

RECOMENDACIONES PARA EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE TITULACIÓN

1.1 DE LA ESTRUCTURA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:

Este documento presenta recomendaciones para elaborar el proyecto de titulación, ya sea mediante la modalidad de Proyecto de Investigación o Proyecto tecnológico:

1.1.1 Proyecto de Investigación:

Trabajo basado en investigación que contribuya a su desarrollo profesional y ampliación de sus aprendizajes [1]. Un proyecto de investigación es un procedimiento científico destinado a recabar información y formular hipótesis sobre un determinado fenómeno científico. De ahí que, se considerarán proyectos de investigación los trabajos (exploratorio, descriptivo o explicativo) relacionados con la aplicación, evaluación, análisis, estudio, diseño, cálculo, determinación, etc., de procedimientos y metodologías encaminadas a la solución de un problema o la creación de nuevo conocimiento para solucionarlo.

1.1.2 Proyecto Tecnológico:

Es un proyecto innovador que pretende encontrar resultados que den respuesta a un problema que surja de las prácticas preprofesionales, vinculación con la sociedad o de su experiencia laboral. Trabajo basado en acciones que contribuyan a su desarrollo profesional y ampliación de sus aprendizajes [1]. El proyecto tecnológico comprende el diseño y/o construcción de prototipos, plantas piloto, herramientas informáticas y diseño de productos y procesos relacionados con las áreas de formación de la carrera.

Es recomendable, aunque no obligatorio, que tanto la modalidad de proyecto de investigación, como la modalidad de proyecto tecnológico estén vinculadas a un proyecto de investigación formativo o generativo aprobado por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

Respecto al procedimiento, se identifican dos momentos: por una parte, la elaboración del plan de titulación, que el estudiante elabora con el apoyo de las herramientas adquiridas en asignaturas previas a su matrícula formal en Titulación y que se envía para su aprobación. El segundo momento, se corresponde con la ejecución y presentación del trabajo de titulación para su revisión por parte del tutor del proyecto y posteriormente por parte de los lectores.

1.1.3 Estructura del Plan de Titulación

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título: contiene tanto el objeto de investigación como el problema del proyecto de titulación.

Tipo de Proyecto: Proyecto de Investigación o Proyecto Tecnológico

Fecha de inicio:

Fecha de finalización:

Lugar de ejecución:

Facultad que auspicia:

Carrera que auspicia:

Proyecto de investigación vinculado: Proyecto formativo o Generativo sí aplica.

Equipo de Trabajo: Apellidos y Nombres de equipo de investigadores, empezando por el Tutor de Titulación, consultor y el o los estudiantes.

Área de Conocimiento: Seleccionar el código de correspondiente UNESCO¹. El siguiente listado corresponde con las áreas 06 y 07 del conocimiento:

ÁREA CONOCIMIENTO	SUBÁREA CONOCIMIENTO	SUBÁREA ESPECÍFICA CONOCIMIENTO
06 Información y Comunicación (TIC)	061 Información y Comunicación (TIC)	0611 El uso del ordenador
		0612 Base de datos, diseño y administración de redes
		0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos
07 Ingeniería, Industria y Construcción	071 Ingeniería y Profesiones Afines	0711 Ingeniería y procesos químicos
		0712 Tecnología de protección del medio ambiente
		0713 Electricidad y energía
		0714 Electrónica y automatización
		0715 Mecánica y metalurgia
	072 Fabricación y procesos	0716 Motor de vehículos, embarcaciones y aeronaves
		0721 Procesamiento de alimentos
		0722 Materiales (vidrio, papel, plástico y madera)
		0723 Textiles (ropa, calzado y cuero)
		0724 Minería y extracción

Por ejemplo, si el proyecto pertenece a la carrera de Electricidad, debería escribir lo siguiente:
07 Ingeniería, Industria y Construcción / 071 Ingeniería y Profesiones Afines / 0713 Electricidad y Energía.

¹ UNESCO (2013) ISCED Fields of Education and Training 2013 (ISCED-F 2) [9].
Latacunga - Ecuador

Línea de investigación: Los trabajos de titulación deberán responder a las líneas y sub líneas de investigación de la carrera, disponibles en la sección de Investigación de la página web de la Universidad Técnica de Cotopaxi [2].

Sublíneas de investigación de la Carrera: Deberá indicar la sublínea de investigación correspondiente a su proyecto. En el caso de proyectos de investigación vinculados a proyectos formativos o generativos, deberá revisar que las sublíneas pertenezcan a las del proyecto generativo o formativo al que se encuentra vinculado su trabajo de titulación.

2. INTRODUCCIÓN:

2.1 EL PROBLEMA:

En el caso de un proyecto de investigación, un problema puede ser la carencia de conocimiento confiable acerca de las relaciones entre ciertas variables, la falta de datos para comprobar cierta hipótesis, la incongruencia entre predicciones de una teoría y datos empíricos, la imposibilidad de decidir entre dos interpretaciones teóricas rivales, la dificultad de validar ciertos indicadores para ciertas variables o dimensiones, o simplemente la falta de datos. Si fuese un proyecto tecnológico, se pueden elaborar listados enormes de problemas estructurales y coyunturales de comunidades, sectores de servicios, programas, instituciones, empresas, carreras y especialidades [3]. En cualquier caso, el problema deberá tener una extensión de máximo 2 páginas y deberá contener necesariamente dos elementos:

2.1.1 Situación Problemática: es la parte del proyecto, donde se expone las causas de la problemática planteada, características, variables e indicadores del problema a estudiar. Para ello debe, en lo posible, utilizar estadísticas mundiales, continentales, regionales y nacionales que muestren la cobertura geográfica, la magnitud y la incidencia social del problema; citar o hacer referencia a documentos de agencias de desarrollo y de entidades privadas y públicas, en los cuales se destaca la importancia del problema y se indican los programas y recursos que se han invertido o se están invirtiendo al respecto; delimitar geográfica (espacial), temporal, social, étnica, sectorial e institucionalmente, el estudio que propone realizar y destacar cómo se manifiesta el problema actualmente en la región y sectores sociales específicos que la propuesta enfocará [3].

2.1.2 Formulación del problema: Se debe enunciar de forma declarativa y clara, describiendo la carencia o necesidad (el problema) en máximo 30 palabras.

2.2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA Y DOCUMENTAL

Difícilmente hay un problema que no haya sido analizado o estudiado, al menos parcialmente, por alguien antes. Por ello, el plan de titulación, debe preocuparse de realizar un sondeo en centros de investigación, centros de documentación, internet, bibliotecas y bases de datos [3]. Esta sección deberá tener una extensión de entre 5 y 10 páginas.

Sin que sea una regla específica, se recomienda bosquejar los ámbitos temporales, espaciales y geográficos donde desarrollará su trabajo, incorporando, entre otras cosas:

- Literatura más reciente e importante acerca del problema
- Limitaciones de estudios previos y formas de superarlas
- Enfoques teóricos del problema
- Resumen del estado del arte del estudio del problema

2.3 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

Para identificar a qué ciencia se refiere una investigación, es necesario identificar la correspondencia del tema de investigación con el objeto de estudio de la ciencia a la que tributa; cómo mismo la investigación que se realiza en los marcos de una ciencia tendrá correctamente formulado el objeto de la investigación, solo si se domina el objeto de estudio de esa ciencia. De la diversidad de términos utilizados en la bibliografía sobre metodología de la investigación para referirse al objeto de la investigación, se recomienda utilizar el de objeto de investigación por hacer referencia directa al tipo de actividad que el investigador ejecuta con el objeto [4].

El objeto de investigación contiene al problema de investigación. Esto se reflejará en el título del proyecto. Por ejemplo, si el título del proyecto de titulación fuese “*Estudio de la Distribución de Campos Electromagnéticos en Subestaciones Eléctricas de Media y Alta Tensión*”. La pregunta ¿qué se investiga? Llevará al tesista al problema de investigación. En este caso se investiga la *Distribución de Campos Electromagnéticos*. Mientras que, si se pregunta ¿en qué sistema o en dónde se investiga?, esto conducirá al objeto de la investigación. En el ejemplo, la respuesta será en *Subestaciones Eléctricas de Media y Alta Tensión*. Así, el título contiene tanto el objeto de investigación como el problema de investigación [5].

Por otra parte, el campo de acción está definido en la Nomenclatura Internacional de la UNESCO para los campos de Ciencia y Tecnología [6], a continuación un extracto de la lista para el campo de Ciencias Tecnológicas:

3306 INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA ELÉCTRICAS

330601	UTILIZACION DE LA CORRIENTE CONTINUA
330602	APLICACIONES ELECTRICAS
330603	MOTORES ELECTRICOS
330604	ILUMINACION ELECTRICA
330605	CONDUCTORES AISLADOS
330606	FABRICACION DE EQUIPO ELECTRICO
330607	MAQUINARIA ROTATORIA
330608	INTERRUPTORES
330609	TRANSMISION Y DISTRIBUCION

Suponga que desea definir el campo de acción para el proyecto del ejemplo anterior, en este caso debería escribir: 330000 Ciencias Tecnológicas / 3306 Ingeniería y Tecnología Eléctricas / 3306.09 Transmisión y Distribución

2.4 BENEFICIARIOS: (Indicar de manera concreta y específica los beneficiarios directos e indirectos, inclusive cuantificándolos si aplica)

2.5 JUSTIFICACIÓN: Máximo una página.

Deberá indicar cuáles son sus motivos de carácter personal, académico (teórico, metodológico y práctico), laboral, social o de cualquier otro tipo para investigar el tema. Explique en forma resumida por qué el proyecto propuesto es importante y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico y/o práctico. Para la redacción, se recomienda plantear previamente las siguientes preguntas: ¿Por qué se hace la investigación?; ¿Cuáles serán sus aportes?; ¿A quiénes pudiera beneficiar?; ¿Cuál es el impacto y relevancia?; ¿Cuál es la utilidad práctica?; ¿La metodología que se pretende emplear es una vía válida para resolver el problema planteado o la necesidad definida?

Entre los argumentos que podría utilizar para la justificación del proyecto están: Avance en el conocimiento; Contribución a la solución de un problema práctico; Demostración del uso novedoso de una técnica o procedimiento; Contribución parcial a una investigación de mayor alcance, entre otras.

2.6 HIPÓTESIS (Obligatoria para proyectos de Investigación)

En el campo específico de la investigación, hipótesis es un enunciado que se establece provisionalmente como base de una investigación que puede confirmar o negar la validez de aquella [7]. La puede redactar de forma declarativa o interrogativa en máximo 50 palabras.

En toda hipótesis la relación entre causa y efecto debe establecerse de forma clara y se deben relacionar por lo menos dos hechos, de ahí que, algunos autores prefieren expresar las hipótesis en el formato "si está A, entonces sucede B"

2.7 OBJETIVOS

Los objetivos de la investigación son las actividades clave a lograr para responder o resolver el problema de investigación, por lo que obedecen a una sistematización de la problemática. En el proyecto deben exponerse tanto el objetivo general de la tesis como los objetivos específicos, estos últimos deberán ser como mínimo tres. La estructura básica de un objetivo es: *Verbo + solución general al problema + Intencionalidad*

2.7.1 General: El objetivo general debe ser la respuesta científica al problema, la transformación o impacto global esperado durante el proceso de investigación.

2.7.2 Específicos: Los objetivos específicos son el camino lógico a seguir para lograr el objetivo general y la solución del problema. Por lo tanto, deben seguir una secuencia y ser de nivel inferior al objetivo general.

2.8 SISTEMA DE TAREAS

Estas son actividades que se realizarán para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos planteados. A continuación, se presenta un ejemplo:

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Modelar la distribución del campo eléctrico en elementos de subestaciones eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de un software para modelar una subestación. - Comparación de los resultados calculados, medidos y simulados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Archivo ejecutable en formato PFD para la versión 15.1.7 del Software DigSilent PowerFactory. - Informe de la distribución de campos electromagnéticos en subestaciones eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de mediciones de CEM en transformadores de potencia. - Software DigSilent PowerFactory.

3. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:

Es útil dividir el cronograma en tres etapas: la inicial o preparatoria, la de recolección de información; y la de análisis e informe de resultados. El cronograma debe incluir las actividades principales de cada etapa y el tiempo que insumirán; inclusive los recursos a utilizar si se dispone de información fiable al respecto. Cuando se conocen las fechas de inicio y la duración del plan de trabajo, se pueden asignar fechas específicas a las actividades del cronograma. Caso contrario, se indican sólo los días, semanas o meses que tomará realizar cada actividad. Si las condiciones lo permiten, debe elaborarse el cronograma con ciertas holguras; de otra manera, habrá que prepararse para cumplir con fechas inamovibles [3].

4. BIBLIOGRAFÍA: Indicar bibliografía básica utilizada para plantear el plan de titulación, es decir, deberá incorporar exclusivamente los documentos citados en su trabajo. Utilice la guía de referencias [8] definido por la IEEE en su versión *V 11.12.2018* como base o versiones superiores si utiliza gestores bibliográficos como Mendeley o Zotero.

5. ANEXOS: Son válidos únicamente si son citados en su trabajo. Pueden ser: Presupuesto referencial, Estudios previos, Bases de datos, Diseños preliminares, Convenios institucionales, Simulaciones, Cartas de compromiso y toda documentación que respalde el planteamiento del proyecto de titulación.

1.1.4 Carátula y páginas preliminares del Proyecto de Titulación

La carátula (Ver Anexo 1) del proyecto de titulación deberá incorporar los siguientes aspectos:

- Nombre de la Universidad, nombre de la facultad, nombre de la carrera y título del proyecto de titulación centradas, con mayúsculas, en tamaño de letra 14, fuente Times New Roman, Negrita.
- Tema del proyecto de titulación en letras mayúsculas, Justificado, en tamaño de letra 12, fuente Times New Roman, Negrita, encerrado en un rectángulo de grosor 1.0.
- El texto: “Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero en”. Donde deberá añadir el título otorgado, todo con tamaño de letra 12, fuente Times New Roman, centrado y tipo oración.
- Apellidos y Nombres de los autores, Apellidos y Nombres del tutor académico, Ciudad, País y año de publicación.

Los preliminares tienen el siguiente orden: carátula, declaración de autoría, aval del tutor del proyecto de titulación, aprobación del tribunal de titulación, aval de implementación (si aplica), agradecimiento, dedicatoria, Resumen, *Abstract*, índice de Contenido, índice de figuras e índice de Tablas.

Tanto el Resumen como *Abstract* tendrán una extensión de hasta 250 palabras y deberán identificar una sección denominada palabras clave (keywords para el Abstract). El resumen se elabora una vez que el proyecto ha finalizado, y su redacción debe ser descriptiva, breve y concisa.

1.1.5 Estructura de presentación del Proyecto de Titulación

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título: contiene tanto el objeto de investigación como el problema del proyecto de titulación.

Fecha de inicio:

Fecha de finalización:

Lugar de ejecución:

Facultad que auspicia:

Carrera que auspicia:

Proyecto de investigación vinculado: Proyecto formativo o Generativo sí aplica.

Equipo de Trabajo: Apellidos y Nombres de equipo de investigadores, empezando por el Tutor de Titulación, consultor y el o los estudiantes.

Área de Conocimiento: Seleccionar el código de correspondiente UNESCO. Por ejemplo, si el proyecto pertenece a la carrera de Electricidad, debería escribir lo siguiente: 07 Ingeniería, Industria y Construcción / 071 Ingeniería y Profesiones Afines / 0713 Electricidad y Energía.

Línea de investigación: Los trabajos de titulación deberán responder a las líneas y sub líneas de investigación de la carrera, disponibles en la sección de Investigación de la página web de la Universidad Técnica de Cotopaxi [2].

Sublíneas de investigación de la Carrera: Deberá indicar la sublínea de investigación correspondiente a su proyecto. En el caso de proyectos vinculados a proyectos formativos o generativos, deberá revisar que las sublíneas pertenezcan a las del proyecto generativo o formativo al que se encuentra vinculado su trabajo de titulación.

2. INTRODUCCIÓN:

2.1 EL PROBLEMA:

En el caso de un proyecto de investigación, un problema puede ser la carencia de conocimiento confiable acerca de las relaciones entre ciertas variables, la falta de datos para comprobar cierta hipótesis, la incongruencia entre predicciones de una teoría y datos empíricos, la imposibilidad de decidir entre dos interpretaciones teóricas rivales, la dificultad de validar ciertos indicadores para ciertas variables o dimensiones, o simplemente la falta de datos. Si fuese un proyecto tecnológico, se pueden elaborar listados enormes de problemas estructurales y coyunturales de comunidades, sectores de servicios, programas, instituciones, empresas, carreras y especialidades [3]. En cualquier caso, el problema deberá tener una extensión de máximo 2 páginas y deberá contener necesariamente dos elementos:

2.1.1 Situación Problemática: es la parte del proyecto, donde se expone las causas de la problemática planteada, características, variables e indicadores del problema a estudiar. Para ello debe, en lo posible, utilizar estadísticas mundiales, continentales, regionales y nacionales que muestren la cobertura geográfica, la magnitud y la incidencia social del problema; citar o hacer referencia a documentos de agencias de desarrollo y de entidades privadas y públicas, en los cuales se destaca la importancia del problema y se indican los programas y recursos que se han invertido o se están invirtiendo al respecto; delimitar geográfica (espacial), temporal, social, étnica, sectorial e institucionalmente, el estudio que propone realizar y destacar cómo se manifiesta el problema actualmente en la región y sectores sociales específicos que la propuesta enfocará [3].

2.1.2 Formulación del problema: Se debe enunciar de forma declarativa y clara, describiendo la carencia o necesidad (el problema) en máximo 30 palabras.

2.3 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

Para identificar a qué ciencia se refiere una investigación, es necesario identificar la correspondencia del tema de investigación con el objeto de estudio de la ciencia a la que

tributa; cómo mismo la investigación que se realiza en los marcos de una ciencia tendrá correctamente formulado el objeto de la investigación, solo si se domina el objeto de estudio de esa ciencia. De la diversidad de términos utilizados en la bibliografía sobre metodología de la investigación para referirse al objeto de la investigación, se recomienda utilizar el de objeto de investigación por hacer referencia directa al tipo de actividad que el investigador ejecuta con el objeto [4].

El objeto de investigación contiene al problema de investigación. Esto se reflejará en el título del proyecto. Por ejemplo, si el título del proyecto de titulación fuese “*Estudio de la Distribución de Campos Electromagnéticos en Subestaciones Eléctricas de Media y Alta Tensión*”. La pregunta ¿qué se investiga? Llevará al tesista al problema de investigación. En este caso se investiga la *Distribución de Campos Electromagnéticos*. Mientras que, si se pregunta ¿en qué sistema o en dónde se investiga?, esto conducirá al objeto de la investigación. En el ejemplo, la respuesta será en *Subestaciones Eléctricas de Media y Alta Tensión*. Así, el título contiene tanto el objeto de investigación como el problema de investigación [5].

Por otra parte, el campo de acción está definido en la Nomenclatura Internacional de la UNESCO para los campos de Ciencia y Tecnología [6], a continuación un extracto de la lista para el campo de Ciencias Tecnológicas:

3306 INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA ELÉCTRICAS

330601	UTILIZACION DE LA CORRIENTE CONTINUA
330602	APLICACIONES ELECTRICAS
330603	MOTORES ELECTRICOS
330604	ILUMINACION ELECTRICA
330605	CONDUCTORES AISLADOS
330606	FABRICACION DE EQUIPO ELECTRICO
330607	MAQUINARIA ROTATORIA
330608	INTERRUPTORES
330609	TRANSMISION Y DISTRIBUCION

Suponga que desea definir el campo de acción para el proyecto del ejemplo anterior, en este caso debería escribir: 330000 Ciencias Tecnológicas / 3306 Ingeniería y Tecnología Eléctricas / 3306.09 Transmisión y Distribución

2.4 BENEFICIARIOS: (Indicar de manera específica los beneficiarios directos e indirectos, inclusive cuantificándolos si aplica)

2.5 JUSTIFICACIÓN: Máximo una página.

Deberá indicar cuáles son sus motivos de carácter personal, académico (teórico, metodológico y práctico), laboral, social o de cualquier otro tipo para investigar el tema. Explique en forma resumida por qué el proyecto propuesto es importante y sus posibles aportes desde el punto de vista teórico y/o práctico. Para la redacción, se recomienda plantear previamente las siguientes preguntas: ¿Por qué se hace la investigación?; ¿Cuáles serán sus aportes?; ¿A quiénes pudiera beneficiar?; ¿Cuál es el impacto y relevancia?; ¿Cuál es la utilidad práctica?; ¿La metodología que se pretende emplear es una vía válida para resolver el problema planteado o la necesidad definida?

Entre los argumentos que podría utilizar para la justificación del proyecto están: Avance en el conocimiento; Contribución a la solución de un problema práctico; Demostración del uso novedoso de una técnica o procedimiento; Contribución parcial a una investigación de mayor alcance, entre otras.

2.6 HIPÓTESIS (Obligatoria para proyectos de Investigación)

En el campo específico de la investigación, hipótesis es un enunciado que se establece provisionalmente como base de una investigación que puede confirmar o negar la validez de aquella [7]. En toda hipótesis la relación entre causa y efecto debe establecerse de forma clara y se deben relacionar por lo menos dos hechos, de ahí que, algunos autores prefieren expresar las hipótesis en el formato "si está A, entonces sucede B". Independientemente de ello, la debe redactar de forma declarativa o interrogativa en máximo 50 palabras.

2.7 OBJETIVOS

Los objetivos de la investigación son las actividades clave a lograr para responder o resolver el problema de investigación, por lo que obedecen a una sistematización de la problemática. En el proyecto deben exponerse tanto el objetivo general de la tesis como los objetivos específicos, estos últimos deberán ser como mínimo tres. La estructura básica de un objetivo es: *Verbo + solución general al problema + Intencionalidad*

2.7.1 General: El objetivo general debe ser la respuesta científica al problema, la transformación o impacto global esperado durante el proceso de investigación.

2.7.2 Específicos: Los objetivos específicos son el camino lógico a seguir para lograr el objetivo general y la solución del problema. Por lo tanto, deben seguir una secuencia y ser de nivel inferior al objetivo general.

2.8 SISTEMA DE TAREAS

Estas son actividades que se realizarán para dar cumplimiento a cada uno de los objetivos específicos planteados.

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Modelar la distribución del campo eléctrico en elementos de subestaciones eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de un software para modelar una subestación. - Comparación de los resultados calculados, medidos y simulados. 	<ul style="list-style-type: none"> - Archivo ejecutable en formato PFD para la versión 15.1.7 del Software DigSilent PowerFactory. - Informe de la distribución de campos electromagnéticos en subestaciones eléctricas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Registros de mediciones de CEM en transformadores de potencia. - Software DigSilent PowerFactory.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA:

Una propuesta de tesis debe contemplar los fundamentos teóricos, conocimientos y conceptos sobre los que se fundamenta su temática de investigación. En primera instancia deberá abordar los antecedentes del proyecto en función del alcance que se le pretende dar al trabajo de titulación. Se deben exhibir las investigaciones realizadas anteriormente y que guardan alguna relación con el problema de estudio.

Luego, deberá presentar el marco conceptual referencial o sobre el que se pretende enmarcar la investigación. La búsqueda información ha de ser exhaustiva, considerando todas las fuentes documentales de que se disponga. Estas últimas incluyen fuentes bibliográficas, hemerográficas, documentos oficiales, informes técnicos y material de seminarios y ponencias. También hay que considerar la existencia de fuentes documentales como material iconográfico (imágenes, fotografías, mapas), audiovisual y sitios Web de organismos acreditados que garanticen la fiabilidad de la información obtenida [7].

4. MATERIALES Y MÉTODOS:

Esta sección provee el vínculo entre el conocimiento previo que se tiene acerca del problema y las preguntas e hipótesis formuladas para estudiarlo más y mejor. El análisis de los métodos, técnicas e instrumentos utilizados también puede proveer claves importantes para proponer un mejor estudio, mediante el uso de ecuaciones, diseño de experimentos, métodos de selección de equipos, normativas, regulaciones, etc. Indique qué temas o tipos de datos se obtendrán con cada técnica e instrumento y explique el motivo.

Los tipos específicos de información en una sección de Métodos variarán de campo a campo y de estudio a estudio. Sin embargo, existen algunas reglas generales para la sección de Métodos, como las que aparecen a continuación.

- Debe quedar claro en la sección de Métodos cómo se obtuvieron todos los datos de la sección Resultados.
- El sistema de estudio debe estar claramente descrito.
- En la mayoría de los casos, los experimentos deben incluir controles apropiados o comparadores. Se deben especificar las condiciones de los controles.
- Los métodos utilizados para analizar los datos deben ser estadísticamente correctos.
- Para los estudios cualitativos, se debe usar un método cualitativo de investigación establecido (por ejemplo, el muestreo teórico en la sociología) y apropiado para la hipótesis planteada.
- Si los autores utilizan una técnica que proviene de un estudio que haya sido publicado, deben incluir una cita y un resumen del procedimiento en el texto. El método también necesita ser apropiado para el experimento actual.
- Todos los materiales e instrumentos deben ser identificados, incluyendo el nombre y la ubicación del proveedor. Por ejemplo, "Las pruebas se realizaron con un Vulcanizer 2.0 (XYZ Instruments, Mumbai, India)".
- La sección de Métodos no debe contener información que pertenezca a otra sección (como la Introducción o los Resultados).
- Evite incluir teoría de metodología de investigación y límitese a indicar el tipo de investigación que aplica a la particularidad de su proyecto, indicando como se aplicará.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

El análisis de los resultados permite evaluar la validez y alcance de su proyecto de titulación. En esta sección describa cómo se realizará el procesamiento de la información (resumen y presentación en tablas y cuadros de salida) y el análisis de resultados (contrastación con objetivos, preguntas e hipótesis, y con los enfoques teóricos).

Por ejemplo, si la investigación es cuantitativa o mixta, indique los paquetes computarizados a utilizar; los tipos de análisis univariados y multivariados que se realizarán; y los coeficientes estadísticos a procurar. Si es cualitativa y se utilizará algún software especial, indique cuál es y/o el tipo de análisis cualitativo que hará [3].

Se deben interpretar los hallazgos en relación con el problema, de los objetivos propuestos, de la hipótesis y principalmente en relación con las teorías o presupuestos planteados en las secciones 3 (Fundamentación teórica) y 4 (Materiales y Métodos), con el fin de evaluar si los resultados del estudio, confirman las teorías o se generan debates.

Se puede incluir en esta sección evaluación de impactos, desde el enfoque técnico, económico, ambiental o social, según corresponda. Por ejemplo, en el caso de proyectos tecnológicos, la construcción del prototipo a escala industrial tendrá un impacto en la economía de las empresas del sector donde se podría implementar.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones responden a los objetivos planteados en el trabajo y deben ser cuantificadas y fundamentadas en función de los resultados obtenidos del proyecto. Es indispensable que éstas sólo se elaboren una vez que se hayan terminado todos los capítulos, nunca antes.

Dichas conclusiones serán avaladas por los aspectos teóricos y epistemológicos que enmarcaron la investigación. Cuando sea el caso, en este capítulo se dará cuenta de la comprobación empírica de la hipótesis. También deben establecerse la crítica a los fenómenos, hechos, eventos o circunstancias estudiados, con la finalidad de presentar recomendaciones o propuestas pertinentes que aporten un valor real a la investigación [7].

7. BIBLIOGRAFÍA.

Se reflejarán únicamente las bibliografías que sean citadas dentro del cuerpo del proyecto. La bibliografía citada debe tener un equilibrio entre los textos clásicos y la bibliografía actual

de los últimos 10 años (salvo la necesidad irrestricta de utilizar documentos en áreas del conocimiento que no han tenido publicaciones recientes), de los cuales, al menos el 15 % deberá corresponder a bibliografía de los últimos 5 años. Procure disponer mínimo de 20 referencias. Utilice la guía de referencias [8] definida por la IEEE en su versión *V 11.12.2018* como base o versiones superiores si utiliza gestores bibliográficos como Mendeley o Zotero.

8. ANEXOS.

Hace referencia a toda la información adicional que sirve para complementar y comprender más a fondo el texto, es decir, permite dar una información más completa de los temas tratados. El número de anexos dependerán del tipo de propuesta que se presente.

Para Proyecto de Investigación: Incluye indicadores, base de datos, memoria de cálculos, algoritmos desarrollados y toda documentación vinculada a la investigación.

Para Proyecto Tecnológico: Incluye diseños, planos, diagramas, memoria de cálculos, algoritmos, análisis de precios unitarios, detalle de materiales, manuales de operación, guías de práctica, protocolos de pruebas y toda documentación que respalde el diseño y elaboración del proyecto tecnológico.

1.1.6 De los lineamientos de presentación:

La extensión del trabajo oscilará entre 50 y 75 páginas (excluyendo caratula, preliminares, información general, bibliografía, conclusiones y recomendaciones, y anexos). Procurando una relación aproximada de 30% - 35% - 35% entre las secciones de Fundamentación Teórica, Materiales y Métodos, y Análisis y Discusión de Resultados respectivamente.

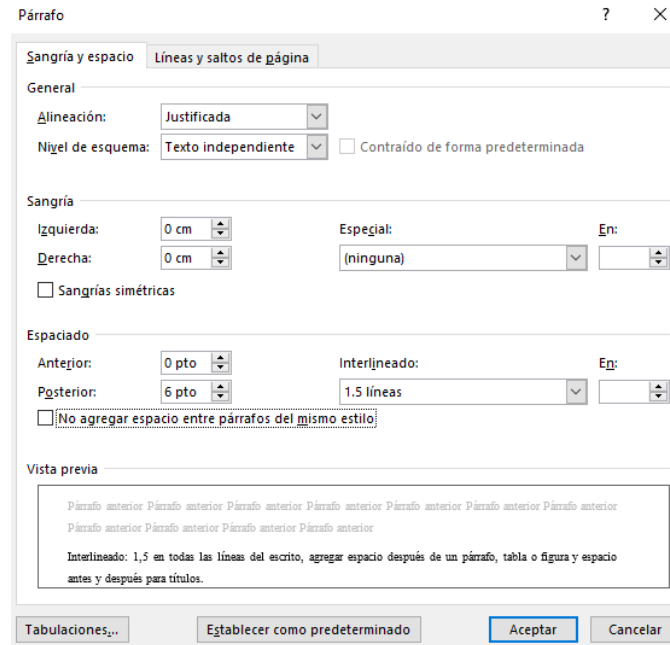
Aspectos formales del documento:

- Tipo de letra Times New Roman #12
- Numeración de páginas:

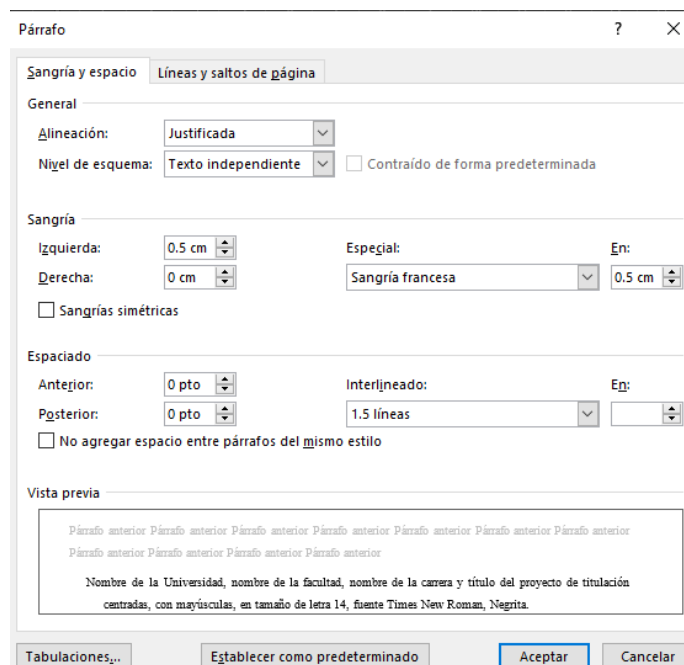
Preliminares: se enumera con números romanos en minúscula en la parte central inferior de la página. Ejemplo (i, ii, iii, i, iv...)

Cuerpo: desde la introducción hasta la bibliografía la numeración se la hará con números arábigos en la parte central inferior de la página. Las páginas de los anexos no serán numeradas.

- Interlineado: 1,5 en todas las líneas del escrito, con espaciado posterior. Para cambio de sección, tema o subtema, tabla o figura, deberá añadir espacio antes del párrafo. Utilice la siguiente imagen como referencia:



- En el caso de listados que no pertenecen al nivel 4, se deberá utilizar la siguiente configuración:



Composición de la página:

- Papel: hojas blancas de tamaño A4 (297 x 210 mm), que estarán escritas preferentemente por las dos caras. Las hojas preliminares y anexos, sin embargo, deben imprimirse en una sola cara.
- Márgenes: superior 3, izquierdo 3, derecho 2 e inferior 2.

Tipografía para la presentación:

Los títulos y subtítulos se escribirán sin punto final.

Nivel 1: Nombre de las secciones: debe estar todas las palabras con mayúsculas con letra Times New Román 14, en negrita, alineados a la izquierda; ejemplo:

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Nivel 2: Debe escribir con mayúscula con letra Times New Román 12, alineados a la izquierda; en el mismo se debe indicar al nivel que pertenece y su orden consecutivo, ejemplo:

3.1. DISEÑO PRIMARIO DE SUBESTACIONES

El número tres indica que pertenece a la sección 3 y que ocupa el número 1.

Nivel 3:

Para este nivel se pondrá mayúscula solo la primera letra de la primera palabra con letra Times New Román 12 negrita; ejemplo:

3.1.1. Dimensionamiento de Transformadores de Potencia**Nivel 4:**

Para este nivel y sub niveles el tema se escribirá con sangría izquierda de 0.5 cm, iniciando en el nivel consecutivo de texto; se pondrá mayúscula solo la primera letra de la primera palabra con letra Times New Román 12 negrita; ejemplo:

5.2.3.1 Sistemas radiales

Los niveles superiores serán en orden de jerarquía: Letras del abecedario con sangría 0.5, se pondrá mayúscula solo la primera letra de la primera palabra con letra Times New Román 12 negrita. Mientras que, los niveles superiores deberán ser listados utilizando viñetas tipo punto con sangría izquierda de 1 punto. Por ejemplo:

a. Clasificación de las líneas de transmisión

- Línea Corta
- Línea Media
- Línea Larga

Normas Generales:

- El encabezado deberá contener el nombre de la Universidad en letras mayúsculas junto con el nombre de la carrera separado por guion medio, tamaño 10 centrado. Ejemplo.
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – CARRERA DE ELECTRICIDAD
- La numeración utilizará coma para separar los miles. Por ejemplo: 2358,542
- Se utilizará el operador “·” para el producto escalar. Por ejemplo: $2 \cdot 3 = 6$
- Se utilizará el operador “ \times ” para el producto vectorial. Por ejemplo: $\vec{a} \times \vec{b} = \vec{r}$
- El índice deberá mantener el nivel de jerarquía de los niveles, incluyendo la sangría en caso del nivel 4. Los niveles superiores no deberán incluirse en el índice.
- Si una tabla o figura tienen referencia externa, esta deberá colocarse al final de la leyenda con números encerrados entre corchetes, ver figura 1.5.
- Si se utilizan palabras en un idioma diferente al del texto del documento (que puede ser español o inglés), éstas deberán ser escritas en cursiva.
- Las notas de pie de página son de carácter informativo y se utilizan para hacer aclaraciones, justificaciones, deducciones, demostraciones, explicaciones, llamados de atención hacia alguna peculiaridad o para hacer referencia a una prescripción de otra sección. Estas notas deben hacerse mediante números arábigos, en un orden creciente, según como aparezcan en el texto, utilizando un tamaño de letra de 10 puntos. En el texto del trabajo deben indicarse como un superíndice junto a la palabra u oración a la que hacen referencia. Por ejemplo: La Nomenclatura Internacional de la UNESCO² para los campos de Ciencia y Tecnología, define.....”.
- Pueden utilizarse notas relativas a una figura, tabla o sección del texto con las características de las notas de pie de página. Estas notas relativas contribuyen a tener una mayor claridad en el documento. La longitud de su texto no puede exceder el espacio ocupado por la figura, tabla o sección a la que se hace referencia.

² La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura abreviado internacionalmente como OUNESK/UNESCO es un organismo especializado de las Naciones Unidas.
Latacunga - Ecuador

Figuras:

- Deben designarse con la palabra “Figura” en negrita, seguida de números arábigos correspondientes al capítulo y al número de la figura y punto antes del nombre, respetando el orden en que aparecen, y se ubicará bajo la figura. Por ejemplo: “**Figura 1.5.** Línea Monofásica y bifásica [1].”, el número entre corchetes corresponde a la referencia bibliográfica, en caso de ser de autoría propia, no deberán incorporarse los corchetes y se asume como tal.
- En caso de que la figura se divida en partes, cada una de ellas deberá distinguirse con letras minúsculas encerradas en paréntesis, en orden alfabético, comenzando por la letra (a). Cada leyenda debe incluirse debajo de su correspondiente figura, como se muestra en la Figura. 1.5 utilizando referencias cruzadas.

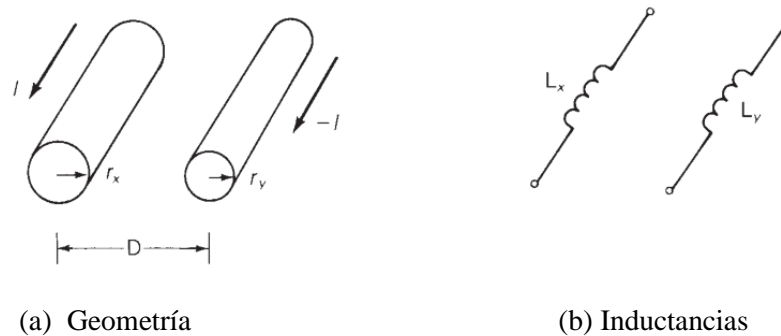


Figura 1.5. Línea monofásica y bifásica [1].

- Se requiere quitar el espacio después de la figura, para colocar el título cerca de la imagen.
- Además, se debe agregar un espacio antes y después de la figura.
- La palabra “Figura 4.5”, por ejemplo, debe ser usada siempre que se encuentren dentro de una oración en el texto del documento utilizando referencias cruzadas.
- Las imágenes de las figuras deben ser de alta resolución, mínimo 300 dpi y en el caso de utilizar colores, éstos deben ser suaves. El texto de las figuras debe tener un tamaño de letra de 11 puntos y fuente Times New Roman. Todas las figuras deben tener sus leyendas centradas.
- Las figuras deben ser intercaladas a lo largo del trabajo (no colocadas en un solo grupo), luego de que sean citadas por primera vez, preferentemente dentro de la misma página. Todas deberán estar centradas.

Tablas

- Las tablas deben ser hechas en aplicaciones compatibles con Microsoft Word o Excel, con sus textos escritos en un tamaño de letra de 8 puntos (como mínimo) y centrados para todas sus columnas como se muestra en la Tabla 4.3.
- Se puede modificar el interlineado a valores según convenga, para darle una mejor estética a la presentación de la tabla.
- Procurar que los valores mostrados en cada una de las columnas deben tener la misma cantidad de decimales. Si la cantidad de decimales es alta se debe utilizar los respectivos múltiplos de las unidades.
- El título de la tabla debe tener un tamaño de letra de 11 puntos y debe estar centrado sobre ésta, al igual que la tabla debe estar centrada en la hoja.
- Deben designarse con la palabra “Tabla” en negrita, seguida de números arábigos y dos puntos, respetando el orden en que aparecen. El primer número representa el capítulo, por ejemplo: “**Tabla 4.3.** Eficiencia y Costos de Inversión en Centrales [2].”, el número entre corchetes representa la referencia bibliográfica, en caso de ser de autoría propia, no deberán incorporarse los corchetes y se asume como tal.
- En cada columna debe constar la unidad de medida que le corresponde.

Tabla 4.3. Eficiencia y Costos de Inversión en Centrales de Generación [2].

Año	Eficiencia (u)			Costo de Inversión (Euro/kW)*		
	HC	CCGT	GT	HC	CCGT	GT
1960	0,369	0,380	0,260	-	-	-
1970	0,391	0,400	0,280	778	-	-
1980	0,413	0,420	0,290	1 126	981	490
1990	0,435	0,500	0,305	1 335	790	350
2005	0,465	0,620	0,380	1 110	556	300
2010	0,475	0,630	0,395	1 072	516	285
2015	0,485	0,640	0,405	1 035	479	271

* Expresado en Euros constantes del año 2000

- Una tabla debe presentarse en una misma página, en caso de tener tablas con datos de más de una página, se deberán dividir en dos partes, colocando el término “continuación” al inicio de la parte dos de la tabla, la cual tendrá una numeración diferente a la primera parte. Una recomendación válida es simplificar la tabla, procurando mantener estándares

mínimos de comprensión del lector y en caso de ser necesario y las tablas ocupen más de una página, se podrían incluir como anexos.

- Se requiere quitar el espacio después del título de la tabla para que esta quede posicionada más cerca del título.
- Además, se debe agregar un espacio antes del título de la tabla y después de la tabla.

Ecuaciones

- Preferentemente toda fórmula o ecuación debe ser realizada utilizando el editor de ecuaciones de Microsoft Word o MathType. El tamaño del texto de las ecuaciones deber ser de 12 puntos mínimo y deberán estar centradas.
- Toda ecuación debe estar numerada con números arábigos entre paréntesis y alineado a la derecha del margen, el primer número indica al capítulo al que corresponde. Como se muestra en (2.1):

$$\frac{d\omega_i(t)}{dt} = \frac{1}{M_i} [Pm_i(t) - Pe_i(t)] \quad (2.1)$$

donde M_i , Pm_i , Pe_i y ω_i son constantes (letra normal sin cursiva ni negrita) y t es una variable (letra cursiva sin negrita). Los subíndices (como: i) se pondrán con cursiva únicamente si son variables. Por ejemplo, dentro de un sumatorio como en (2.2).

- Las ecuaciones se deben ajustar al ancho de la hoja, pudiendo requerirse para esto expresarlas en dos o más líneas. Todas las ecuaciones deben estar centradas. Para la notación de vectores y matrices se deberá resaltar la variable en negrita, (no cursiva), los vectores con minúscula y las matrices con mayúscula, como se indica en (2.2):

$$\mathbf{F} = \sum_{i=1}^p (\mathbf{a}_i \times \mathbf{v}_i') \quad (2.2)$$

- donde \mathbf{a}_i y \mathbf{v}_i son vectores y \mathbf{F} es una matriz. En este caso el subíndice i es una variable que varía en cada término del sumatorio por lo que va con cursiva.
- Para nombrar una ecuación dentro de una oración se deberá hacer referencia a su numeración, por ejemplo: los modelos de ecuaciones para el presente trabajo se muestran en (1.1) y (2.1).

Los anexos:

- Cada uno de ellos lleva una letra correspondiente del abecedario y su respectivo Título en. Por ejemplo: **Anexo A:** Diagrama de Procesos
- Un anexo puede estar compuesto por varias tablas y figuras, los cuales llevan el título con el mismo formato del cuerpo del trabajo, siendo el primer término, la letra del anexo y el segundo su orden consecutivo en números arábigos, ejemplo, la primera figura del anexo B será: Figura B.1. Título de la figura.

El estilo

Cada trabajo debería seguir el estilo habitual utilizado comúnmente para el tipo de que se trate (proyecto clásico de ingeniería, estudio técnico, etc.). Sin embargo, hay algunas recomendaciones útiles para todos ellos:

- El estilo ha de ser impersonal y objetivo, evitando utilizar los verbos en primera persona (por ejemplo, se dirá: “posteriormente se estudiará”, en vez de “posteriormente estudiaremos”)
- Los títulos han de ser claros, precisos, directos y completos.
- El nombre de un capítulo o subcapítulo será corto y pertinente, de modo que indique claramente el contenido.
- Los párrafos serán preferentemente cortos, procurando expresar una idea por cada uno de ellos.
- Las frases u oraciones serán directas, completas y preferentemente breves.
- Hay que utilizar las palabras con precisión. No conviene escribir ninguna palabra de la que se dude su significado u ortografía sin haberlo aclarado previamente.
- Es preciso evitar la repetición en una misma oración o párrafo de palabras derivadas de igual voz. En cambio, se utilizarán sinónimos.
- Se deben evitar los problemas derivados de la polisemia y la imprecisión en la terminología utilizada, para lo que se recomienda definir con precisión los términos que han de utilizarse cuando tengan más de una acepción posible, a no ser que sean conceptos plenamente aceptados por la disciplina tratada.
- Es recomendable reducir al máximo la redacción de un texto, si al hacerlo se logra el objetivo de transmitir adecuadamente lo que se pretendía decir. El proverbio “menos es más” se justifica plenamente en la escritura técnica.

Plagio:

- El porcentaje de plagio no deberá superar el 20%, lo cual será verificado mediante software especializado. El porcentaje se exceptúa para carátula, preliminares, información general y anexos.
- El tutor será el responsable de generar el informe de plagio, centrándolo exclusivamente en Introducción; Fundamentación Teórica; Materiales y Métodos; Análisis y Discusión de Resultado; Conclusiones y Recomendaciones, ya que se entiende que estas secciones son de exclusiva autoría de los tesisistas y en el caso del fundamento teórico, debidamente referenciadas.

Referencias Bibliográficas:

- Las referencias son importantes para el lector, por lo que cada cita debe ser correcta y completa. Dentro del texto, las referencias deben ser citadas con números encerrados entre corchetes [1], antes del punto conforme la *IEEE Reference Guide V11.12.2018*.
- Se enfatiza la necesidad de utilizar a lo largo del trabajo una mayoría de referencias bibliográficas (libros y revistas), cuyo carácter de revisión previa por pares les da mayor confiabilidad que las referencias de Internet, las cuales deben utilizarse sólo cuando sean estrictamente necesarias.
- Las referencias bibliográficas y tienen prelación sobre las electrónicas. Es decir, cuando un libro o artículo publicado se obtenga de un sitio web, la referencia contendrá la información bibliográfica y no la correspondiente al sitio web de donde se obtuvo.
- Las referencias bibliográficas se escribirán con un interlineado de un (1) espacio. Habrá un espacio extra entre referencias. En el caso del presente documento, la sección de referencias sería descrita así:

BIBLIOGRAFÍA

- [1] UTC, *Reglamento de Titulación*. Latacunga, Ecuador, 2018, p. 29.
- [2] UTC, «Políticas de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico», *Universidad Técnica de Cotopaxi*, 2020. <http://www.utc.edu.ec/INVESTIGACIÓN/Lineas-Investigación> (accedido dic. 14, 2020).
- [3] P. Danilo, «Cómo elaborar propuestas de investigación», *Univ. Rafael Landívar Inst. Investig. Económicas y Soc.*, 2005, [En línea]. Disponible en:

<http://www.url.edu.gt/PortalURL/Archivos/56/Archivos/propuesta.pdf>.

- [4] J. Leyva y Y. Guerra, «Objeto de investigación y campo de acción: componentes del diseño de una investigación científica», *EDUMECENTRO*, vol. 12, n.º 3. Cuba, pp. 241-260, 2020, Accedido: dic. 14, 2020. [En línea]. Disponible en: <http://www.revedumecentro.sld.cu>.
- [5] L. Carvajal, «El objeto de investigacion». <https://www.lizardo-carvajal.com/el-objeto-de-investigacion/> (accedido dic. 14, 2020).
- [6] Ministerio de Ciencia e Innovación de España, «Nomenclatura Internacional de la UNESCO para los campos de Ciencia y Tecnología», 2020. <https://www.ciencia.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.8ce192e94ba842bea3bc811001432ea0/?vgnextoid=363ac9487fb02210VgnVCM1000001d04140aRCRD> (accedido dic. 14, 2020).
- [7] C. Muñoz, *Cómo elaborar y asesorar una investigación de Tesis*, Segunda Ed. México DF: Pearson Educación, 2011.
- [8] I. Periodicals, «IEEE REFERENCE GUIDE V11.12.2018», New Jersey, 2018. Accedido: dic. 14, 2020. [En línea]. Disponible en: <https://ieeauthorcenter.ieee.org/wp-content/uploads/IEEE-Reference-Guide.pdf>.
- [9] UNESCO, «ISCED FIELDS OF EDUCATION AND TRAINING 2013 (ISCED-F 2013)», doi: 10.15220/978-92-9189-150-4-en.

Fecha de elaboración: 14 de Diciembre de 2020

Elaborado por:

M.Sc. Wilian Guamán Cuenca
Docente de la Carrera de Electricidad



**UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI**



**FACULTAD DE CIENCIAS
DE LA INGENIERÍA Y
APLICADAS**

Anexo 1. Modelo de portada y primera página del proyecto de titulación de pregrado.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS
INGENIERÍA ELÉCTRICA EN SISTEMAS DE POTENCIA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**ESTUDIO DE LA DISTRIBUCIÓN DE CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EN
SUBESTACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA Y ALTA TENSIÓN.**

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Eléctrico en
Sistemas Eléctricos de Potencia.

Autores:

Minchala Lligüi Néstor Patricio

Velasco Sarabia Carol Lizbeth

Tutor Académico:

Guamán Cuenca Wilian Patricio

LATACUNGA – ECUADOR

2021