



**Universidad Tecnológica de Panamá  
Facultad de Ingeniería Eléctrica**

***Guía para los trabajos de  
graduación teórico y  
teórico-práctico***



***Definición,  
procedimiento,  
propuesta e  
informe final***

**Versión 02\_07.2020**

Panamá, República de Panamá

## **Guía para los trabajos de graduación teórico y teórico-práctico**

Esta guía presenta el procedimiento para la aprobación y solicitud de sustentación de los trabajos de graduación de tipo: **teórico y teórico-práctico**. Igualmente, en esta guía se brindan consejos sencillos y prácticos sobre cómo preparar la propuesta y escribir el informe final, incluyendo sugerencias sobre la estructura y contenido de cada sección de los documentos.

A pesar de que se utiliza, generalmente, el término “tesis” de grado para referirse a este tipo de trabajos, por su naturaleza a este tipo de tarea académica no debería llamársele tesis, sino preferiblemente “trabajo de graduación”, ya que como se indica en [Gol12], la “tesis” de grado o licenciatura se elabora para explorar un tema de una disciplina académica y se caracteriza, generalmente, por la relativa profundidad en el manejo de datos, no propone ningún conocimiento completamente nuevo, no somete a prueba hipótesis de rigurosidad científica y presenta aportes de relativa trascendencia académica.

Sin embargo, lo anterior no desmerita el valor y la importancia de este tipo de trabajo académico-científico, ya que el mismo debe revelar un esfuerzo serio de investigación científica, ampliando o profundizando en un área del conocimiento humano aportando una novedad o una revisión crítica aplicando lo aprendido en la carrera de forma que represente una adecuada formación académica y tenga un aporte a su disciplina y a la sociedad. Estos trabajos de graduación teóricos y teórico-prácticos son trabajos de investigación elaborados siguiendo un diseño y una metodología científicos.

En la *Sección K Trabajos de Graduación del Estatuto Universitario* se definen:

- a) **Trabajo teórico** como aquel que consiste de una tesis sobre una investigación inédita que concluye con un nuevo modelo o resultados sobre el tema tratado. El trabajo deberá incluir la formulación de una hipótesis, la cual debe estar acompañada del desarrollo de modelos teóricos y/o cálculos que justifiquen los resultados.
- b) **Trabajo Teórico - Práctico** como aquel que consiste de una tesis sobre la aplicación de los fundamentos teóricos a la solución de un problema o necesidad existente en la sociedad. El trabajo deberá incluir experiencias de laboratorio y/o cálculos que justifiquen la solución propuesta.

Esta guía está basada en los siguientes documentos:

- **(a) Estatuto Universitario**, Capítulo VI Régimen Académico – Sección K Trabajos de Graduación, Universidad Tecnológica de Panamá
- **(b) Reglamento para la inscripción, asesoría y sustentación de los trabajos de graduación de licenciatura**, Universidad Tecnológica de Panamá, Aprobado por el Consejo Académico en la Reunión Ordinaria No.04-96 celebrada el 12 de abril de 1996 y Modificado por el Consejo General Universitario en la Reunión Ordinaria No. 01-2001 celebrada el 1º de febrero de 2001.

Otros aspectos no incluidos en esta guía deben revisarse y cumplirse de acuerdo a lo establecido en las dos referencias anteriores.

# 1. Pasos para la inscripción y entrega del documento final de trabajos de graduación Teóricos y Teórico-Prácticos

A continuación se enumeran los pasos necesarios, desde que surge el interés por realizar un trabajo teórico o teórico-práctico como trabajo de graduación, la entrega de la propuesta y la solicitud de sustentación del trabajo de graduación.

**Importante:** la **propuesta** de trabajo de graduación se puede entregar en cualquier momento a partir del primer semestre del último año de la carrera y al menos seis (6) meses antes de la fecha de sustentación (programada).

- a. Buscar un asesor (asesor académico) potencial.
- b. Conversar con el asesor académico sobre: su interés de realizar un trabajo de investigación, los temas de investigación o proyectos que lleva el asesor académico, y la disponibilidad del mismo para atenderlo.
- c. Definir, con el asesor académico, un tema o proyecto y establecer un programa de atención y seguimiento.
- d. Descargar de la página web de la Facultad (<http://www.fie.utp.ac.pa/servicios>) el *formulario de solicitud de trabajo graduación*, y enviarlo, junto con los créditos oficiales\*, por correo electrónico institucional a su coordinador de carrera para que éste revise si el estudiante cumple con los requisitos para optar por la “tesis” de grado como trabajo de graduación.

**\*NOTA:** Mientras la Secretaría General no emita los créditos oficiales, no es necesaria su entrega. El Coordinador de Carrera es responsable de verificar si el estudiante cumple con los requisitos.

- e. El Coordinador carrera enviará por correo electrónico el formulario de solicitud de trabajo de graduación aprobado al vicedecanato académico ([tgraduacion.fie@utp.ac.pa](mailto:tgraduacion.fie@utp.ac.pa)) con copia al estudiante para la apertura de su expediente. En caso de no ser aprobado el formulario, el coordinador de carrera deberá notificarle al estudiante por correo electrónico.
- f. Preparar una propuesta siguiendo las directrices del asesor académico y lo indicado en esta guía.
- g. El asesor académico debe enviar la propuesta del estudiante junto con los otros documentos requeridos al Vicedecano Académico en formato pdf a [tgraduacion.fie@utp.ac.pa](mailto:tgraduacion.fie@utp.ac.pa) usando su correo electrónico institucional.

Los documentos necesarios que acompañan a la propuesta del trabajo de graduación son:

- ✓ Propuesta de trabajo teórico o teórico-práctico con el formato según lo indicado en esta guía.

- ✓ *Formulario de Solicitud de tema de tesis* firmado por el estudiante y el VoBo del asesor académico.
  - ✓ *Formulario de aportes del trabajo de graduación* firmado por el estudiante.
  - ✓ Nota dirigida al Vicedecano Académico de entrega formal de la propuesta – firmada por el estudiante.
  - ✓ Nota de aceptación del asesor y confirmación de haber revisado la propuesta – firmada por el asesor.
- h. El documento de propuesta de trabajo de graduación será evaluado por un comité de revisión de propuesta de trabajos de graduación presidido por el vicedecano académico.

El vicedecano académico les notificará la sesión de evaluación desde la cuenta [tgraduacion.fie@utp.ac.pa](mailto:tgraduacion.fie@utp.ac.pa) a los demás miembros y les hará llegar el anteproyecto del trabajo de graduación en PDF.

- i. Después de aprobada la propuesta por el comité, el estudiante debe ser informado por su asesor académico y continuar su trabajo.
- j. Una vez finalizado el trabajo de graduación, el estudiante debe elaborar su informe final siguiendo la guía de este documento y presentárselo a su asesor académico.

El asesor académico procederá a revisar el informe final en PDF exhaustivamente. El informe final será enviado, por el vicedecanato, a la Dirección de Gestión y Transferencia del Conocimiento para comprobar la originalidad del documento con la ayuda de un programa Antiplagio. Tomando en cuenta las experiencias de otras instituciones de educación superior para carreras y programas de ciencia, ingeniería y tecnología, el porcentaje de similitud de texto no debe ser superior al 21%.

**Sobre el asesor académico:** Podrá fungir como asesor académico del Trabajo de Graduación, cualquier docente de la Universidad Tecnológica de Panamá con especialidad o experiencia en el área del tema de investigación. Este docente deberá asesorar dicho trabajo de graduación hasta su finalización dentro de los límites de tiempo establecidos en el Estatuto Universitario.

Los documentos necesarios para información y descarga se encuentran en <http://www.fie.utp.ac.pa/formularios-documentos-y-otros>

- Solicitud de tema de tesis (Pregrado)
- Registro de Trabajo I+D+i (Formato Word)
- Aporte para práctica profesional o tesis

## 2. Sustentación del trabajo final

Para la sustentación del trabajo final refiérase al documento [Lineamientos para la sustentación digital del trabajo de graduación 07\\_2020](#)

### 3. Sobre la redacción de la propuesta y el documento final

Una buena investigación o práctica profesional puede perder mucho de su valor cuando el informe, a pesar de tener un contenido de interés, se presenta de manera deficiente. De ahí que sea muy importante observar con cuidado el estilo en la redacción de los informes.

No es propio de un informe científico o técnico utilizar una escritura compleja o recargada en la que se emplean muchas palabras y realmente no se dice nada o casi nada; esto solo oculta carencia de ideas y falta de claridad en el tema. Tampoco debe ser una escritura simple de “calle” (vulgar, insípida, elemental) con palabras corrientes que indican falta de acervo cultural y dominio de la temática científica o técnica. Por el contrario, la redacción científica o técnica debe ser sencilla, directa y precisa.

Se prefiere lo concreto a lo abstracto, el verbo transitivo al intransitivo, la frase directa a la circunlocución y lo corto a lo largo. El objetivo de la escritura es hacerse entender evitando una fraseología hueca, que a veces sólo oculta la pobreza de pensamiento.

El lenguaje utilizado debe ser sencillo, directo y preciso, utilizando los términos científicos y técnicos apropiados. La secuencia de ideas es muy importante, por lo que los párrafos deben concretarse a una idea y tener secuencia para que resulten homogéneos y se ajusten con facilidad dentro del informe. Para esto, se ha de usar, en lo posible, una frase inicial que se refiera al párrafo, de forma que logre enfocar la atención y guiarla de una idea a otra y de un párrafo al que le sigue.

Se recomiendan los párrafos cortos, con frases breves y concretas, que permitan la concentración de los pensamientos y la comprensión de cada punto o sección del escrito. Hay que evitar los párrafos extensos y llenos de frases que no dicen nada.

Entre las exigencias que debe cumplir el discurso científico, se suelen señalar cuatro principales [Tuñ09]:

- **Unidad:** Todo lo que se diga debe estar relacionado con el tema de estudio o investigación. Las digresiones inútiles o los detalles superfluos atentan contra la unidad.
- **Orden:** Las ideas deben desarrollarse de modo que los razonamientos puedan derivarse unos de otros. Esto supone un hilo del discurso, un orden lógico que en ningún momento debe perderse.
- **Progresión:** Hay que avanzar por aproximaciones sucesivas de modo que el conjunto del discurso se desarrolle poco a poco.

- Transición: Un informe científico no puede ser un simple amontonamiento de ideas, análisis, hechos, datos, etcétera. Las transiciones vigorosas ayudan a reproducir los diferentes aspectos o facetas del análisis.

#### 4. La propuesta del trabajo de grado teórico y teórico-práctico

Algunos puntos importantes, en general, que deben tomarse en cuenta para escribir una propuesta.

- Las propuestas son informativas y persuasivas porque intentan educar al lector o convencer al lector de hacer algo (aprobar lo que se propone como trabajo final).
- El objetivo del escrito no es solamente persuadir al lector de hacer lo que se solicita, sino convencer al lector de la importancia y lo apropiado de las actividades propuestas.
- La efectividad de la propuesta dependerá de su capacidad para explicar la naturaleza, el contexto y alcance del trabajo teórico o teórico-práctico propuesto.

Recuerde prestar atención a la redacción, escribir en forma clara y concisa las ideas y cuidar la ortografía.

La mayoría de las propuestas tendrán todas las secciones siguientes. El orden de las mismas no es estricto, algunas veces éste puede cambiarse siempre que se mantenga un flujo lógico en el documento. Cada sección debe tener un encabezado.

#### Estructura Propuestas

*Sección preliminar* Hoja de presentación  
Tabla de contenido

*Cuerpo* Introducción  
Motivación  
Antecedentes/declaración del problema  
Hipótesis (si se tiene)  
Objetivo general y objetivos específicos  
Justificación/importancia  
Marco teórico  
Metodología/ Diseño de la investigación/experimento/proyecto  
Delimitación  
Plan de trabajo  
Definición de las tareas  
Cronograma de actividades  
Presupuesto  
Resultados esperados/productos finales y diseminación  
Referencias

*Sección final* Declaración personal del estudiante  
Referencias  
Presupuesto

## **Hoja de presentación**

Esta página no se numera, pero se cuenta como la primera página (i) de la sección inicial del documento.

Incluye:

Logos de la universidad y la facultad

Nombre de la universidad (18)

Nombre de la facultad (18)

La oración “Propuesta de trabajo de graduación teórico (o teórico-práctico) para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería ...” (14)

Título de la tesis (debe ser una descripción significativa del contenido) (18)

Nombre completo del estudiante (no usar iniciales) (14)

Cédula del estudiante

Nombre del asesor (14)

Fecha (14)

## **Tabla de contenido**

Se enumera como “ii” y en la misma se incluyen las secciones de la propuesta con su correspondiente número de página. Es un desglose descriptivo de las principales secciones del documento.

## **Título de la investigación o proyecto**

Va al inicio de la página “1”. El nombre es muy importante porque describe y delimita la investigación o proyecto. Debe ser breve, conciso, específico y consistente con la investigación o proyecto.

## **Introducción – declaración clara de la investigación**

No debe incluirse la palabra “introducción” como título de sección. Su contenido se desarrolla en los párrafos siguientes al título, debe iniciar indicando que el documento es una propuesta de un trabajo teórico o teórico-práctico y luego debe escribirse una declaración clara de la investigación o proyecto, qué es lo que se va a estudiar o a desarrollar, por qué y para qué. Debe ser entendible para cualquier persona, aun aquellas sin conocimiento en el área de estudio. Si es necesario, defina términos o conceptos.

## **Objetivo general y objetivos específicos**

El objetivo general o meta es lo que se espera alcanzar en forma general, mientras que los objetivos específicos apuntan a resultados particulares para lograr la meta. No deben confundirse, aun cuando ambos describen lo que uno puede querer lograr. Ambos indican resultados deseables del trabajo pero corresponden a tiempos y efectos distintos.

El objetivo general es la visión de la investigación. Por otro lado, los objetivos específicos se usan para indicar tareas o acciones específicas dentro del objetivo general. Al cumplir con los objetivos específicos se debe lograr el objetivo general.

## **Antecedentes/declaración del problema**

Sea sucinto. Claramente sustente su declaración con documentación y referencias, incluya una revisión de la literatura que apoya la necesidad para la investigación o desarrollo práctico-tecnológico.

En el caso de trabajos teóricos científicos debe incluir una síntesis de las investigaciones o trabajos realizados sobre el tema, con el fin de dar a conocer cómo ha sido tratado el problema. Los antecedentes son el punto de partida para delimitar el problema (consultar [...] estado del arte\* o conocimiento); ya que permiten aclarar, juzgar e interpretar el problema planteado.

En esta sección se debe presentar y resumir el problema que se estudia y la solución a dicho problema. Es conveniente plantear el problema que se estudiará por medio de una pregunta. Plantearlo en forma de pregunta no siempre comunica el problema en su totalidad; sin embargo, la ventaja de plantearlo en forma específica y precisa orienta el estudio hacia los objetivos que se persiguen.

Para trabajos teórico-prácticos de carácter tecnológico se debe incluir en esta sección la situación problemática, la definición del problema, un análisis del problema (causas y consecuencias), el planteamiento del problema o pregunta de investigación y una discusión del estado actual del conocimiento o una discusión del contexto del trabajo o problema que se plantea.

Si el proyecto es una parte de un proyecto mayor o una continuación de otro, es importante describir el proyecto general o anterior, en una escala mayor, pero teniendo presente que lo importante y principal es la descripción del proyecto actual.

### **Marco teórico\***

Para trabajos científicos el marco teórico o temático incluye definiciones relevantes para la investigación que ayudan a construir el marco temático. Se trata de establecer el alcance de las definiciones (precisar las definiciones) más importantes de conceptos relacionados con el tema y las relaciones entre diversas variables o conceptos.

La adopción de una teoría o desarrollo de una perspectiva teórica implica analizar y exponer los enfoques teóricos que se consideran válidos o aplicables a los objetivos de la investigación y que pueden ayudar a entender o reconocer mejor hechos o datos que son significativos para la investigación. Es decir, dirigir los esfuerzos hacia la obtención de datos suficientes y confiables para poder comprobar las hipótesis o alcanzar los objetivos. Alternativamente, cuando existan varios enfoques teóricos, debe presentarse una explicación del problema aceptado por la mayoría de los trabajos que aparecen en la literatura.

Para proyectos tecnológicos (teórico-prácticos) el marco teórico o temático contempla la redacción de un apunte teórico sobre la situación problemática y su solución, tecnologías asociadas, producto de la revisión de literatura y la consulta a diferentes fuentes de información investigadas. Incluye la definición de términos o conceptos nuevos.

\*NOTA: Jesús Haro en [Har10] indica el siguiente concepto de utilidad. Diferencia entre “estado del arte” y “marco teórico”: *El estado del arte da cuenta hasta donde ha avanzado la investigación en ese campo (conocimiento de punta). El marco teórico es el que aclara conceptos desde donde se construyen las explicaciones para abordar la investigación. Es una construcción que se hace en relación a un tema de investigación y busca mostrar enfoques, teorías, escuelas, hipótesis, objetivos y conclusiones. El estado del arte ayuda a*



*no reinventar la rueda. Ayuda a formalizar la idea de la investigación, sus propósitos y alcances, a definir objetivos, hipótesis y metodología. Permite seleccionar la perspectiva principal con la que se va a trabajar. Se denomina “Estado de Arte” a la base teórica sobre la que se basa el escrito, la cual se debate en el desarrollo posterior y que forma parte introductoria del mismo.*

### **Justificación/importancia**

En esta sección se presenta el problema o pregunta que se quiere investigar o el desarrollo tecnológico que se quiere hacer desde la perspectiva de la importancia e interés que tiene. También debe incluir los beneficios o impactos del proyecto como un todo y que conocimientos se ganan con el mismo.

### **Descripción del experimento/proyecto**

Debe diseñar y describir un plan de trabajo consistente con la disciplina académica. Esto puede incluir investigación que utilice muestras poblacionales, grupos experimentales y de control, u otros métodos de recolección de datos y análisis estadístico. El plan de trabajo puede incluir investigación de archivos, traducciones, trabajo de campo, formas de análisis y síntesis de ideas, diseño, desarrollo de modelos, simulación, pruebas, montaje, entre otras actividades. El propósito en esta sección es explicar los detalles del plan propuesto para el desarrollo de la investigación. Debe indicarse también métodos de desarrollo, que personas trabajarán en el proyecto, quiénes estarán involucrados. Hay que ser específico en lo que parte del proyecto o investigación se trabajará y hará, para poder evaluar su experiencia.

### **Delimitación**

En esta sección se indica claramente qué se considerará en la investigación o proyecto, qué cosas no se incluirán o tomarán en cuenta, las limitaciones y condiciones del modelo o prototipo, el tamaño de una población de muestreo, los supuestos.

### **Resultados esperados, productos finales y diseminación**

Esta sección debe incluir una posible interpretación y explicación de los resultados relacionados con la pregunta o tema del proyecto, una discusión sobre o sugerencias para trabajos futuros que podrían ayudar a tratar el problema en cuestión, un análisis del impacto esperado del trabajo académico o técnico en la audiencia, o una discusión de las dificultades que podrían afectar el esfuerzo creativo.

También, se deben describir las posibles formas del producto final, por ej., informe final para la universidad, manuscrito publicable, artículos para conferencias y/o revistas, inventos – patentes, software, posters, etc. Hay que especificar cómo se pretende compartir los resultados con otros, por ej., sustentación del informe final (tesis), presentación en conferencia, presentación en actividades de divulgación (charlas), etc.

### **Cronograma**

Este brinda una visión de cuando hará trabajos específicos o qué pasos específicos seguirá en el desarrollo del proyecto. No es necesario que se liste el trabajo día a día, esto depende de la duración estimada del proyecto, por lo que podrá organizarse la información en forma semanal o mensual. Debe incluir el tiempo dedicado a la revisión y síntesis de

datos, del análisis de resultados, y el tiempo que necesario para escribir publicaciones con resultados parciales o finales y el informe final.

Es conveniente usar un diagrama de Gantt para presentar el cronograma de trabajo.

### **Declaración personal del estudiante**

Esta sección se lee cuidadosamente por los revisores e impacta la decisión sobre aceptar o no la propuesta del proyecto. Se debe incluir la razón por la que se quiere realizar este proyecto, qué lo motiva, sus metas académicas y profesionales, y cómo este proyecto ayudará al cumplimiento de esas metas. Aun cuando es importante, esta sección no debe ser muy extensa, media página debería ser suficiente.

### **Referencias**

Utilice el estándar IEEE indicado en la Sección de formato general del informe.

### **Presupuesto**

Se listan los elementos del presupuesto y los cálculos realizados para llegar a los números finales en el resumen del presupuesto. Se debe incluir una porción narrativa que se utiliza para explicar los artículos o elementos indicados en el presupuesto. Los proyectos que incluyen viajes deben especificar las razones, beneficios, lugares y duración.

## **5. Documento final del trabajo de grado teórico y teórico-práctico**

Recuerde prestar atención a la redacción, escribir en forma clara y concisa las ideas y cuidar la ortografía.

### **Estructura**

#### *Sección preliminar*

- Hoja de presentación
- Resumen y Abstract
- Dedicatoria
- Reconocimientos
- Índice general
- Lista de tablas y figuras
- Lista de siglas y símbolos

#### *Cuerpo*

- Introducción
  - Motivación
  - Definición del problema
  - Hipótesis (si fueron planteadas)
  - Objetivos general y específicos
- Marco teórico
- Metodología/ diseño de la investigación/experimento/proyecto
- Resultados y discusión
- Conclusiones y trabajos futuros
- Recomendaciones

#### *Sección final*

- Referencias
- Anexos

## Hoja de presentación

Esta página no se numera, pero se cuenta como la primera página (i) de la sección inicial del documento (ver ejemplo al final del documento).

Incluye:

Logos de la universidad y facultad

Nombre de la universidad (18)

Nombre de la facultad (18)

Título de la tesis (20 centrado - negrita)

La oración "Trabajo de graduación teórico (o teórico-práctico) para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería ..." (14)

Nombre completo del estudiante (no usar iniciales) (16 - negrita)

Fecha (mes y año de la sustentación) (14)

## Resumen y Abstract

En un recuadro en la parte superior derecha de la página se debe incluir la siguiente información (12 - justificado a la izquierda – ver ejemplo al final del documento):

- el nombre del candidato, tal y como aparece en la página de título con los apellidos de primero,
- el título o grado que va a obtener,
- el nombre de la institución que otorga el título,
- el mes y año en que se obtendrá el título,
- el nombre (título) de la tesis, idéntico al de la página de título, y
- el nombre del asesor académico.

Una pulgada abajo del recuadro debe incluir el título RESUMEN en mayúscula cerrada (20), sin puntuación y justificado a la izquierda. El resto del texto inicia dos líneas debajo del título, justificado.

El resumen debe incluir una declaración del problema investigado, una breve exposición de la investigación, y un compendio condensado de los descubrimientos y resultados. En el resumen no se incluyen referencias a tablas, figuras o trabajos de otros, y se debe evitar el uso de siglas no-estándares y ecuaciones. El resumen debe tener una extensión máxima de 350 palabras. El resumen no se cuenta ni se numera.

La siguiente página debe contener el ABSTRACT, que no es más que la traducción al inglés de la hoja del RESUMEN.

## Dedicatoria

La dedicatoria es opcional. Si se utiliza, debe ser breve y debe ir centrada en su propia página. No es necesario usar encabezado (la palabra "dedicatoria").

## Reconocimientos

Los reconocimientos también son opcionales, pero estos deben incluir una breve declaración de aprecio o reconocimiento de ayuda o apoyo especial. Si se van a incluir, estos deben ir en su propia página con el encabezado AGRADECIMIENTO, en mayúscula cerrada, justificada a la izquierda y sin puntuación, dos pulgadas del borde superior de la página. El texto inicia cuatro líneas debajo.

## **Índice general**

Se debe enumerar en función de las páginas anteriores (por ej., iv) y en la misma se incluyen las secciones de la propuesta con su correspondiente número de página. Es un desglose descriptivo de las principales secciones del documento y permite el uso eficiente del documento. Se lista todo el material que sigue al índice, mientras que el material precedente no se incluye. El encabezado **ÍNDICE GENERAL** debe ir en mayúscula cerrada, justificada a la izquierda y sin puntuación, dos pulgadas del borde superior de la página. El texto inicia cuatro líneas debajo.

## **Lista de tablas y figuras**

Se deben listar todas las tablas y figuras usadas en el informe, cada lista en una página separada. En las listas se usan exactamente los mismos nombres y números o leyendas como aparecen las tablas y figuras en el texto o en los apéndices. Los encabezados **LISTA DE TABLAS** y **LISTA DE FIGURAS** deben ir en mayúscula cerrada, justificada a la izquierda y sin puntuación, dos pulgadas del borde superior de la página. El texto inicia dos espacios (líneas) debajo.

## **Siglas y símbolos**

Si se requiere en el informe final, coloque estas listas después de las listas de tablas y figuras.

## **Introducción**

La introducción constituye el primer capítulo. El encabezado debe ir en mayúscula cerrada, justificada a la izquierda y sin puntuación, dos pulgadas del borde superior de la página. El texto inicia cuatro líneas debajo. Los encabezados de los capítulos incluyen dos líneas, la palabra **CAPÍTULO #.** y debajo, el nombre del capítulo. Por ej.,

**CAPÍTULO 1.**

**INTRODUCCIÓN**

En la introducción se debe:

- declarar el tema general y dar algunos antecedentes
- proporcionar una revisión de la literatura relacionada con el tema
- definir los términos y el alcance del tema
- describir la situación actual
- evaluar la situación actual (ventajas / desventajas) e identificar la brecha
- identificar la importancia de la investigación propuesta
- indicar el problema / preguntas de investigación
- indicar los objetivos de la investigación
- declarar las hipótesis
- bosquejar la metodología

## **Marco teórico\***

Para trabajos científicos el marco teórico o temático incluye definiciones relevantes para la investigación que ayudan a construir el marco temático. Se trata de establecer el alcance de las definiciones (precisar las definiciones) más importantes de conceptos relacionados con el tema y las relaciones entre diversas variables o conceptos.

La adopción de una teoría o desarrollo de una perspectiva teórica implica analizar y exponer los enfoques teóricos que se consideran válidos o aplicables a los objetivos de la investigación y que pueden ayudar a entender o reconocer mejor hechos o datos que son significativos para la investigación. Es decir, dirigir los esfuerzos hacia la obtención de datos suficientes y confiables para poder comprobar las hipótesis o alcanzar los objetivos. Alternativamente, cuando existan varios enfoques teóricos, debe presentarse una explicación del problema aceptado por la mayoría de los trabajos que aparecen en la literatura.

Para proyectos tecnológicos (teórico-prácticos) el marco teórico o temático contempla la redacción de un apunte teórico sobre la situación problemática y su solución, tecnologías asociadas, producto de la revisión de literatura y la consulta a diferentes fuentes de información investigadas. Incluye la definición de términos o conceptos nuevos.

\*NOTA: Jesús Haro en [Har10] indica el siguiente concepto de utilidad. Diferencia entre “estado del arte” y “marco teórico”: *El estado del arte da cuenta hasta donde ha avanzado la investigación en ese campo (conocimiento de punta). El marco teórico es el que aclara conceptos desde donde se construyen las explicaciones para abordar la investigación. Es una construcción que se hace en relación a un tema de investigación y busca mostrar enfoques, teorías, escuelas, hipótesis, objetivos y conclusiones. El estado del arte ayuda a no reinventar la rueda. Ayuda a formalizar la idea de la investigación, sus propósitos y alcances, a definir objetivos, hipótesis y metodología. Permite seleccionar la perspectiva principal con la que se va a trabajar. Se denomina “Estado de Arte” a la base teórica sobre la que se basa el escrito, la cual se debate en el desarrollo posterior y que forma parte introductoria del mismo.*

### **Desarrollo del proyecto, presentación y discusión de resultados**

Esta es la parte principal del documento, consiste de una declaración escrita detallada de la investigación o proyecto. La organización interna de este material en capítulos, secciones y subsecciones queda bajo su criterio y del asesor. La información puede corresponder a uno o más capítulos.

En los trabajos teóricos la discusión presenta una descripción de los resultados (datos) obtenidos de la aplicación del método de investigación seleccionado, teniendo como guía los objetivos o preguntas de las investigaciones, y las hipótesis formuladas. Los resultados pueden presentarse como cuadros, gráficos, tablas, proyecciones, modelos, así como frases o afirmaciones que resuman la información. Es recomendable presentar una frase (síntesis de la idea principal), con el resumen de los resultados y luego presentar un detalle de cada uno de ellos.

Para los trabajos teórico-prácticos se analiza e interpretan los resultados productos de la elaboración y ejecución del proyecto de desarrollo tecnológico. Los resultados del proceso se interpretan, es decir, lo que se puso a prueba en el proyecto. Finalmente al ejecutar el proyecto de desarrollo tecnológico se logra comprobar o verificar la respuesta o solución como fin último del proyecto.

Se debe comentar sobre los resultados, explicar el significado de los mismos; se interpretan los resultados en un contexto más amplio; se indican cuáles resultados se esperaban y cuáles no; se proveen explicaciones para los resultados no esperados.

En la sección de discusión se debe:

- explicar qué significan los resultados;
- interpretar los datos;
- comparar los resultados con otras investigaciones;
- evaluar su importancia;
- señalar las limitaciones de su investigación;
- plantear preguntas para direcciones futuras.

¿Qué información espera el lector encontrar?

- Cómo se relaciona su investigación con sus objetivos;
- cómo confirma tus objetivos;
- una explicación de tus resultados;
- cómo su investigación se relaciona con la teoría o la investigación previa;
- la importancia de su investigación;
- limitaciones o mejoras que podrían hacerse a su investigación.

¿Qué información debe incluir?

- Un resumen de los hallazgos clave;
- cómo se relacionan con tus objetivos;
- confirmación de sus objetivos;
- comparación con la teoría / investigación previa;
- explicación de resultados inesperados;
- significado;
- limitaciones / direcciones futuras

¿Qué información se debe dejar por fuera?

- Cualquier cosa que no esté en la sección de Resultados;
- resultados que son menos significativos;
- resultados que no se relacionan directamente ni confirman sus objetivos / hipótesis

### **Conclusiones y trabajos futuros**

Se presentan las conclusiones, sugerencias o implicaciones que se derivan de la investigación científica. Debe referirse específicamente a la verificación de la hipótesis o al alcance de los objetivos. En el caso de proyectos tecnológicos en esta sección corresponde presentar las conclusiones, sugerencias o implicaciones que se derivan del desarrollo tecnológico.

Las conclusiones son importantes, es aquí donde se enfatiza que los objetivos se han logrado. También se enfatizan los resultados más significativos, se indican las limitaciones y se hacen sugerencias para investigaciones futuras.

¿Qué debe incluir en la conclusión?

- Conclusiones: declaraciones concisas sobre sus principales descubrimientos, relacionadas con sus objetivos / objetivos / hipótesis.
- Contribuciones a su campo de investigación, indicando / reafirmando la importancia de lo que ha descubierto. Puede incluir limitaciones.
- Investigación futura: dónde ir desde aquí (puede incluir dónde NO ir, si su investigación demostró que un enfoque o avenida en particular no era útil).

¿Qué **NO** debería estar en la conclusión?

- Discusión. Esto debería estar en la sección de Discusión. Si su tesis combina los dos, use subtítulos para distinguirlos.
- Cualquier punto que no se haya mencionado en la sección de Discusión: sus conclusiones deben basarse únicamente en los puntos ya planteados.
- Referencias: es bastante inusual incluir referencias en esta sección, ya que es principalmente una revisión de lo que ya se ha dicho.
- Información innecesaria: su conclusión debe ser concisa.

¿Qué debe tratar de decir en la conclusión?

- En qué medida logró sus objetivos o si no los logró, ¿por qué no?
- Qué tan importantes y significativos son sus resultados, así como también cualquier limitación de su investigación (por ejemplo, tamaño de muestra pequeño, otras variables)
- A dónde debe ir la investigación desde aquí: ¿cuáles son algunas áreas más interesantes que se explorarán en función de lo que ha descubierto o probado?

## Referencias

Utilice el estándar IEEE indicado en la Sección de formato general del informe.

## Anexos

En esta sección se incluyen datos de fabricantes, listados de programas de software, otras fotos, figuras y diagramas no tan relevantes como para incluirse en el cuerpo del documento, demostraciones de fórmulas, cualquier otro material.

Los anexos son las tablas, textos, ecuaciones, gráficas, formularios, dibujos, modelos y otro tipo de información que se considera de gran utilidad potencial para el lector que consultará la investigación en el futuro. Los anexos no son depositarios de las cosas que sobraron, sino información valiosa que puede ser de utilidad en el futuro. Los anexos deben organizarse por temas, numerarse y deben tener títulos que indiquen sus contenidos.

## 6. Formato general de los documentos de propuesta e informe final

**Papel** blanco tamaño carta 8.5 ×11 pulgadas, tipo Bond de 20 lb.

**Impresión** en una sola cara

**Márgenes:** Superior e inferior: 1 pulgada

Izquierdo: 1.2 pulgadas

Derecho: 1 pulgada

**Numeración de páginas:** externa e inferior

**Tipo de letra:** Times New Roman

**Tamaños de letra:** Título de capítulo 20

Título de sección 14

Título de subsección 12

Cuerpo 12 (Times new roman)

**Interlineado:** En párrafos: múltiple 1.15

Entre párrafos: una línea en blanco

**Inicio de párrafos:** sin sangría

**Encabezados y pies de página:** No incluir

**Los capítulos deben iniciar en una nueva página**

**Las secciones dentro de un capítulo van seguidas**

Entre los títulos de las secciones y sub-secciones deben incluirse párrafos con información pertinente. Es decir, que no deben aparecer títulos seguidos de otros títulos como se muestra en el siguiente ejemplo,

## 1. **Introducción**

### 1.1 **Aportes**

← Aquí debe incluirse un párrafo descriptivo del contenido del título 1

**Ecuaciones:** Para las ecuaciones, utilice el editor de ecuaciones de Microsoft y asegúrese de utilizar tipo Times New Roman 12 pts para las variables, números y texto en general. Para el formato de la ecuación (*Format Object*) seleccione “*in line with text*” y asegúrese que la numeración correspondiente queda alineada a la derecha y la ecuación queda centrada, como se ilustra a continuación

$$C = W \log_2 \left( 1 + \frac{S}{N} \right) \quad (1.1)$$

Enumere las ecuaciones en forma consecutiva por capítulo en paréntesis. Es necesario que las ecuaciones usen el mismo tipo de letra que el documento.

Asegúrese que los símbolos en su ecuación se han definido antes que aparezca la ecuación o inmediatamente después de la ecuación. Utilice tipo *itálica* para los símbolos (así por ejemplo, *T* para referirse a una temperatura, mientras que T para la unidad Tesla). Refiérase a “ecuación (1.1)” no a “ec. (1.1)” ni “(1.1)”.

Con respecto a los símbolos matemáticos, letras Griegas u otros elementos gráficos asegúrese que se muestran e imprimen correctamente, y que están incluidos en los tipos de letras (*fonts packages*) disponibles regularmente en MS Word.

**Figuras y tablas:** Todas las figuras deben estar centradas. Procure utilizar ilustraciones, gráficas y fotos de alta calidad, mínimo 300 dpi. Deben estar numeradas en secuencia y por capítulo, el nombre (Figura 1.1: ...) y la leyenda deben aparecer en la parte inferior de la figura. Las mismas deben estar referenciadas dentro del texto antes de que aparezcan.



Las tablas deben estar numeradas en secuencia y por capítulo (numeración propia) y el nombre (Tabla 1.1: ...) debe aparecer en la parte superior de la tabla.



Figura 1.1: Ejemplo de imagen con resolución aceptable.

**Correcciones:** No se aceptan tachas de letras o palabras, ni el uso de líquido corrector en el documento final.

### Referencias (formato IEEE)

Para el formato de las *referencias*, a continuación se ilustran diferentes categorías que incluyen:

- **libro**

[1] S. M. Metev and V. P. Veiko, *Laser Assisted Microtechnology*, 2nd ed., R. M. Osgood, Jr., Ed. Berlin, Germany: Springer-Verlag, 1998.

- **libro en una serie**

[2] J. Breckling, Ed., *The Analysis of Directional Time Series: Applications to Wind Speed and Direction*, ser. Lecture Notes in Statistics. Berlin, Germany: Springer, 1989, vol. 61.

- **artículo de revista (journal)**

[3] S. Zhang, C. Zhu, J. K. O. Sin, and P. K. T. Mok, "A novel ultrathin elevated channel low-temperature poly-Si TFT," *IEEE Electron Device Lett.*, vol. 20, pp. 569–571, Nov. 1999.

- **artículo de conferencia**

[4] M. Wegmuller, J. P. von der Weid, P. Oberson, and N. Gisin, "High resolution fiber distributed measurements with coherent OFDR," in *Proc. ECOC'00*, 2000, paper 11.3.4, p. 109.

- **patente**

[5] R. E. Sorace, V. S. Reinhardt, and S. A. Vaughn, "High-speed digital-to-RF converter," U.S. Patent 5 668 842, Sept. 16, 1997.

- **sitio web**

[6] (2002) The IEEE website. [Online]. Disponible en: <http://www.ieee.org/>

- **página web**

[7] M. Shell. (2002) IEEEtran homepage on CTAN. [Online]. Disponible en: <http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/supported/IEEEtran/>

- **libro de data como un manual**

[8] *FLEXChip Signal Processor (MC68175/D)*, Motorola, 1996.

- **hoja de data**

[9] "PDCA12-70 data sheet," Opto Speed SA, Mezzovico, Switzerland.

- **tesis de maestría o doctorado**

[10] A. Karnik, "Performance of TCP congestion control with rate feedback: TCP/ABR and rate adaptive TCP/IP," M. Eng. thesis, Indian Institute of Science, Bangalore, India, Jan. 1999.


- **reporte técnico**

[11] J. Padhye, V. Firoiu, and D. Towsley, "A stochastic model of TCP Reno congestion avoidance and control," Univ. of Massachusetts, Amherst, MA, CMPSCI Tech. Rep. 99-02, 1999.

- **estándar**


[12] *Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specification*, IEEE Std. 802.11, 1997.

## Ejemplo de hoja de presentación de la propuesta

<p>Universidad Tecnológica de Panamá Facultad de Ingeniería Eléctrica</p>  <p>Propuesta de trabajo de graduación teórico-práctico para optar por el título de Licenciatura en Ingeniería Electromecánica</p> <p><b>Evaluación de los distintos tipos de biomasa para la generación de energía eléctrica en Panamá</b></p> <p>Tania Ábrego Bonilla 8-555-777</p> <p>Fernando Briceño Carmichael 9-333-555</p> <p>Asesor académico: Ing. Jessica Guevara, PhD.</p> <p>Noviembre de 2018 Panamá, República de Panamá</p>
--

## Ejemplo de hoja de presentación del informe final

Universidad Tecnológica de Panamá  
Facultad de Ingeniería Eléctrica



**Evaluación de los distintos tipos de biomasa para la generación de energía eléctrica en Panamá**

Trabajo de graduación teórico-práctico para optar por el título de  
Licenciatura en Ingeniería Electromecánica

**TANIA ÁBREGO BONILLA  
FERNANDO BRICEÑO CARMICHAEL**

Noviembre de 2018  
Panamá, República de Panamá

## Ejemplo de hoja de resumen

**Ábrego Bonilla, Tania Odalys  
Briceño Carmichael, Fernando Andrés**  
Licenciatura en Ingeniería Electromecánica  
Universidad Tecnológica de Panamá  
Noviembre 2018  
Evaluación de los distintos tipos de biomasa para la generación de energía eléctrica en Panamá  
Asesor académico: Ing. Jessica Guevara, PhD.

**RESUMEN**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Uma condimentum mattis pellentesque id nibli tortor id. Consequat interdum varius sit amet mattis. Augue interdum velit euismod in pellentesque massa placerat. Nunc faucibus a pellentesque sit amet porttitor. In mollis nunc sed id semper risus in. Placerat in egestas erat imperdiet. Elit ullamcorper dignissim cras tincidunt lobortis feugiat vivamus at augue. Egestas egestas fringilla phasellus faucibus scelerisque eleifend donec pretium. Et sollicitudin ac orci phasellus egestas tellus rutrum. Sapien faucibus et molestie ac. Purus non enim praesent elementum facilisis leo vel fringilla est. Libero enim sed faucibus turpis. Malesuada bibendum arcu vitae elementum curabitur vitae.

Dolor magna eget est lorem ipsum dolor sit amet. Bibendum ut tristique et egestas quis ipsum suspendisse ultrices. Ac orci phasellus egestas tellus rutrum tellus pellentesque eu tincidunt. Donec enim diam vulputate ut pharetra sit amet aliquam. Quisque id diam vel quam elementum pulvinar etiam non quam. Elit pellentesque habitant morbi tristique. Auctor augue mauris augue neque gravida. Quis blandit turpis cursus in hac habitasse platea. Non sodales neque sodales ut etiam sit. Integer feugiat scelerisque varius morbi enim nunc faucibus a pellentesque. Quisque sagittis purus sit amet volutpat consequat mauris nunc congue. Facilisis gravida neque convallis a cras semper. Mattis ullamcorper velit sed ullamcorper. Sed augue lacus viverra vitae congue eu consequat. Nisl vel pretium lectus quam id leo in vitae. Tristique risus nec feugiat in fermentum posere urna. Blandit cursus risus at ultrices. Quam pellentesque nec nam aliquam sem et tortor.

## Referencias

- [Carr09] B. Carramolino Arranz, *La revisión del estado del arte*, Metodología de la Investigación, Valladolid, 25 de Junio de 2009
- [Gan14] Gantt chart from Wikipedia, the free encyclopedia, [http://en.wikipedia.org/wiki/Gantt\\_chart](http://en.wikipedia.org/wiki/Gantt_chart)
- [Gol12] I. Golcher, *Escriba y sustente su tesis – Metodología para la investigación social*, Editora Novo Art, S.A., 7ª Ed., Panamá, 2012
- [Har10] J. A. Haro, *La fase exploratoria: antecedentes y estado del arte del problema de investigación*, Seminario I de Investigación, El Colegio de Sonora, 19 de marzo de 2010.
- [IEEE12] IEEE, *How to Write for Technical Periodicals & Conferences*, IEEE Authorship Series, 2012.
- [Med11] C. Medina, *Guía para proyectos de investigación y práctica profesional*, Borrador – documento no publicado, Universidad Tecnológica de Panamá, Octubre de 2011.
- [RNC13] Red Nacional de Ciencias, *Reglamento de XVI Feria Científica del Ingenio Juvenil*, MEDUCA, BID, SENACYT, Gobierno Nacional de la República de Panamá, Julio de 2013.
- [SR94] S. L. Smith and J. M. Robson, *A Manual for the Preparation of Graduate Theses*, Rose-Hulman Institute of Technology, 2nd Edition, 1994
- [Tuñ09] M. Tuñón, *¿Cómo se elabora un Informe?*, 2009 <http://www.buenastareas.com/ensayos/Como-Se-Elabora-Un-Informe/3565841.html>
- [Wol06] J. Wolfe, *How to Write a PhD Thesis*, School of Physics, The University of New South Wales, Sydney, Australia, version 2006, <http://www.phys.unsw.edu.au/~jw/thesis.html>