



Acta No. 04-2014  
06-02-2014/6.10  
-1-

000 4 3 5



Doctora:  
Mayra Virginia Castillo Montes  
Directora  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Presente

Doctora Castillo Montes:

En atención a la RESOLUCION de Junta Directiva de la Facultad, me permito transcribirle el Punto Sexto, inciso 6.10 del Acta No. 04-2014, de sesión celebrada el día jueves 06 de febrero de 2014, el cual literalmente dice:

#### SEXTO. AUTORIZACIONES DE POSTGRADO

6.10 Presentación de normativo de tesis y trabajos de graduación de la Escuela de Estudios de Postgrado para consideración y aprobación de la Junta Directiva.

Se recibió nota de Ref. DEPMI 0030-2013 de fecha 9 de septiembre de 2013, enviada por la Doctora Mayra Virginia Castillo Montes, Directora de la Escuela de Estudios de Postgrado, quien presenta el siguiente normativo de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería, el cual somete a consideración de la Junta Directiva y aprobación del mismo:

- 1) Normativo de tesis y trabajos de graduación de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO





## **NORMATIVO DE TESIS Y TRABAJOS DE GRADUACIÓN DE LA ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

Guatemala, septiembre de 2013.

### **CAPÍTULO I**

#### **Fines**

**Artículo 1.** El presente Normativo tiene como fin instituir normas de carácter general para establecer parámetros en la presentación de protocolos, elaboración, presentación de resultados y aprobación de los trabajos de graduación de los diferentes niveles de postgrado que se imparten en la Facultad de Ingeniería.

**Artículo 2.** El presente normativo se aplica a los programas autofinanciables de Doctorado, Maestría en Ciencias o Académica y Maestría en Artes o Profesional, impartidos por la Escuela de Estudios de Postgrados de la Facultad de Ingeniería.

### **CAPÍTULO II**

#### **Definición del Comité del Programa para evaluación de protocolo. Jurado evaluador de tesis o trabajo de graduación.**

**Artículo 3.** El Comité del programa de Estudios de Postgrado para aprobación de protocolo estará integrado por:

- a) Director de la Escuela de Estudios de Postgrado
- b) Coordinador del área a la cual pertenece el programa
- c) Asesor

Sus funciones consisten en evaluar y autorizar el protocolo de tesis o trabajo de graduación avalando la pertinencia técnica, científica y metodológica de la propuesta, su proceso de desarrollo y la evaluación del logro de los resultados esperados.

**Artículo 4.** El Jurado Evaluador del informe final estará integrado por:

- a) Director de la Escuela de Estudios de Postgrado
- b) Coordinador del área a la cual pertenece el programa
- c) Profesor activo en el programa correspondiente, nombrado por el Coordinador del área a la cual pertenece el programa.

Sus funciones consisten en evaluar la calidad, validez, pertinencia y coherencia de los resultados obtenidos, con relación al protocolo aprobado. Su fallo será inapelable.



### CAPÍTULO III De los(as) candidatos (as) a nivel de postgrado

**Artículo 5.** Se entiende como candidato(a) al nivel de postgrado, al participante en los distintos programas que ofrece la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, siendo estos:

- Doctorado en Ciencias en Cambio Climático y Sostenibilidad
  - Maestrías en Ciencias o Académicas: Estructuras, Ingeniería Geotécnica, Geomática.
  - Maestrías en Artes o Profesionales: Gestión Industrial, Ingeniería de Mantenimiento, Energía y Ambiente, Ingeniería para el Desarrollo Municipal, Ingeniería Vial y Tecnologías de la Información y la Comunicación.
- a) Candidato a Doctor: haber cerrado pensum y tener aprobado el protocolo de tesis por el Comité de Programa.
- b) Candidato a Maestro: haber cerrado pensum y tener aprobado el protocolo de tesis o de trabajo de graduación por el Comité de Programa del área a la cual pertenece la maestría.

### CAPÍTULO IV Nombramiento y calidades del (la) asesor (a)

**Artículo 6.** El candidato a obtener el grado de Doctorado o Maestría en Ciencias o Académica, debe proponer al asesor y para ello, presentará el currículum, títulos de grado y postgrado en el nivel respectivo y constancia de colegiado activo del profesional propuesto. Quedará a discreción del Comité del Programa dicho nombramiento.

**Artículo 7.** Los profesionales que asesoren tesis o trabajos de graduación deberán llenar las siguientes calidades:

- a) Doctorado: grado académico de Doctor, certificar experiencia investigativa en el área de estudio del trabajo de tesis, al menos dos publicaciones en revistas nacionales o internacionales.
- b) Maestría en Ciencias o Académica: grado de Maestro en Ciencias o Doctor, experiencia investigativa y al menos una publicación en revistas nacionales o internacionales.
- c) Maestría en Artes o Profesional: grado de Maestro en Artes o en Ciencias, experiencia investigativa o profesional comprobada en el área de estudio del trabajo de graduación. No implica pago por parte del estudiante y en caso de que no disponga de tutoría profesional, la escuela de postgrado le asignará profesional de apoyo.



**Artículo 8.** Como co-responsable de la tesis o trabajo de graduación, son funciones del (la) asesor (a):

- a) Orientar al estudiante en el diseño del protocolo de tesis o trabajo de graduación, de acuerdo a las líneas investigativas prioritarias establecidas en cada programa de postgrado.
- b) Revisar de manera continua el desarrollo de la tesis o trabajo de graduación, registrando en la ficha respectiva, el avance logrado de acuerdo a lo planificado.
- c) Aprobar el informe final y remitirlo al Comité de Programa para su evaluación.
- d) Acompañar al candidato en la presentación de resultados ante el Jurado Evaluador.
- e) Revisar y aprobar el artículo derivado de la tesis o trabajo de graduación, para su publicación en la Revista de la Escuela de Estudios de Postgrados, regida por normativo específico.

#### **CAPÍTULO V** **Del protocolo de trabajo de graduación**

**Artículo 9.** Se establecen como requisitos generales de aceptación para aprobar el protocolo de tesis o trabajo de graduación, los siguientes:

- a) Cumplir con todos los requisitos administrativos, financieros y legales establecidos.
- b) Ubicarse en las líneas investigativas prioritarias vigentes en los respectivos programas de postgrado.
- c) Adecuarse a la estructura del documento establecida para cada nivel de postgrado.
- d) Para el caso de doctorado, se requiere haber aprobado dos años del pensum de estudio y para el grado de maestría, haber aprobado el primer año del programa.

**Artículo 10.** Los protocolos de tesis o trabajos de graduación se caracterizan en los diferentes niveles de postgrado de la manera siguiente:

- a) Doctorado en Ciencias: trabajo individual de tesis en el campo de estudio del doctorado que sea producto de una investigación cuantitativa o mixta, original e inédita, que evidencie la aplicación de una sólida base científica y tecnológica en la solución de problemas de naturaleza teórica o práctica, con impacto benéfico para la sociedad. Se basa en diseños que implican la aplicación de métodos numéricos y de simulación avanzados, para el análisis de datos. Se excluyen estudios de alcances únicamente descriptivos, debiendo incluir además alcances explicativos o correlacionales.
- b) Maestría en Ciencias o Académica: trabajo individual de tesis en el campo de estudio de cada maestría, como producto de una investigación básica o aplicada cuantitativa o mixta, que genere conocimientos acerca de la validez de métodos, procedimientos o técnicas para resolver problemas; caracterización de materiales, recursos u otros, con base en el trabajo documental, de campo o experimental, así como de la aplicación de métodos estadísticos paramétricos y no paramétricos, univariados y multivariados o propios de estadística inferencial. Deben superar el alcance descriptivo, hasta el alcance explicativo o correlacional.



- c) Maestría en Artes o Profesional: trabajo individual que busca la solución de un problema práctico que emerge en el proceso del ejercicio profesional en los campos específicos de las maestrías. Aplica técnicas de investigación documental, cualitativas o cuantitativas (opcionales), generando resultados o productos que contribuyan a la solución de los problemas prácticos que las generan. El análisis de información requiere técnicas de la estadística descriptiva o inferencial. Pueden tener un alcance solamente descriptivo, aunque no se excluyen alcances explicativos o correlacionales.

**Artículo 11.** Para su aprobación el protocolo de tesis o trabajo de graduación deberá contener:

a) **Doctorado en Ciencias**

1. **Título:** debe ser claro, preciso, coherente con el problema, las líneas de investigación en las que se enmarca el trabajo y el diseño de investigación elegido.
2. **Introducción:** debe brindar una perspectiva general del trabajo, originalidad del estudio, el problema planteado, importancia de la solución, resultados, nuevos conocimientos, aportes y beneficios esperados; diseño del estudio y descripción general de la metodología. Debe incluir una breve descripción del contenido de los capítulos del índice propuesto para el informe final
3. **Estado del arte:** incluye la revisión exhaustiva y crítica de hipótesis formuladas previamente y que requieren ser sometidas a prueba. Exige la interpretación de resultados de investigaciones previas y análisis de las metodologías empleadas para llegar a sus resultados. También se incluirá la revisión de tecnologías modernas disponibles, verificando su efectividad y aplicabilidad. Citar referencias de al menos quince de artículos en revistas arbitradas, tesis doctorales, memorias de eventos nacionales e internacionales. Citar con las Normas APA más recientes.
4. **Planteamiento del problema:** debe describirse de forma clara, precisa y sin ambigüedad en qué consiste el problema que origina el estudio, incluyendo el análisis crítico y sustentado de posibles causas y consecuencias. El problema puede ser de naturaleza teórica u observable en forma empírica; incluir la delimitación contextual, geográfica, histórica, económica o sociocultural. Formular interrogante central asociada con el problema, que evidencie la relación entre las variables en estudio, así como interrogantes auxiliares que orientarán el desarrollo de la investigación.
5. **Justificación:** evidenciar las razones que dan importancia a la realización del estudio en el marco de las líneas prioritarias de investigación del doctorado en las cuales se desarrollará, destacar nuevos conocimientos, aportes teóricos, metodológicos o prácticos, que se esperan obtener. Justificar la elección del método de investigación y de solución del problema planteado que se hayan elegido, destacando sus bondades sobre otras opciones. Describir pertinencia y relevancia social del trabajo en el ámbito académico y profesional relacionado con la temática central del doctorado a nivel nacional e internacional.



6. **Objetivos generales y específicos:** son la guía del estudio, deben redactarse de forma clara, precisa, usando verbos en infinitivo; expresando metas medibles, observables, alcanzables como producto del estudio. El logro del objetivo general debe tener coherencia con la construcción de respuestas a la interrogante central asociada con el problema; mientras que los objetivos específicos deben por una parte, garantizar el logro del objetivo general y por otra, ser coherentes con la búsqueda de respuestas a las preguntas auxiliares y con las hipótesis que se formulen.
7. **Alcances:** se refiere a la identificación del nivel de la investigación en cuanto a su carácter, exploratorio, descriptivo, explicativo o correlacional. Desde la perspectiva técnica debe destacarse el avance en cuanto a la solución del problema planteado y finalmente, evidenciar quienes son los posibles usuarios de los conocimientos generados o beneficiarios de los resultados obtenidos.
8. **Marco Teórico:** constituye el referente para orientar el estudio e interpretar los resultados que se obtengan, permite la construcción de las hipótesis que serán sometidas a evaluación, o bien, que serán formuladas como producto del estudio. Requiere la revisión exhaustiva y crítica de la literatura relacionada con el tema, abarcando teorías relevantes, resultados de estudios previos, base conceptual y de aplicación relacionada con los fundamentos científicos y técnicos de las áreas fundamentales del doctorado que serán incluidas. Los referentes seleccionados deben articularse en función del problema que se busca resolver, utilizando al menos veinte referencias de fuentes de información validadas. Citar con las Normas APA más recientes.
9. **Hipótesis de investigación:** tienen un carácter obligatorio y su formulación requiere la identificación de las variables en estudio y sus indicadores operacionales. Son explicaciones previas que emergen como producto de la revisión exhaustiva de la literatura acerca del tema, constituyen proposiciones tentativas que plantean explicaciones del fenómeno en estudio mediante la suposición fundamentada de relaciones entre las variables; deben ser coherentes con las preguntas de investigación. Su sentido proposicional implica que pueden ser aceptadas como verdaderas, rechazadas, o modificadas como producto de los resultados de la investigación.
10. **Propuesta de índice de contenidos:** constituye el esquema en que se organizará el informe final y se construye de acuerdo a guía específica para ello.



11. **Metodología:** incluye diseño, tipo de estudio, alcances, fases, resultados esperados. Debe indicarse si se adopta un diseño experimental o no experimental, especificando en cada caso el tipo de estudio seleccionado. Debe abordarse el estudio de variables cuantitativas o bien, tanto cuantitativas como cualitativas. La descripción de las fases incluye la revisión documental, plan de muestreo, diseño y validación de instrumentos de recolección de información, trabajo de campo, trabajo de laboratorio, entre otros; con el propósito de someter a evaluación las hipótesis y construir respuesta a las interrogantes formuladas. Los resultados esperados de cada fase, deben ser coherentes con los objetivos propuestos, enfatizando la validación de la propuesta teórica o tecnológica sometida a prueba.
12. **Técnicas de análisis de información:** deben especificarse las técnicas de análisis numérico avanzado, propias de la estadística multivariada, modelación y simulación con ecuaciones logísticas o diferenciales, y de la estadística inferencial que se utilizarán, así como modelos de simulación, software que se usará, incluyendo propósitos de su aplicación. Todos los instrumentos de recolección de información deben ser debidamente validados e incluir análisis de confiabilidad, mediante el uso de técnicas estadísticas acordes a la estructura de los instrumentos que se diseñen.
13. **Cronograma:** debe presentar la organización cronológica del proceso investigativo, organizado por semanas, abarcando una duración total mínima de 18 meses de duración, desde el inicio hasta la presentación del informe final del trabajo de tesis doctoral. Deberá elaborarse utilizando la herramienta Project.
14. **Factibilidad técnica y financiera:** debe analizarse si se cuenta con los recursos necesarios para el estudio, incluyendo recursos humanos, financieros, tecnológicos, acceso a información, permisos, equipo, infraestructura, entre otros. Cuantificar inversiones y especificar fuente de procedencia.
15. **Referencias:** incluir al menos 35 referencias de estudios, revistas, tesis doctorales, artículos científicos, citados con las Normas APA más recientes y ordenados alfabéticamente.
16. **Documentación de asesor:** el currículum del asesor debe mostrar evidencia de experiencia investigativa en el tema de estudio, título doctor en área afin al tema en estudio, copia de al menos dos publicaciones en revistas nacionales o internacionales.

b) **Maestría en Ciencias o Académica**

1. **Título:** debe ser claro, preciso, coherente con el problema, las líneas de investigación en las que se enmarca el trabajo y el diseño de investigación elegido.
2. **Introducción:** debe brindar una perspectiva general del trabajo, el problema, importancia de la solución, resultados, nuevos conocimientos, aportes y beneficios esperados; diseño del estudio y descripción general de la metodología. Debe incluir una breve descripción del contenido de los capítulos del índice propuesto para el informe final.



3. **Antecedentes:** incluye la revisión crítica de hipótesis formuladas previamente y que requieren ser sometidas a prueba. Exige la interpretación de resultados de investigaciones previas y análisis de las metodologías empleadas para llegar a sus resultados. También se incluirá la revisión de tecnologías modernas disponibles verificando su efectividad y aplicabilidad. Citar al menos 10 referencias con Normas APA más recientes.
4. **Planteamiento del problema:** incluye la descripción, delimitación, formulación de pregunta central y preguntas auxiliares. Debe describirse de forma clara, precisa y sin ambigüedad en qué consiste el problema que se busca resolver, el cual debe ser observable en forma empírica. Se requiere delimitarlo en ámbitos geográficos, temporales y disciplinares. Incluir análisis de posibles causas y consecuencias. Formulación de interrogante central asociada con el problema, que evidencie la relación entre las variables en estudio, así como interrogantes auxiliares que orientarán el desarrollo de la investigación.
5. **Justificación:** evidenciar las razones que dan importancia a la realización del estudio en el marco de las líneas prioritarias de investigación en la cual se desarrollará, destacar nuevos conocimientos, aportes teóricos, metodológicos o prácticos, que se esperan; a quiénes y cómo beneficia la investigación propuesta. Justificar la elección del método de investigación y de solución del problema planteado que se hayan elegido, destacando sus bondades sobre otras opciones. Describir pertinencia y relevancia social del trabajo en el ámbito académico y profesional relacionado con la maestría.
6. **Objetivos generales y específicos:** son la guía del estudio, deben redactarse de forma clara, precisa, usando verbos en infinitivo; expresando metas medibles, observables, alcanzables como producto del estudio. El logro del objetivo general debe tener coherencia con la construcción de respuestas a la interrogante central asociada con el problema; mientras que los objetivos específicos deben por una parte, garantizar el logro del objetivo general y por otra, ser coherentes con la búsqueda de respuestas a las preguntas auxiliares.
7. **Alcances:** se refiere a la identificación del nivel de la investigación en cuanto a su carácter, exploratorio, descriptivo, explicativo o correlacional. Desde la perspectiva técnica debe destacarse el avance en cuanto a la solución del problema planteado y finalmente, evidenciar quienes son los posibles usuarios de los conocimientos generados o beneficiarios de los resultados obtenidos.
8. **Marco Teórico:** constituye el referente para orientar el estudio e interpretar los resultados que se obtengan, permite la construcción de las hipótesis que serán sometidas a evaluación o bien, que serán formuladas como producto del estudio. Requiere la revisión exhaustiva de la literatura relacionada con el tema, abarcando teorías relevantes, resultados de estudios previos, base conceptual y de aplicación relacionada con los fundamentos científicos y técnicos de la maestría. Los referentes seleccionados deben articularse en función del problema que se busca resolver. Incluir al menos 10 fuentes de información consultadas, citando con las Normas APA más recientes.





9. **Hipótesis de investigación:** su formulación requiere la identificación de las variables en estudio y sus indicadores operacionales. Son explicaciones previas que emergen como producto de la revisión de la literatura acerca del tema, constituyen proposiciones tentativas que plantean explicaciones del fenómeno en estudio, mediante la suposición de relaciones entre las variables; deben ser coherentes con las preguntas de investigación. Su sentido proposicional implica que pueden ser aceptadas como verdaderas, rechazadas, o modificadas como producto de los resultados de la investigación.
10. **Propuesta de índice de contenidos:** constituye el esquema en que se organizará el informe final y se construye de acuerdo a guía específica para ello.
11. **Metodología:** incluye diseño, tipo de estudio, alcances, variables e indicadores, fases, resultados esperados. Debe indicarse si se adopta un diseño experimental o no experimental, especificando en cada caso el tipo de estudio seleccionado. Debe abordarse el estudio de variables cuantitativas o bien, tanto cuantitativas como cualitativas. La descripción de las fases incluye la revisión documental, plan de muestreo, diseño y validación de instrumentos de recolección de información, trabajo de campo, trabajo de laboratorio, entre otros; con el propósito de someter a evaluación las hipótesis y construir respuesta a las interrogantes formuladas. Los resultados esperados de cada fase, deben ser coherentes con los objetivos propuestos, enfatizando la validación de la propuesta teórica o tecnológica sometida a prueba.
12. **Técnicas de Análisis de información.** Deben especificarse las técnicas de análisis univariado y multivariado de datos, propios de la estadística descriptiva e inferencial que se utilizarán, incluyendo propósitos de su aplicación y recursos tecnológicos con los que se realizará el análisis.
13. **Cronograma.** Debe presentar la organización cronológica del proceso investigativo, organizado por semanas, abarcando una duración total mínima de 6 meses de duración, desde el inicio del estudio hasta la presentación del informe final. Deberá elaborarse utilizando la herramienta Project.
14. **Factibilidad del estudio:** debe analizarse si se cuenta con los recursos necesarios para el estudio, incluyendo recursos humanos, financieros, tecnológicos, acceso a información, permisos, equipo, infraestructura, entre otros. Cuantificar inversiones y especificar las fuentes de financiamiento.
15. **Referencias:** al menos 20 referencias de estudios, revistas, tesis de maestría o doctorado, artículos científicos, citados con las Normas APA más recientes y ordenados alfabéticamente.
16. **Documentación de asesor:** el currículum del asesor debe mostrar evidencia de experiencia investigativa en el tema de estudio, título de grado y de maestría en ciencias, copia de al menos una publicación en medios nacionales o internacionales.





c) **Maestría en Artes o profesional**

1. **Título:** debe ser claro, preciso, coherente con el problema, las líneas investigativas prioritarias de la maestría en las que se enmarca el trabajo y la solución del problema que se ensayará.
2. **Introducción:** debe brindar una perspectiva general del trabajo, indicando si se trata de una innovación, emprendimiento, sistematización, entre otros: describir el problema, importancia de la solución; resultados, aportes y beneficios esperados; esquema o arquitectura de la solución que se ensayará y de la factibilidad de su realización. Debe incluir una breve descripción del contenido de los capítulos del índice propuesto para el informe final.
3. **Antecedentes:** presentación, análisis y discusión de resultados de investigaciones previas relacionadas con el tema en estudio, tanto en Guatemala como en otros países; identificando los aportes prácticos o metodológicos de utilidad en la solución del problema que se plantea. Pueden incluirse referencias de proyectos o experiencias en torno a la solución del problema práctico que se plantea. Citar al menos 5 fuentes de información con las Normas APA más recientes.
4. **Planteamiento del problema:** descripción, delimitación, formulación de pregunta central y preguntas auxiliares. El problema debe referirse a una situación práctica que emerge en el contexto del ejercicio profesional de la maestría, con base en la observación sistemática de su incidencia, la deducción lógica y la experiencia en el campo laboral. Debe delimitarse el contexto en el cual acontece, describiendo causas y consecuencias de su ocurrencia. Formular interrogante central asociada con el problema, así como interrogantes auxiliares que orientarán el desarrollo del trabajo.
5. **Justificación:** evidenciar las razones que dan importancia a la realización del trabajo en el marco de las líneas investigativas prioritarias de la maestría en la cual se desarrollará, destacar aportes y productos prácticos, que se esperan; a quiénes y cómo beneficia la realización del trabajo propuesto. Describir pertinencia y relevancia social del trabajo en el ámbito profesional relacionado con la maestría.
6. **Objetivos generales y específicos:** son la guía del trabajo propuesto, deben redactarse de forma clara, precisa, usando verbos en infinitivo; expresando metas medibles, observables, alcanzables como producto de la solución ensayada. El logro del objetivo general debe tener coherencia con la construcción de respuestas a la interrogante central asociada con el problema mientras que los objetivos específicos deben por una parte, garantizar el logro del objetivo general y por otra, ser coherentes con la búsqueda de respuestas a las preguntas auxiliares.

A handwritten mark or signature in blue ink, consisting of a large, irregular loop with a small mark inside, located in the bottom right corner of the page.



7. **Necesidades a cubrir y esquema de solución:** descripción de las necesidades laborales que el trabajo pretende cubrir en el contexto específico del problema, en el ámbito nacional o regional. Descripción detallada del esquema o arquitectura de la solución que se propone ensayar para resolver el problema planteado, argumentar la originalidad, pertinencia y validez técnica en el marco de la práctica profesional del ámbito de la maestría.
8. **Formulación de hipótesis:** tienen un carácter completamente opcional y pueden construirse con base en referentes teóricos o el ejercicio profesional en el ámbito de la maestría
9. **Marco Teórico:** revisión de la literatura relacionada con el problema que se busca resolver, resultados de proyectos o experiencias relacionadas, entrevista a expertos y otras fuentes de información. Incluye la base técnica de fundamentación teórica y práctica de la temática de la maestría que sustenta la propuesta de solución. Citar al menos 10 fuentes de información con las Normas APA más recientes.
10. **Propuesta de índice de contenidos:** constituye el esquema en que se organizará el informe final y se construye de acuerdo a guía específica para ello.
11. **Metodología:** diseño, tipo de estudio, alcance, variables e indicadores, fases, resultados esperados. Debe indicarse si en el proceso de solución se adopta un diseño experimental o no experimental, especificando en cada caso el tipo de estudio seleccionado. Puede abordarse sólo el estudio de variables cualitativas, sólo cuantitativas o bien, cuantitativas y cualitativas. La descripción de las fases, incluye la revisión documental, plan de muestreo, diseño de instrumentos de recolección de información, trabajo de campo, trabajo de laboratorio, entre otros; con el propósito ensayar la solución propuesta al problema planteado. Los resultados obtenidos deben evidenciar en qué medida se resolvió el problema, mediante la solución técnica ensayada.
12. **Técnicas de Análisis de información:** deben describirse las técnicas de la estadística descriptiva o inferencial que se utilizarán, indicando el propósito y recursos a utilizar.
13. **Cronograma.** Debe presentar la organización cronológica del proceso de solución, organizado por semanas, abarcando una duración total mínima de 6 meses de duración, desde el inicio hasta la presentación del informe final. Debe realizarse utilizando la herramienta Project.
14. **Factibilidad del estudio:** debe analizarse si se cuenta con los recursos necesarios para la realización del trabajo, incluyendo recursos humanos, financieros, tecnológicos, acceso a información, permisos, equipo, infraestructura, entre otros. Cuantificar inversiones y especificar fuentes de financiamiento.

A large, handwritten signature in blue ink, consisting of a vertical oval shape with a horizontal stroke at the bottom.



**15. Referencias:** al menos 15 referencias de estudios, revistas, tesis de maestría, artículos científicos, citados con las Normas APA más recientes y ordenados alfabéticamente.

**17. Documentación de asesor o tutor:** el currículo del asesor o tutor debe mostrar evidencia de experiencia en el campo profesional de la maestría.

**Artículo 12.** El protocolo de tesis o trabajo de graduación se construirá por etapas, de la siguiente manera:

**1) Doctorado en Ciencias:**

- a) Seminario de Tesis I, en el tercer semestre, cuyos productos serán el título de la investigación, planteamiento del problema, estado del arte, justificación y objetivos.
- b) Seminario de Tesis II, en el cuarto semestre, cuyos productos serán el marco teórico, alcances, hipótesis, metodología y técnicas de análisis de información.
- c) Seminario de Tesis III, en el quinto semestre, cuyo resultado será la propuesta completa, agregando a lo anterior propuesta de índice de contenido de informe final, cronograma, factibilidad técnica y financiera, referencias e introducción. Al finalizar esta etapa deberá contarse con la carta de aprobación del asesor.

**2) Maestría en Ciencias o Académica y Maestría en Artes o Profesional**

- a) Seminario I, segundo trimestre, cuyos productos se consideran un anteproyecto que contiene: título, planteamiento de problema y preguntas de investigación, antecedentes, objetivos, justificación, marco teórico preliminar y plan de acción. Deberá anexar la estructura conceptual del problema en la que se muestren causas y consecuencias, así como la matriz de coherencia entre preguntas de investigación, objetivos y plan de investigación.
- b) Seminario II, tercer trimestre, cuyos productos constituyen la versión final del protocolo de tesis o trabajo de graduación, aprobado por el profesor respectivo del curso y el asesor.

**Artículo 13.**

Al concluir las etapas descritas en el artículo anterior, el protocolo de tesis o trabajo de graduación será sometido por el estudiante a la evaluación del Comité de Programa, el cual podrá aceptarlo, rechazarlo o solicitar modificaciones, de acuerdo a procedimiento específico para ello.

A partir de la fecha de aprobación del protocolo, los estudiantes de doctorado dispondrán de tres años para presentar el informe final, los alumnos de maestría en ciencias o académica dispondrán de dos años y los de maestría en artes, dispondrán de un año. Estos plazos podrán ser prorrogados por la Dirección de la escuela hasta por un año, como resultado del análisis de justificación de la solicitud.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large loop and a vertical line, is located in the bottom right corner of the page.



## CAPÍTULO VI

### Redacción y formalidades de la tesis o trabajo de graduación

**Artículo 14.** El informe final de tesis o trabajo de graduación deberá estructurarse de acuerdo a indicaciones dadas en anexo. Deberán entregarse tres copias impresas y una versión digital en formato Word, para su evaluación por el Comité de Programa.

**Artículo 15.** Las tesis o trabajos de graduación no podrán publicarse antes de ser aprobados por el Comité de Programa y el Jurado Evaluador nombrado para tal efecto.

**Artículo 16.** Luego de aprobado el trabajo de graduación, los estudiantes deberán entregar un artículo para publicar en la Revista de la Escuela de Estudios de Postgrados. Ambos documentos deben incluir la aprobación de un experto en lingüística.

## CAPÍTULO VII

### De la defensa de la tesis o trabajo de graduación

**Artículo 17.** Los candidatos a Maestría en Ciencias o Académica y Maestría en Artes o Profesional, tienen el derecho optativo de una reunión evaluativa de pre-defensa de la tesis o del trabajo de graduación, respectivamente, con el Jurado Evaluador, el cual es de carácter formativo y los evaluadores harán observaciones y sugerencias para mejorar el trabajo, en una boleta específica para ello que será entregada al estudiante. En el caso de los candidatos a Doctor, la pre-defensa tiene un carácter obligatorio con las mismas funciones. Las reuniones de pre-defensa no implican pagos adicionales por parte de los estudiantes.

**Artículo 18.** Una vez incorporadas las observaciones y sugerencias de la pre-defensa, en el día y hora señalada para la reunión de defensa, de preferencia con el acompañamiento de su asesor, el candidato a Maestro o Doctor expondrá ordenadamente los puntos sobresalientes de su trabajo: Título del estudio, planteamiento del problema, preguntas de investigación y objetivos, marco teórico, marco metodológico, presentación y discusión de resultados, conclusiones y recomendaciones. Posteriormente, se abrirá un período de preguntas al expositor. Agotado el interrogatorio el candidato y su asesor se retirarán y el Jurado Evaluador deliberará para calificar la defensa de la tesis o trabajo de graduación, según el caso.

A large, vertical, handwritten signature in blue ink, possibly reading 'L. S.', is located in the bottom right corner of the page.



#### Artículo 19

Cada integrante del Jurado Evaluador dará el resultado de evaluación como de Aprobado o No aprobado, procediendo a determinar si la aprobación o no aprobación es por mayoría o por unanimidad. A continuación, el Coordinador del Programa, dará lectura al acta oficial de la defensa al candidato a Maestro o Doctor. La decisión consignada en el acta respectiva tiene carácter de inapelable. El acta firmada por el Jurado Evaluador será remitida a la Secretaría Académica y la Decanatura de la Facultad de Ingeniería, para las firmas correspondientes. A partir de esto, los estudiantes deberán seguir el procedimiento de graduación establecido.

#### Artículo 20

- a) En el caso en que la resolución del Jurado Evaluador sea de aprobar el trabajo presentado, el candidato deberá presentar en el plazo de una semana, un artículo para publicar en la Revista de la Escuela de Postgrado el cual deberá ser aprobado por el mismo jurado y por la Dirección de la escuela.
- b) En el caso en que la resolución del Jurado Evaluador sea de no aprobar el trabajo presentado, el candidato deberá reiniciar el proceso de presentación de protocolo para otro tema, siguiendo para ello los procedimientos indicados para el efecto.

### CAPÍTULO VIII

#### Del acto público o protocolario

#### Artículo 21.

El acto de graduación será presidido por el Decano de la Facultad de Ingeniería, el Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería, el Director de la Escuela de Postgrado y el Coordinador de Área y se desarrollará de acuerdo a programa elaborado por la Secretaría Académica y la Dirección de la Escuela de Postgrado, el cual incluye la juramentación, investidura y firma del Libro de Oro de egresados de la Escuela de Postgrados. En el acto de graduación el estudiante puede contar con el acompañamiento de su padrino o madrina y de su asesor(a)

#### Artículo 22

En caso de tesis o trabajos de graduación sobresalientes de estudiantes que finalicen el pensum del programa en el tiempo establecido sin reprobar ningún curso y se gradúen en un lapso no mayor de dos años después del cierre de pensum, se otorgarán las siguientes distinciones académicas:

- a) CUM LAUDE, "con alabanzas" (destacado), es la menor de las distinciones y representa el reconocimiento al buen desempeño en los estudios realizados. Se otorgará si además de los requisitos generales, se obtiene un promedio global entre 85 puntos y 89 puntos.
- b) MAGNA CUM LAUDE, "con grandes alabanzas" (muy destacado), es el rango medio de los buenos desempeños académicos. Se otorgará si además de los requisitos generales, se obtiene un promedio global entre 90 puntos y 94 puntos.





- c) SUMMA CUM LAUDE, "con máximas alabanzas" (excepcional), es el rango más alto asignado a un desempeño fuera de lo común. Se otorgará si además de los requisitos generales, el promedio global obtenido es de 95 puntos o más.

#### CAPÍTULO IX Transitorios

**Artículo 23.** Las tesis o trabajos de graduación aprobados antes de la vigencia del presente normativo serán avalados por las autoridades de la Escuela de Estudios de Postgrado, de acuerdo a requisitos anteriores.

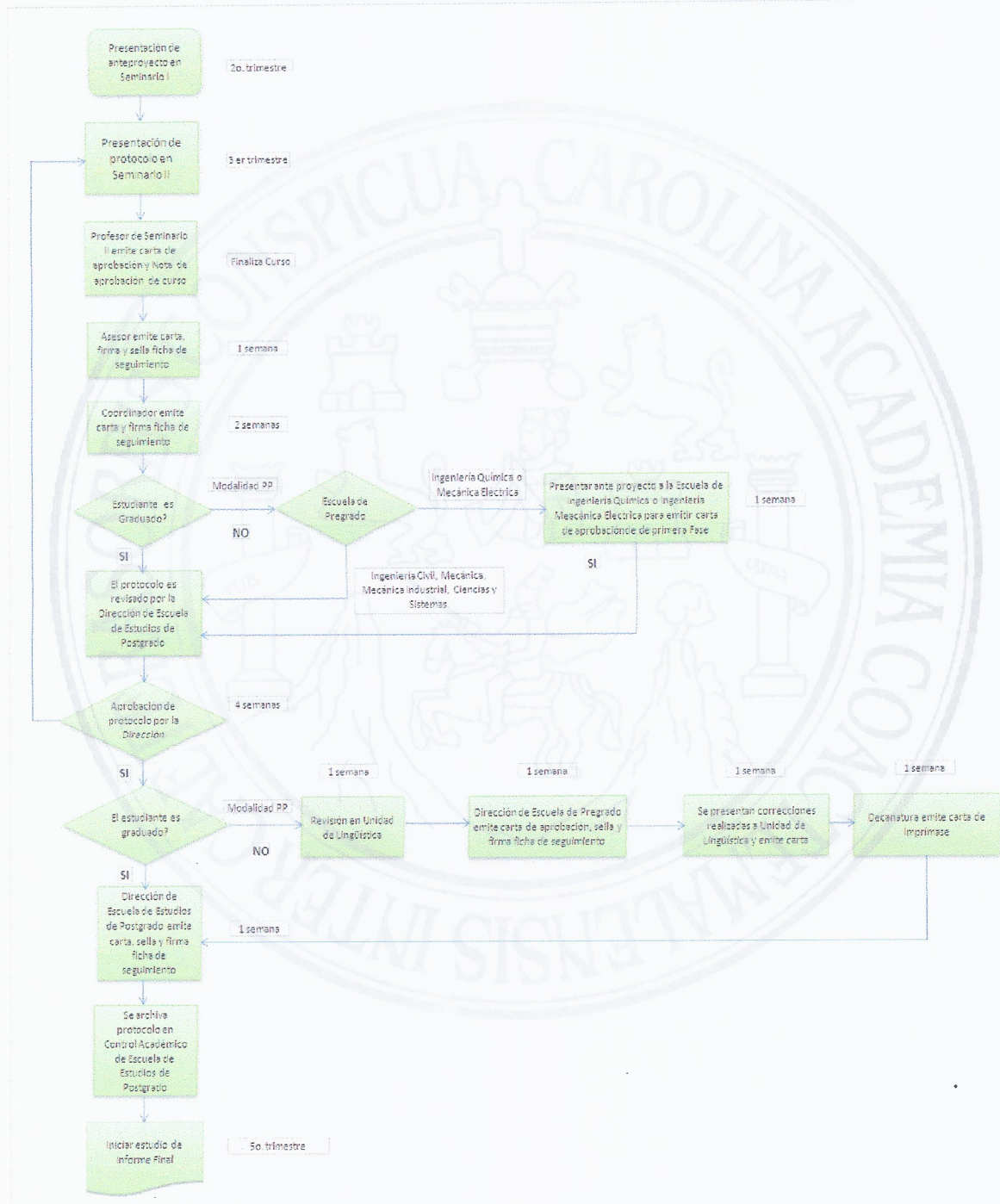
**Artículo 24.** Los aspectos no contemplados en el presente Normativo serán considerados por la Dirección de la Escuela de Estudios Postgrado y avalados por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, si fuese necesario.

**Artículo 25.** El presente normativo entra en vigencia a partir de la fecha de aprobación por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería, a partir de la cual se derogan todas las disposiciones anteriores emitidas por la Junta Directiva que se opongan a este normativo.

1



**Anexo 1**  
**Guía para la presentación**  
**de Protocolos de Tesis y Trabajos de Graduación**



Handwritten signature or mark in blue ink.





**Anexo 2**  
**Guía para la presentación**  
**de Informe Final de Tesis o Trabajos de Graduación**

**1. Aspectos generales**

Requerimientos para la presentación de informe final de trabajo de graduación.

- Hojas tamaño carta de 80 gramos
- Calidad homogénea de papel e impresión, en todo el documento
- Calidad óptima de la impresión
- Impreso en color negro.
- Márgenes. En páginas impares: superior e izquierdo 4 cm., inferior y derecho 2.5 cm. En páginas pares: superior y derecho 4 cm., inferior e izquierdo 2.5 cm. (ver modelo al final de la página)
- Interlineado de 1.5
- Fuente y tamaño de la letra: arial 12
- Numeración centrada en la parte inferior de la página.
- Puede incluir encabezado y pie de página indicando el título del trabajo de graduación o del capítulo del mismo.

**2. Portada o carátula exterior**

Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Nombre del Programa

Título del trabajo

Nombre del estudiante

Nombre del asesor

Guatemala, \_\_\_\_\_ de 20\_\_





### 3. Páginas institucionales

a)

Universidad de San Carlos de Guatemala	
Facultad de Ingeniería	
Honorable Junta Directiva	
Decano	_____
Secretario	_____
Vocal I	_____
Vocal II	_____
Vocal III	_____
Vocal IV	_____
Vocal V	_____
Jurado evaluador que practicó el examen de defensa	
Director	_____
Coordinador	_____
Examinador	_____

c) Carta de aprobación del asesor y carta de aprobación del Coordinador del Programa

### 4. Agradecimientos

### 5. Páginas preliminares

Las páginas preliminares incluyen: índice general, índice de ilustraciones, índice de tablas, lista de símbolos, glosario. Resumen, planteamiento del problema y formulación de preguntas orientadoras, objetivos, hipótesis (cuando proceda), resumen de marco metodológico, introducción. Para numerar estas páginas se usan números romanos.

#### 5.1. Índice general

La página es encabezada por el título **ÍNDICE GENERAL**: centrado, escrito todo con mayúscula y con negrita. Cuatro espacios (enter) abajo, aparece la descripción del contenido, atendiendo a las siguientes recomendaciones:


- Títulos de las páginas preliminares, apartados finales y nombres de capítulos, con mayúsculas.
- La palabra inicial de los subcapítulos y los nombres propios se escriben con inicial mayúscula.



Acta No. 04-2014  
06-02-2014/6.10  
-20-

RESOLUCION Al respecto la Junta Directiva ACUERDA: Autorizar el presente normativo, trasladando a la Directora de la Escuela de Estudios de Postgrado para su debida ejecucion y divulgación.

Atentamente,  
"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
Ing Hugo Humberto Rivera Pérez  
Secretario de la Facultad

HHRP/edr  
cc- archivo

