

DESCRIPCIÓN DE LA HOJA DE RUTA DEL PROGRAMA DOCTORADO EN INGENIERÍA

COMITÉ CURRICULAR DEL DOCTORADO

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA

ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: Septiembre del 2016

Este documento describe la hoja de ruta para los estudiantes del Doctorado en Ingeniería de la Universidad Tecnológica de Pereira con el fin de obtener su título de Doctor en Ingeniería. También se constituye en una guía que le permitirá al estudiante hacer un seguimiento del cumplimiento de los requisitos que exige el programa.

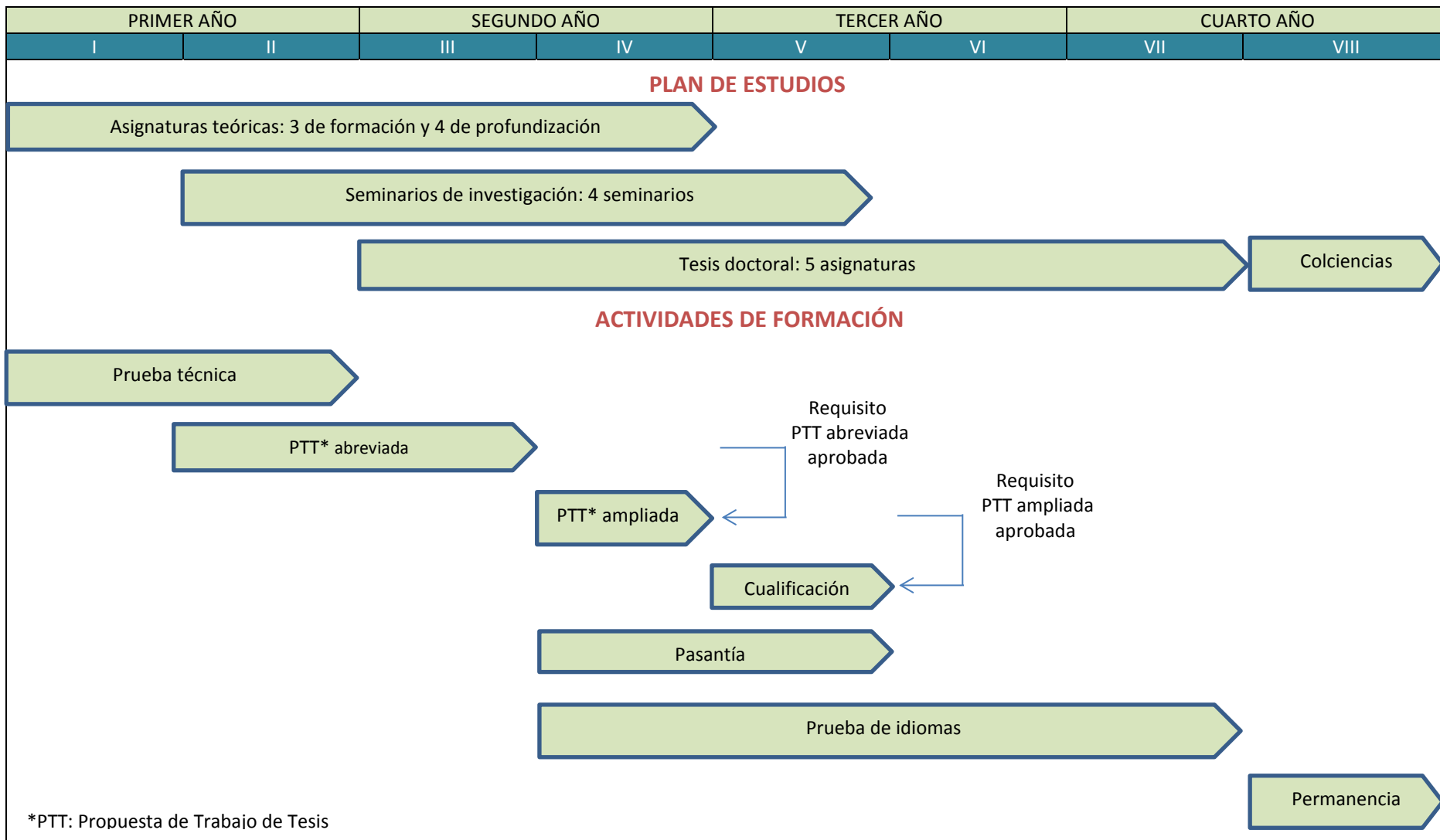
Contenido del documento

| | |
|--|-----------|
| 1. HOJA DE RUTA | 2 |
| 2. PLAN DE ESTUDIOS | 4 |
| 3. ACTIVIDADES DE FORMACIÓN | 6 |
| 4. TESIS DOCTORAL | 9 |
| 5. REQUISITO DE PERMANENCIA Y REQUISITOS DE GRADO | 11 |

1. HOJA DE RUTA

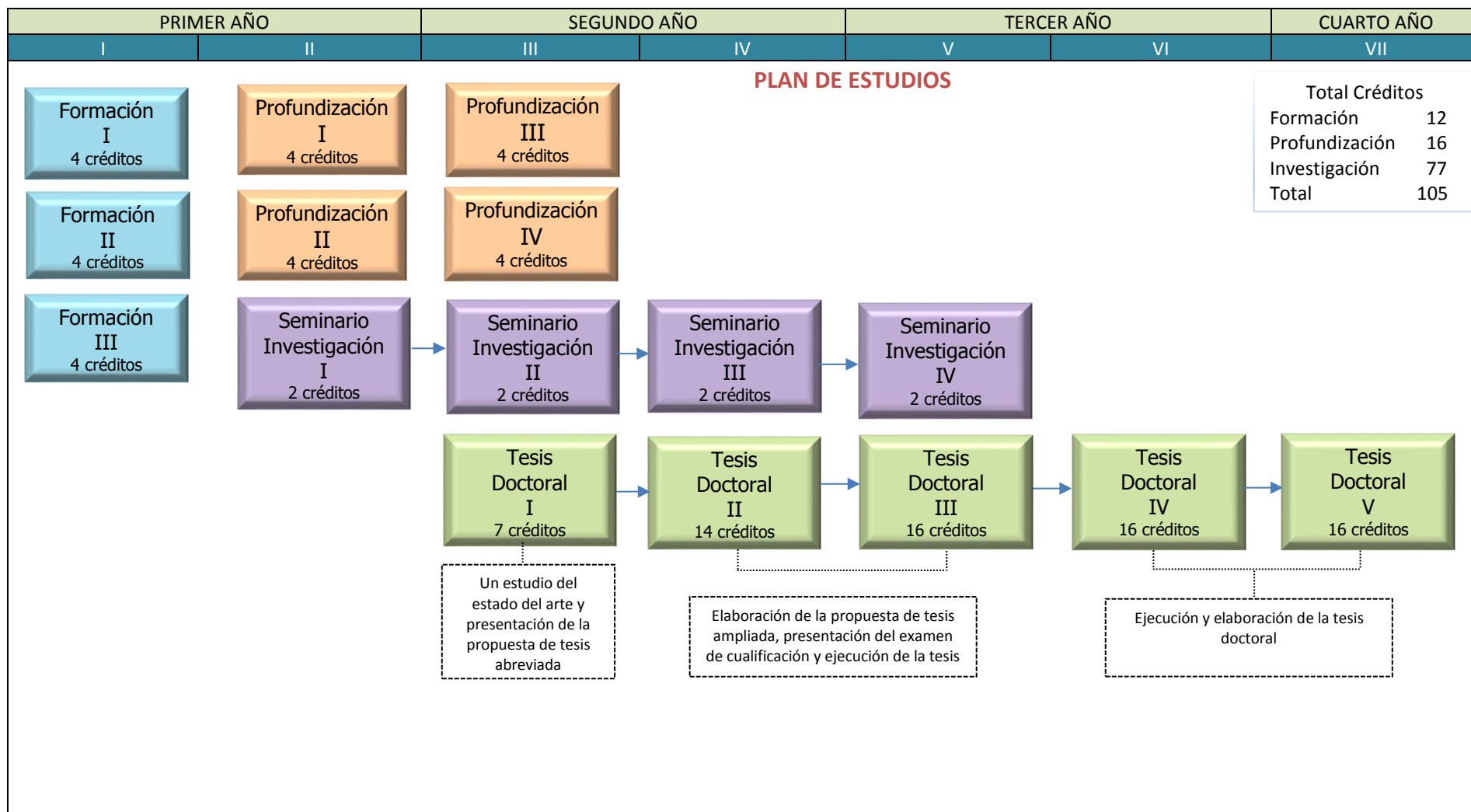
La siguiente gráfica muestra la hoja de ruta del programa la cual está conformada por un plan de estudio y unas actividades de formación y cuyos detalles son descritos en el resto del documento. La longitud de las flechas indica la duración de cada una de las actividad que conforman la hoja de ruta.

Gráfica 1: Hoja de ruta del programa



Los detalles del *plan de estudios* que serán referenciados en el resto del documento se muestran en la siguiente gráfica.

Gráfica 2: Detalles del plan de estudio del programa



2. PLAN DE ESTUDIOS

2.1. Asignaturas Teóricas

Son asignaturas que le permiten al estudiante adquirir o fortalecer conceptos específicos en diversas áreas de la ingeniería. Dichas asignaturas pertenecen al ciclo de formación inicial del estudiante de doctorado y en total corresponden a 7 materias (28 créditos académicos). Son ofrecidas por cada una de las líneas de énfasis del doctorado y respaldadas por los grupos de investigación, y deberán ser cursadas entre el primer y cuarto semestre del doctorado.

De acuerdo al alcance que tienen dichas asignaturas, estas se clasifican en:

- **Teóricas de formación:** son aquellas asignaturas de fundamentación básica y común para todas las líneas de las ingenierías. El número de créditos mínimo previsto para este ciclo formativo es de 12, para un total de tres materias.
- **Teóricas de profundización:** son aquellas asignaturas orientadas sobre tópicos especiales relacionados con las líneas de investigación, que permitan apoyar al estudiante en el desarrollo del tema de tesis. El número de créditos mínimo previsto para este ciclo de profundización es de 16, para un total de cuatro materias.

El estudiante podrá homologar o acreditar cursos que haya aprobado en su maestría u otro doctorado a solicitud de su tutor con carta dirigida al Comité Curricular del doctorado; en total podrá homologar o acreditar hasta un máximo de cuatro (4) asignaturas. Para esta solicitud, deberá anexar los contenidos de los cursos, así como un certificado oficial expedido por la Universidad en donde se certifique la aprobación del curso indicando la nota del mismo. Para cursos de maestría de la Universidad Tecnológica de Pereira, el certificado de aprobación no es necesario.

2.2. Seminarios de Investigación

Son asignaturas de fundamentación metodológica, análisis y discusión, en el que participan tanto los estudiantes de doctorado como sus respectivos tutores, con el propósito principal de permitirle al estudiante la preparación y divulgación de la propuesta de tesis. Por esta razón, los seminarios de investigación se dividirán en la siguiente forma:

- **Seminario I:** Asignatura orientada al desarrollo de la propuesta de tesis explicando todos los aspectos metodológicos de una investigación.
- **Seminarios II:** Asignatura orientada a la elaboración de la propuesta de tesis en formato abreviado (ver detalles en el siguiente capítulo).

- **Seminario III y IV:** Asignaturas de socialización de la propuesta de tesis abreviada de cada uno de los estudiantes mediante la discusión con profesores de la Universidad. Adicionalmente, estos seminarios se podrán emplear como un espacio en donde se atenderá a conferencias magistrales o paneles de discusión con expertos nacionales e internacionales traídos por el programa.

Cada seminario de investigación equivale a dos créditos y deberán cursarse entre el segundo y el quinto semestre. Cada seminario es prerrequisito del siguiente.

2.3. Asignaturas Tesis Doctoral

Estas asignaturas están relacionadas con el desarrollo de la tesis doctoral por parte del estudiante, mediante la orientación y supervisión del respectivo tutor y se cursan entre el tercer y séptimo semestre del doctorado. Para tal fin, la tesis doctoral se dividirá en cinco asignaturas de la siguiente forma:

- **Tesis doctoral I:** Está orientada a una revisión del estado del arte y elaboración de la propuesta de tesis abreviada. Tiene como prerrequisito Seminario I. 7 créditos académicos.
- **Tesis doctoral II y III:** Están orientadas al desarrollo y avance significativo de la investigación por parte del estudiante con el fin de prepararse para el examen de cualificación. Tesis Doctoral II 14 créditos académicos y Tesis Doctoral III 16 créditos académicos.
- **Tesis doctoral IV y V:** Están orientadas exclusivamente a la ejecución y culminación de la tesis doctoral. Cada asignatura tendrá un valor de 16 créditos

3. ACTIVIDADES DE FORMACIÓN

3.1. Prueba Técnica

Es un examen escrito cuyo objeto es identificar si los conocimientos previos del aspirante se ajustan con los requerimientos de la línea en la cual el estudiante pretende desarrollar su doctorado. El examen es elaborado por el grupo de profesores pertenecientes al grupo de investigación relacionado con la línea de investigación del estudiante y para la presentación al candidato se le darán a conocer los temas generales (referencias bibliográficas) de los cuales saldrá la prueba.

Este examen deberá ser presentado durante el primer semestre de estudio. En caso de no presentar nota aprobatoria, tendrá seis meses adicionales para presentar un segundo examen. En caso de pérdida de este segundo examen, el estudiante no cumple con los requisitos de permanencia en el programa. La prueba técnica será programada por el Comité Curricular en el intermedio de cada semestre académico.

3.2. Propuesta de Trabajo de Tesis en Formato Abreviado

Es un documento de máximo 20 páginas el cual describe una *primera* propuesta de investigación del estudiante de doctorado y debe incluir unos objetivos, la revisión del estado del arte y una metodología de desarrollo de la tesis. Este documento será evaluado por un profesor de la Universidad asignado por el Comité Curricular quien realizará las observaciones que considere más apropiadas.

La propuesta de trabajo tesis en formato abreviado deberá ser enviada al Comité Curricular junto con el formato disponible para ese propósito y el cual se puede descargar de la página web del programa.

3.3. Propuesta de Trabajo de Tesis en Formato Ampliado

Es un documento de máximo 40 páginas que contiene la propuesta *completa* de investigación del estudiante de doctorado y la cual básicamente amplía la propuesta de tesis abreviada y recoge los comentarios del evaluador. Este documento será sometido a evaluación por un profesor externo a la Universidad quien dará a conocer sus observaciones a la propuesta.

La propuesta de trabajo de tesis en formato ampliado deberá ser enviada al Comité Curricular junto con el formato disponible para ese propósito y que se puede descargar de la página web del programa.

3.4. Examen de Cualificación

Es la presentación oral de la de la propuesta de trabajo de tesis de formato ampliado en la que deberá explicar el objetivo general con sus respectivos objetivos específicos, la revisión del estado del arte, la metodología propuesta y los respectivos avances que a la fecha de la presentación sean considerados relevantes.

Se considera que el examen de cualificación es un espacio en el cual un grupo de profesores expertos en el tema, evalúan y dan validez a la tesis propuesta, y realizan las recomendaciones finales para que el estudiante continúe con el desarrollo de la tesis.

Algunas consideraciones relacionadas con la prueba de cualificación:

- Es altamente recomendable que el estudiante solicite la prueba de cualificación una vez el trabajo de tesis en formato ampliado haya sido aprobado.
- El examen de cualificación se realiza ante el orientador de la tesis, un jurado interno y un jurado externo, y preferiblemente serán los mismos que evaluaron la propuesta abreviada y ampliada.
- Este examen podrá presentarse máximo dos veces.
- Este examen se debe presentar como máximo en el quinto semestre y en todo caso entre el examen de cualificación y la defensa de la tesis debe existir como mínimo seis (6) meses de diferencia.

El estudiante deberá enviar la solicitud al Comité Curricular empleando el formato disponible para ese propósito y el cual se puede descargar de la página web del programa.

3.5. Prueba de Suficiencia en Inglés

Es un examen de suficiencia de inglés el cual es realizado por el Instituto de Lenguas Extranjeras (ILEX) de la Universidad y establecido como requisito de grado por parte de la Universidad. El estudiante deberá solicitar por escrito al programa de doctorado la decisión de realizar la prueba. El ILEX realiza este tipo de pruebas los meses de marzo, junio, septiembre y noviembre por lo cual el estudiante deberá tramitar la solicitud por lo menos con tres semanas antes de la realización de la misma.

Algunas consideraciones relacionadas con la prueba de cualificación:

- El nivel mínimo que exige el programa es B1.
- El ILEX es el único responsable, por acuerdo del Consejo Superior de la Universidad, de elaborar la prueba. Sin embargo, el estudiante podrá solicitar un aval (homologación) ante el ILEX de los resultados de las siguientes pruebas con vigencia no mayor a dos años: TOEFL, FC, CAE y IELTS.
- En ningún caso se homologan cursos de inglés o certificados de culminación de cursos.

- En caso de aprobar la prueba, el ILEX reporta al Centro de Registro y Control con copia al doctorado. En caso de reprobación, el estudiante podrá presentar la prueba en la siguiente fecha.
- La prueba tiene un costo que deberá ser asumido por el estudiante.

3.6. Pasantía

La pasantía es una estancia de investigación que realiza el estudiante de Doctorado en una Universidad, centro de investigación o en la industria con el fin de realimentar su proyecto de investigación. Es altamente recomendable realizar la pasantía entre el cuarto y quinto semestre del programa y siempre deberá solicitar su aprobación al Comité Curricular diligenciado el formato disponible para ese propósito y el cual se encuentra en la página web del programa.

La pasantía es obligatoria para estudiantes becarios de Colciencias y es recomendable para los otros estudiantes. El programa ofrecerá un apoyo económico estipulado por el Comité Curricular para adelantar la pasantía y que se debe solicitar diligenciado el formato disponible para ese propósito.

4. TESIS DOCTORAL

4.1. Aspectos Generales

La tesis doctoral es un procedimiento que consta de las siguientes dos etapas el cual debe ser realizado durante el transcurso del séptimo semestre y debe contar con el examen de cualificación aprobado.

1. Etapa 1: La presentación de un documento en el cual se muestra el desarrollo y resultados del trabajo de investigación ante un jurado evaluador. Este documento debe contener como mínimo unos objetivos, un planteamiento del problema con la formulación de la pregunta de investigación, una revisión del estado del arte, una metodología de solución, unos resultados numéricos o experimentales, unas conclusiones y un listado de referencias bibliográficas. La tesis podrá ser escrita en español o inglés en la plantilla que se disponible el programa para ese propósito y que se puede descargar de la página web del programa. En caso de escribirla en inglés, el estudiante deberá anexar un certificado expedido por un corrector de estilo quien certifique que la tesis cumple con los criterios de calidad de ese idioma.
2. Etapa 2: Una sustentación oral del documento de tesis doctoral frente al jurado evaluador en caso que estos consideren que el documento cumple con los requisitos (de forma y fondo) de una tesis doctoral. La presentación podrá ser realizada en español o inglés.

La elaboración del documento de tesis y la defensa oral es un procedimiento que se realiza de manera individual.

4.2. Evaluación de la Tesis Doctoral

Evaluación de la etapa 1

1. El estudiante deberá enviar una carta radicada al Comité Curricular del programa solicitando iniciar el proceso de evaluación de tesis doctoral con visto bueno del director y los co-directores. Asimismo, deberá enviar al email (doctorado@utp.edu.co) una versión electrónica del documento de tesis y las publicaciones derivadas del trabajo de investigación. Bajo ninguna circunstancia envíe copia física de esos documentos.
2. El Comité Curricular procederá a recomendar al Comité de Gestión Administrativa el nombramiento de jurados y a enviar el documento de tesis con las respectivas publicaciones.
3. Los jurados evaluarán el documento e indicarán uno de los siguientes aspectos:
 - a. Aprueban la defensa pública oral con ligeras modificaciones al documento o sin modificación alguna.

- b. Aprueban la defensa pública oral pero con cambios al documento y se debe dar respuesta formal a los evaluadores indicando los cambios realizados al documento.
- c. No aprueban la defensa pública oral puesto que el documento requiere cambios sustanciales y se hace necesaria una nueva evaluación del mismo.
- d. No aprueban la defensa pública oral pues existe evidencia de plagio.

Evaluación de la etapa 2

Una vez aprobada la defensa pública oral por parte de *todos* los jurados evaluadores, el Comité Curricular programará una presentación para que el estudiante exponga su trabajo de investigación apoyándose en los medios tecnológicos con que disponga la Universidad.

4.3. Notas de Calificación de la Tesis Doctoral

Una vez el estudiante culmine la presentación estipulada en la etapa 2, los jurados indicarán la nota de la tesis con base en los siguientes criterios:

- **Reprobada:** cuando, a juicio del jurado calificador, se encuentren graves falencias en la metodología o la sustentación del trabajo.
- **Aprobada:** cuando, a juicio del jurado calificador, cumplen los objetivos propuestos y los requerimientos metodológicos de una formación doctoral. Además debe demostrar que tiene dos (2) artículos aprobados en revistas indexadas tipo A y un (1) trabajo aceptado en un congreso internacional, todos estos productos derivados de su trabajo de tesis doctoral. El trabajo del congreso podría ser reemplazado por un artículo aprobado en revista indexada tipo A o B.
- **Sobresaliente:** cuando, a juicio del jurado calificador, se superan los alcances de los objetivos propuestos y se presentan aportes importantes de investigación o innovación por parte del estudiante. Además debe demostrar que tiene por lo menos tres (3) artículos aprobados en revistas indexadas tipo A y por lo menos dos (2) trabajos aceptados en congresos internacionales, todos estos productos derivados de su trabajo de tesis doctoral.
- **Laureada:** cuando, a juicio del jurado calificador, se superan los alcances de los objetivos propuestos y se presentan aportes significativos de investigación o innovación por parte del estudiante. Además debe demostrar que tiene por lo menos siete (7) artículos aprobados en revistas indexadas tipo A y por lo menos dos (2) trabajos aceptados por el estudiante en congresos internacionales, todos estos productos derivados de su trabajo de tesis doctoral.

5. REQUISITO DE PERMANENCIA Y REQUISITOS DE GRADO

5.1. Requisito de Permanencia

Es un procedimiento administrativo que le permite al estudiante matricularse académicamente como estudiante del doctorado una vez haya culminado los siete semestres de estudio sin haber concluido su tesis doctoral.

Este procedimiento se debe realizar cada semestre académico a partir del séptimo semestre. Para esto, el estudiante debe diligenciar y enviar al Comité Curricular el formato disponible para ese propósito y el cual puede ser descargado de la página web del programa. En este, se deberá describir un plan detallado de trabajo para culminar su tesis doctoral al igual que la fecha estimada de finalización de sus estudios. En caso de no presentar un plan de trabajo, el Comité Curricular procederá a realizar las acciones pertinentes ajustadas al reglamento de la Universidad.

En todo caso, el estudiante no podrá exceder el tiempo límite para presentar su tesis de grado tal cual se indica en artículo 176 del Reglamento Estudiantil que señala que “El tiempo de realización de los estudios, incluyendo la tesis o el trabajo de grado, será máximo el doble de la duración normal del programa, contados a partir de la fecha de su iniciación. PARÁGRAFO 1: Los estudiantes que se pasen del tiempo estipulado en el artículo 176, por causas debidamente justificadas ante el Consejo de Facultad, podrán culminar sus estudios acogidos a las actualizaciones que fije el Comité Curricular del programa y al pago de los correspondientes montos de matrícula por asignatura.”

5.2. Requisitos de Grado

Los siguientes son los requisitos de grado estipulados por el programa y por la Universidad:

- Haber cursado y aprobado las asignaturas señaladas en el Plan de Estudios con una nota mínima de 3.0 y un promedio de grado general mayor o igual a 3.5.
- Estar a paz y salvo en todo concepto con el programa y la institución.
- Haber presentado y aprobado la tesis doctoral.
- Haber aprobado una prueba de inglés con nivel B1.

TÍTULO QUE OTORGA EL PROGRAMA: DOCTOR EN INGENIERÍA

Mayor información: doctoradoingenieria@utp.edu.co