

Financiamiento

Solo en caso que haya sido financiado el trabajo por un proyecto interno o externo (**si no fuese así, eliminar esta sección**)

Agradecimientos

Escribir agradecimientos.

Índice

FINANCIAMIENTO	I
AGRADECIMIENTOS	II
ÍNDICE	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT	IV
LISTA DE FIGURAS	V
LISTA DE TABLAS	V
1 INTRODUCCIÓN	- 1 -
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	- 1 -
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	- 2 -
2 MARCO TEÓRICO	- 4 -
2.1.1 <i>Generación y demanda energética regional</i>	- 6 -
3 METODOLOGÍA	- 7 -
3.1.1 <i>Base matemática de la función objetivo</i>	- 8 -
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	- 9 -
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	- 10 -
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	- 11 -
7 ANEXOS	- 12 -

Resumen

En el resumen debes sintetizar los aspectos más relevantes de tu propuesta o investigación. Generalmente, se comienza situando el estudio en un ámbito o área general para luego señalar algunos antecedentes que permitan identificar un espacio de contribución. Luego se declara el objetivo general, seguido de los procedimientos metodológicos más importantes. Se destacan los principales hallazgos o conclusiones relevantes, así como sus implicancias o aportes para la disciplina. El tiempo verbal que debe usarse en la redacción es el pasado simple.

La extensión máxima es de 300 palabras en un único párrafo.

Palabras clave: Escribir al menos **5 palabras** clave. *Las palabras clave son términos o frases breves que resumen la esencia y los conceptos más importantes de un texto, facilitando su comprensión, síntesis y estudio.*

Abstract.

Write in English.

Keywords: Five keywords.

Lista de Figuras

Figura 2-1. Ejemplo de figura. Fuente: (Generadoras Chile, 2025). _____ - 5 -

Lista de Tablas

Tabla 2-1. Ejemplo de tabla Generación en los últimos 5 años (GWh). Fuente: (Generadoras Chile, 2025) _ - 5 -

1 Introducción

El propósito de esta sección es introducir al lector/a en su proyecto o investigación. Para ello, lo que se espera que el estudiante logre es:

- (i) Situar el trabajo propuesto en un área profesional dentro de la disciplina de la ingeniería civil mecánica o ingeniería mecánica, avanzando temáticamente desde lo más general a lo más específico,
- (ii) Presentar antecedentes que se relacionen con su proyecto para indicar el espacio de contribución del que te harás cargo con tu propuesta,
- (iii) Justificar la relevancia del problema a abordar,
- (iv) Declarar la pregunta, objetivo y describir brevemente la propuesta de trabajo y,
- (v) Describir la estructura del trabajo, delimitando su alcance o límites, de forma muy resumida.

Debe incluir en esta sección lo siguiente:

1.1 Objetivo General

El objetivo general de un proyecto debe expresar de manera clara, concisa y directa su propósito principal. Para ello, se recomienda iniciar la redacción con un verbo en infinitivo que denote acción, tales como “desarrollar”, “evaluar”, “implementar”, “investigar” o “diseñar”, lo que permite establecer con precisión la finalidad del estudio.

Como orientación práctica, es conveniente que el objetivo general mantenga coherencia con el título del proyecto, pudiendo derivarse de este mediante una paráfrasis que incorpore un verbo en infinitivo, asegurando así alineación entre el propósito y la denominación del trabajo

Prestar atención al uso del verbo “*optimizar*”. Este debe utilizarse con precisión, ya que implica mejorar el desempeño de un sistema según criterios definidos. Por ello, es fundamental especificar qué variable se optimiza (por ejemplo, costo, eficiencia o emisiones), si se busca maximizar o minimizar dicha variable, y bajo qué restricciones técnicas, económicas o normativas se trabaja. Además, debe indicarse el contexto de aplicación y asegurarse de que el resultado sea medible mediante indicadores claros. En este sentido, “optimizar” no debe

emplearse de forma genérica, sino que debe estar respaldado por un enfoque metodológico que permita verificar efectivamente la mejora obtenida.

Ejemplo de un Objetivo General:

Supongamos que un estudiante está interesado en un proyecto que implique el uso de sistemas fotovoltaicos en áreas rurales. Un ejemplo de un objetivo general podría ser:

"Evaluar la prefactibilidad de la integración de sistemas fotovoltaicos en comunidades rurales aisladas para mejorar el acceso a una energía limpia y sostenible, considerando su viabilidad económica y técnica."

1.2 Objetivos Específicos

Detallar los objetivos secundarios (**máximo 5 objetivos específicos**) que se pretenden alcanzar. Estos son componentes esenciales de un proyecto, ya que detallan los pasos concretos o metas particulares (componentes de la metodología) que se deben alcanzar para lograr el objetivo general. Los objetivos específicos deben describir acciones que sean medibles (ejemplo: "Calcular", "Medir", etc.), evitar el uso de verbos, tales como, "Entender", "Comprender" etc.

Ejemplo de un Objetivo Específico:

Siguiendo el ejemplo del objetivo general sobre la integración de sistemas fotovoltaicos en comunidades rurales, aquí algunos objetivos específicos podrían ser:

“Evaluar la disponibilidad de recursos solares en diferentes comunidades rurales seleccionadas para determinar su potencial de generación de energía fotovoltaica.”

1. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
2. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
3. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
4. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
5. XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Con el propósito de asegurar la **coherencia entre los objetivos específicos planteados y el desarrollo estructural del trabajo**, se presenta a continuación una tabla de alineación que vincula cada objetivo con el capítulo correspondiente de la memoria. Esta relación permite evidenciar la trazabilidad del estudio, mostrando cómo cada uno de los objetivos se

operacionaliza a lo largo del documento mediante los distintos apartados metodológicos, de resultados y de análisis. De esta forma, se facilita la comprensión del lector respecto a la lógica de desarrollo del proyecto y se garantiza que todas las etapas del trabajo contribuyan de manera articulada al cumplimiento del objetivo general.

Tabla 1-1: Relación entre Objetivos Específicos y Capítulos de la Memoria

Nº	Objetivo Específico	Capítulo donde se desarrolla	Evidencia esperada
1	Formular el problema, justificar el estudio y definir el alcance del proyecto	Capítulo 1: Introducción	Planteamiento del problema, justificación, objetivo general y específicos
2	Analizar antecedentes, estado del arte y fundamentos teóricos del problema	Capítulo 2: Marco Teórico / Fundamentación del Proyecto / Estado del Arte	Revisión bibliográfica, brechas de conocimiento
3	Definir el enfoque metodológico, herramientas, datos y procedimientos del estudio	Capítulo 3: Metodología	Modelos, ecuaciones, software, diseño experimental o computacional
4	Implementar el modelo / experimento / diseño propuesto	Capítulo 3: Metodología (ejecución) + Capítulo 4: Resultados	Simulaciones, cálculos, prototipos, procesamiento de datos
5	Analizar e interpretar los resultados obtenidos en función del problema planteado	Capítulo 4: Resultados y Discusión	Gráficos, tablas, comparación con literatura
6	Evaluar el cumplimiento de los objetivos y proponer mejoras o trabajos futuros	Capítulo 5: Conclusiones y Recomendaciones	Síntesis de hallazgos, limitaciones, proyecciones

Esta sección tiene un límite de 3 páginas.

2 Marco teórico

El propósito de esta sección es presentar los antecedentes teórico-conceptuales y metodológicos relevantes para el desarrollo del trabajo de titulación. También se utiliza una lógica deductiva (de lo general a lo particular), aunque se pueden incluir otras formas de ordenar la información, como cronológicamente. Es importante tener en cuenta que debe presentar el estado actual del tema en la bibliografía especializada, evaluando y tomando posición al respecto, resaltando los principales resultados, informaciones, teorías, etc., que aportan directamente al trabajo.

En proyectos que no son de investigación (por ejemplo: proyectos de intervención, planes de negocio, proyectos prácticos, de innovación o de ingeniería), el "marco teórico" tradicional se sustituye por apartados que sustentan teóricamente la acción o la solución.

Nombres alternativos para el Capítulo. En lugar de "Marco Teórico", puedes utilizar:

- **Fundamentación Teórica/Conceptual:** Enfoque en los conceptos clave.
- **Fundamentos del Proyecto:** Más directo y práctico.
- **Marco de Referencia:** Abarca antecedentes y teoría.
- **Bases Teóricas y Contextuales:** Ideal si se describe mucho el entorno.
- **Marco Conceptual:** Si solo definen términos técnicos.
- **Revisión de Literatura/Estado del Arte:** Si se enfoca en qué se ha hecho antes.

Para esta sección, se espera que el estudiante logre:

- (i) Anticipar la estructura de la sección,
- (ii) Realizar un recorrido de los conceptos y teorías que están a la base del trabajo propuesto,
- (iii) Presentar el estado actual del tema en la bibliografía especializada, evaluando y tomando posición al respecto,
- (iv) Explicar el espacio de contribución a partir de los antecedentes presentados y,
- (v) Destacar la relevancia de abordar dicho espacio.

La extensión promedio es variable (máximo 8 a10 páginas), pero se aconseja presente un índice de los temas y subtemas de este apartado y que sea aprobado por tu profesor/a guía.

A continuación, se muestra un ejemplo de una figura tomada de una fuente bibliográfica

referenciada en formato APA 7. Cuando se presenta una Figura o Tabla, esta debe ser legible y nombrada antes de que aparezca. Importante, explicar brevemente lo que muestra al lector.

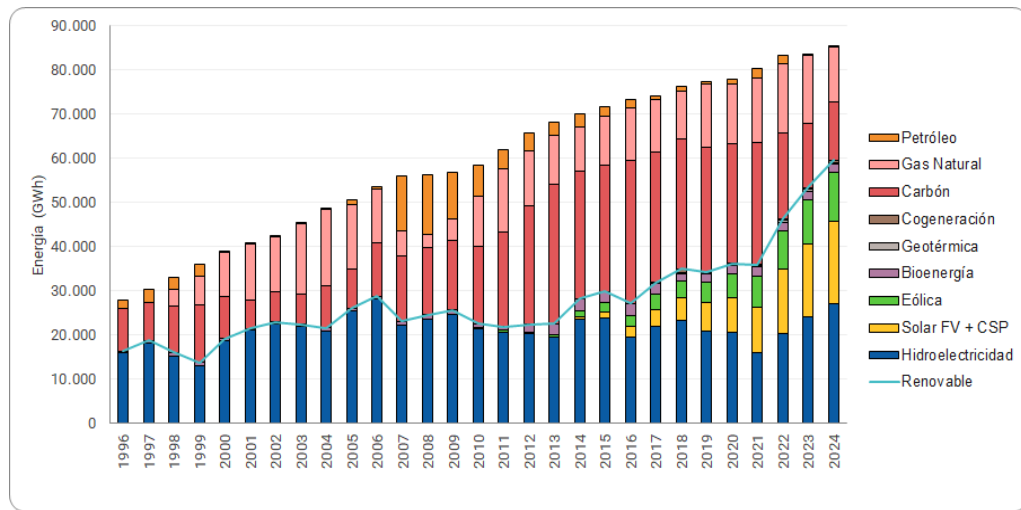


Figura 2-1. Ejemplo de figura. Fuente: (Generadoras Chile, 2025).

Ejemplo de una tabla, en este caso con datos provenientes de la literatura técnica, por lo que debe ser referenciada en formato APA 7. No es necesario que los títulos o secciones de la tabla sean sombreados de algún color.

Tabla 2-1. Ejemplo de tabla Generación en los últimos 5 años (GWh). Fuente: (Generadoras Chile, 2025)

Tecnología	2020	2021	2022	2023	2024
Hidroelectricidad	20.637	16.016	20.290	23.944	27.062
Solar FV + CSP	7.638	10.215	14.463	16.662	18.531
Eólica	5.537	7.095	8.872	9.911	11.061
Bioenergía	1.883	1.946	1.895	1.966	1.940
Geotérmica	246	317	465	438	308
Cogeneración	184	303	281	408	624
Renovable	36.125	35.892	46.266	53.328	59.526
Carbón	27.008	27.617	19.291	14.367	13.272
Gas Natural	13.710	14.464	15.895	15.455	12.325
Petróleo	908	2183	1793	487	174
No renovable	41.626	44.264	36.979	30.309	25.771
Total	77.751	80.156	83.245	83.637	85.297

2.1.1 Generación y demanda energética regional

El estudiante debe tener en cuenta que, un subcapítulo o epígrafe de una tesis corresponde a una unidad temática dentro de un capítulo que desarrolla de manera específica y delimitada un aspecto relevante de la investigación o proyecto, en coherencia con el problema, los objetivos y el enfoque general del estudio. Su función es organizar y profundizar el contenido, permitiendo abordar de forma estructurada conceptos, metodologías, resultados o análisis particulares. Cada subcapítulo debe presentar una breve introducción que contextualice el tema a tratar, un desarrollo central donde se expongan de manera clara, fundamentada y ordenada los contenidos, incorporando análisis crítico y sustento teórico o técnico según corresponda, y un cierre que sintetice las ideas principales o establezca conexiones con las siguientes secciones. Asimismo, debe mantener el rigor académico, la claridad en la redacción y una contribución explícita al cumplimiento de los objetivos de la investigación, evitando ser un elemento aislado y asegurando su integración en el hilo argumental de la tesis.

3 Metodología

El propósito de esta sección es presentar los procedimientos metodológicos empleados en el trabajo de titulación. En esta sección, se espera que el estudiante logre: (i) señalar el tipo de trabajo propuesto (alcance, enfoque, diseño, entre otros que sean pertinentes), (ii) describir los procedimientos metodológicos realizados y justificar por qué se realizaron, (iii) describir las técnicas de recolección de datos, los participantes y las bases de datos, según corresponda, y (iv) declarar las técnicas de procesamiento o análisis de datos. Para cumplir estos propósitos, es fundamental que, junto con describir los distintos elementos, se justifiquen las decisiones metodológicas adoptadas.

Es necesario dejar clara la metodología y las técnicas que se utilizarán para desarrollar y ejecutar el proyecto. Se deben considerar los siguientes elementos:

1. Indicar si se utilizarán datos primarios (encuestas, entrevistas, experimentos, etc.) o secundarios (bases de datos, informes existentes, literatura, etc.).
2. Describir las herramientas específicas o el equipo necesario para la recopilación de datos (por ejemplo, software especializado, instrumentación de medición, etc.).
3. Especificar las técnicas de análisis que se aplicarán a los datos recogidos, como análisis estadístico, modelado computacional, análisis temático, etc.
4. Nombrar cualquier software o herramienta computacional que se utilizará para analizar los datos (por ejemplo, PVSyst, SPSS, MATLAB, R, Python).
5. En el desarrollo de este trabajo, **el uso de la inteligencia artificial debe declararse como herramienta de apoyo metodológico**, principalmente para la organización de la información bibliográfica, la sistematización preliminar de datos cualitativos o corrección de escritura, **nunca para la validación de cálculos o modelos computacionales**. El uso de modelos de lenguaje (como ChatGPT) se complementará con software especializado (ej. MATLAB, Inventor, u otros), asegurando siempre la revisión crítica, la validación independiente y la transparencia en la documentación de los aportes realizados. **La inteligencia artificial no sustituirá el análisis académico del estudiante, sino que actuará como apoyo, reconociendo sus limitaciones y posibles sesgos, y proponiendo soluciones alternativas en caso de inconsistencias.**
6. Para proyectos que involucren el diseño de sistemas o tecnologías, describir los parámetros de diseño y cómo se validarán las soluciones propuestas.
7. Si el proyecto implica el desarrollo de prototipos, explicar cómo se construirán y

probarán estos prototipos.

8. Reconocer cualquier limitación que pueda afectar los resultados o el desarrollo del proyecto.
9. Proponer soluciones alternativas para problemas que podrían surgir durante la realización del proyecto.

La extensión promedio es variable (máximo 8 a 10 páginas). Para guiarse, se pueden revisar proyectos o tesis de temas similares para verificar qué aspectos metodológicos son relevantes según el trabajo propuesto; esto puede revisarse en el sistema de biblioteca digital de la universidad. En este apartado se suelen utilizar listados, gráficos, diagramas, figuras o lo que se estime conveniente para representar el procedimiento.

3.1.1 Base matemática de la función objetivo

Ejemplo de una ecuación:

$$\text{Min} \left[\sum_{y,x} \text{cost}_{con}(y, x, k) + \sum_{y,x} \text{cost}_{op}(y, x, k) \right] \quad (1)$$

4 Resultados y Discusión

El propósito de esta sección es presentar e interpretar los resultados del estudio. Debe desarrollar un análisis crítico y, siempre que corresponda, comparativos de todos los resultados presentados.

En esta sección, se espera que el estudiante logre:

- (i) Anticipar la estructura del apartado,
- (ii) Presentar los resultados por medio de recursos verbales y no verbales, y vincularlos con las preguntas/objetivos del trabajo,
- (iii) Interpretar los resultados en función de la bibliografía especializada y,
- (iv) Sintetizar los principales hallazgos.

El propósito de esta sección es **relacionar los hallazgos con los antecedentes** presentados en el marco teórico. En esta sección, se espera que el estudiante logre: (i) presentar cada hallazgo en función de las preguntas del trabajo propuesto y (ii) valorar o justificar los resultados obtenidos a partir de la confrontación con los resultados de otros trabajos realizados en la misma área.

La extensión promedio es variable (máximo 20 páginas). En este apartado se suelen utilizar listados, gráficos, diagramas, figuras o los recursos que se estimen convenientes para presentar los resultados. Es importante que, luego de cada gráfico o tabla, se expliquen brevemente dichos recursos. Este apartado puede complementarse con la sección de anexos.

5 Conclusiones y recomendaciones

El propósito de esta sección es finalizar discursivamente el trabajo de titulación. Las conclusiones y las recomendaciones deben escribirse por separado. Es decir, primero las conclusiones y luego las recomendaciones.

En las Conclusiones y Recomendaciones, además de declarar el logro del Objetivo Principal, también se debe declarar el cumplimiento de los Objetivos Específicos.

En esta sección, se espera que el estudiante logre:

- (i) Declarar el logro del objetivo general y sintetizar los procedimientos metodológicos realizados para cumplir con este,
- (ii) Sintetizar los hallazgos más relevantes en función de las preguntas e hipótesis, destacando las implicancias de estos,
- (iii) Evaluar críticamente su trabajo final de graduación realizado a través de un análisis de las fortalezas y limitaciones del estudio, y,
- (iv) Plantear proyecciones o trabajos futuros.

La extensión máxima permitida es de 2 páginas.

6 Referencias bibliográficas

La referencia bibliográfica es un conjunto de elementos que permiten la identificación de documentos utilizados (en todo o en una parte) por el autor de un trabajo. La correcta y completa identificación de un texto facilitará el proceso de su ubicación y obtención por parte de un lector interesado. La norma de referencia es **APA 7** para las referencias bibliográficas, acorde a las normas de la **Biblioteca PUCV** (<https://biblioteca.pucv.cl/>):

1. <https://normas-apa.org/wp-content/uploads/Guia-Normas-APA-7ma-edicion.pdf>

Se recomienda usar el gestor de referencias **Zotero** (<https://www.zotero.org/>), **Mendeley** (<https://www.mendeley.com/>), **EndNote** (<https://endnote.com/>), **RefWork** (<https://refworks.proquest.com/>), etc.

7 Anexos

Los anexos del trabajo corresponden a un conjunto de materiales complementarios que se incorporan al final del documento con el propósito de respaldar, ampliar o evidenciar información presentada en el cuerpo principal, sin interrumpir la fluidez de la redacción académica. En estos se incluyen elementos como tablas extensas, bases de datos, instrumentos de recolección de información (encuestas, entrevistas), desarrollos matemáticos detallados, protocolos experimentales, códigos de programación, planos, figuras adicionales o documentos relevantes utilizados durante la investigación. Los anexos deben estar claramente identificados, numerados y referenciados dentro del texto principal cuando corresponda, de modo que el lector pueda consultarlos para profundizar en aspectos específicos del estudio. Su función no es introducir contenido nuevo esencial, sino proporcionar soporte técnico y evidencia que sustente la validez, reproducibilidad y transparencia del trabajo realizado.

Esta sección tiene un máximo de 15 a 20 páginas.