ Usar estrategias o recursos del lenguaje para potenciar tu escritura, entre otras:
 - ✓ organizar la información por párrafos que aborden un único tema,
 - ✓ usar elementos de valoración para evaluar los pros y los contras de tus propuestas y
 - ✓ usar conectores de causa cuando quieras justificar la elección de algún elemento por sobre otro.

Sobre este material

Autora: Fernanda Rojas

Recurso basado en investigación en el contexto del Fondo de Desarrollo Docente UC (FONDEDOC): Verónica Sánchez.

Edición: Patricia Lobato Concha

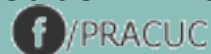
Revisión de recurso desde teoría basada en MEDA*: Verónica Sánchez Gibbons

Adaptación de recurso desde teoría basada en MEDA*: Karen Urrejola Corales

Revisión y edición final: Ana María Díaz y Karen Urrejola

*PRAC se basa en la metodología de Materiales Educativos de Aprendizajes (MEDA) para la sistematización y presentación del contenido de sus recursos.

Puedes encontrar más recursos como este en el sitio web del PRAC



PROGRAMA DE APOYO A LA
COMUNICACIÓN ACADÉMICA

