

# Lineamientos para los Trabajos Finales de Graduación

Licenciatura en Ingeniería en Computadores

Curso CE-5600

V3.2

22/07/2019

Instituto Tecnológico de Costa Rica

# Contenido

---

1.	Introducción .....	3
2.	Características del trabajo final de graduación .....	3
2.1.	Requisitos de matrícula del curso proyecto de graduación.....	3
2.2.	Áreas para realizar el trabajo final de graduación.....	4
2.3.	Profesor asesor.....	4
2.4.	Dedicación al curso proyecto de graduación.....	4
2.5.	Informe final del trabajo final de graduación.....	4
2.6.	Sistema de Evaluación .....	5
3.	Roles y Responsabilidades:.....	6
3.1.	Funciones del Consejo de Área (COA) .....	6
3.2.	Estudiante (EST) .....	6
3.3.	Profesor asesor (PRA) .....	7
3.4.	Coordinador de proyectos de graduación (CPG) .....	8
3.5.	Contraparte organizacional (COO).....	9
4.	Procesos asociados a la realización de proyectos de graduación .....	9
4.1.	Bloque de inicio .....	10
4.2.	Bloque de control y seguimiento.....	10
4.3.	Bloque de finalización.....	11
5.	Consideraciones particulares sobre los trabajos finales de graduación.....	13
5.1.	Oportunidad de las decisiones y acciones.....	13
5.2.	Manejo de la confidencialidad.....	13
5.3.	Ajustes en el contenido del informe del trabajo final de graduación.....	13
5.4.	Importancia multidimensional del proceso .....	14
	ANEXO 1 – Informe Quincenal.....	15
	ANEXO 2 – Evaluación organizacional .....	17
	ANEXO 3 – Guía para la presentación del Informe Final del Proyecto de Graduación.....	21
	ANEXO 4 – Protocolo para defensa del Trabajo Final de Graduación .....	32
	ANEXO 5 – Criterios de evaluación para lectores y defensa oral .....	34
	ANEXO 6 – Portada para el informe del Trabajo Final de Graduación .....	38
	ANEXO 7 – Criterios de evaluación definidos para el profesor asesor .....	40
	ANEXO 8 – Formato acta de graduación .....	45



**Ingeniería en Computadores**  
**Curso CE-5600**  
**Lineamientos para trabajos finales de graduación**

## 1. Introducción

El objetivo de este documento es especificar las pautas que rigen la realización de los trabajos finales de graduación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Computadores.

Siendo el proyecto de graduación la culminación del proceso de aprendizaje de los estudiantes de la Licenciatura en Ingeniería en Computadores, este debe ser reflejo de la calidad, formación integral, conocimientos adquiridos, formalidad y madurez por lo que los graduados de esta carrera se deben distinguir en el ámbito nacional e internacional.

En concordancia con lo establecido por el “Reglamento de Trabajos Finales de Graduación del Instituto Tecnológico de Costa Rica”, el cual define los macro objetivos del trabajo final de graduación, en específico para la carrera de Ingeniería en Computadores se estipula como objetivo general:

“Desarrollar un proyecto de innovación o mejoramiento tecnológico en un ambiente laboral similar al que el estudiante de la carrera se enfrentará en su ejercicio profesional, de tal manera que como resultado se obtenga un aporte innovador por parte del estudiante a las organizaciones”.

Para cumplir con el objetivo anterior, el estudiante estará regulado en su accionar en los trabajos finales de graduación por lo que establece el presente reglamento.

## 2. Características del trabajo final de graduación

### 2.1. Requisitos de matrícula del curso proyecto de graduación.

El estudiante de la Licenciatura en Ingeniería en Computadores, podrá matricular el curso de trabajo final de graduación una vez que cumpla con los requisitos académicos establecidos en el presente reglamento, los cuales son: haber aprobado de forma integral su plan de estudios y contar con la aprobación formal de su anteproyecto de graduación.

En casos excepcionales se podrá matricular el curso de proyecto de graduación sin el cumplimiento del primero de los requisitos establecidos anteriormente, lo cual quedará sujeto a la aprobación conjunta entre el Coordinador del curso Proyecto de Graduación y el Coordinador de la Carrera, así como del respectivo aval por parte del Consejo de Área.

## 2.2. Áreas para realizar el trabajo final de graduación.

El trabajo final de graduación a ser realizado por el estudiante de la carrera de la Licenciatura en Ingeniería en Computadores, debe enmarcarse en las áreas de conocimiento que caracterizan el perfil del profesional egresado de ésta carrera, las cuales se detallan a continuación:

- Computación de alto desempeño
- Sistemas empotrados
- Sistemas operativos en tiempo real
- Traductores y compiladores
- Aplicaciones de alta complejidad algorítmica
- Diseños y verificación de circuitos computacionales
- Verificación de hardware y software

## 2.3. Profesor asesor.

El trabajo final de graduación será dirigido por un profesor asesor específico para cada estudiante, el cual funge como guía para que el estudiante pueda aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería en Computadores. El profesor asesor se deberá guiar según lo especificado en los artículos establecidos en este reglamento.

## 2.4. Dedicación al curso proyecto de graduación.

Para cumplir con los objetivos establecidos en el presente reglamento, el estudiante del curso de proyecto de graduación de la carrera de Ingeniería en Computadores deberá dedicar 30 horas semanales, por el periodo de un semestre sujeto a las fechas establecidas según el calendario institucional del Tec. Además, podría contar con un subsidio económico por parte de la institución o empresa en donde se lleva a cabo el proyecto, esto en función de las políticas particulares de cada organización y trato particular que se establezca con cada estudiante.

## 2.5. Informe final del trabajo final de graduación.

Cada estudiante deberá presentar un informe final que respalda su trabajo final de graduación, el cual se registrará por lo establecido en el anexo 3 denominado: “Guía para la presentación del Informe del Trabajo Final de Graduación”.

Tal y como se define en la “Propuesta de creación de programa de Ingeniería en Computadores” del 14 de agosto del 2008 y en consonancia con lo establecido por el “Reglamento de Trabajos Finales de Graduación del Instituto Tecnológico de Costa Rica”, este informe tiene dos posibilidades de composición en función de la modalidad elegida por el estudiante para realizar su trabajo final de graduación, a saber:

1. **Proyecto de graduación:** El Proyecto de Graduación es una actividad teórica-práctica dirigida al análisis de un problema, su evaluación y propuesta de solución y/o la ejecución de éste, mediante el uso de modelos u otros medios adecuados
2. **Tesis de graduación:** La Tesis de Graduación es un proceso de investigación que aporta algo original sobre el asunto investigado. En la tesis se origina una respuesta concreta a un hecho o fenómeno y se establece una respuesta a una pregunta o hipótesis. El trabajo de tesis busca aumentar el conjunto de conocimientos de una disciplina o probar ciertas postulaciones teóricas.

La elección de la modalidad por parte del estudiante se produce desde la formulación de su anteproyecto y determina la estructura de las tareas y productos de su trabajo final de graduación.

## 2.6. Sistema de Evaluación

Cada profesor asesor de trabajos finales de graduación, los profesores lectores, la organización que recibió al estudiante y el tribunal designado para evaluar la defensa oral deberán completar la evaluación del o los estudiantes que tuviese a su cargo bajo la siguiente distribución de criterios:

Ítem	Descripción	Porcentaje
<b>Criterio organizacional</b>	Evaluación emitida por la contraparte organizacional. (Ver anexo 2)	10%
<b>Informes quincenales de avance y productos intermedios fijados con el Asesor</b>	El profesor asesor mediante dos evaluaciones intermedias pondera la completitud, puntualidad y proactividad reflejada en los informes de avance y de los diferentes productos intermedios que desarrollen sus estudiantes a lo largo del trabajo final de graduación. (Ver anexo 7)	15%
<b>Evaluación del proceso - Asesor</b>	El profesor asesor evalúa aspectos relacionados con el accionar del estudiante a lo largo del proceso de su trabajo final de graduación, se centra en aspectos de carácter conductual, profesionalismo y manejo de la comunicación. (Ver Anexo 7)	10%
<b>Informe final - Asesor</b>	El profesor asesor evalúa el cumplimiento de metas, la profundidad del trabajo, el impacto generado, el aporte de conocimiento y la calidad general del informe final. (Ver Anexo 7)	25%
<b>Informe final - Lectores</b>	Este rubro corresponde al promedio de las evaluaciones que remitan los lectores del trabajo final de graduación, bajo los mismos criterios aplicados por el profesor asesor. (Ver anexo 5)	15%
<b>Defensa oral del trabajo final de graduación</b>	Se evalúa el dominio del tema, la solidez en la defensa de los criterios utilizados en el trabajo y la organización de la presentación. Se calcula en función del promedio de los integrantes del tribunal asignado para la defensa oral. (Ver anexo 5)	25%

### 3. Roles y Responsabilidades:

En el proceso de gestión de los trabajos finales de graduación se identifican los siguientes roles y sus respectivas responsabilidades.

#### 3.1. Funciones del Consejo de Área (COA)

- a. Nombrar o remover al Coordinador del curso trabajo final de graduación.
- b. Aprobar las actualizaciones que se apliquen sobre el reglamento específico de proyecto de graduación.
- c. Resolver los casos especiales presentados por el Coordinador.
- d. Avalar según la recomendación del Coordinador del curso trabajos finales de graduación:
  - i. Asignación de empresas y estudiantes
  - ii. Nombramiento de los profesores asesores
  - iii. Cronograma del proyecto
  - iv. Conformación de los tribunales examinadores
- e. Establecer anualmente el monto sugerido para la remuneración económica que las empresas u organizaciones podrían reconocer como subsidio a los estudiantes que realice su trabajo final de graduación.
- f. Resolver en definitiva recursos de apelación contra las resoluciones que en materia del trabajo final de graduación se presenten.

#### 3.2. Estudiante (EST)

Es el principal actor proyecto de graduación, siendo responsable de:

- a. Buscar las empresas potenciales para realizar su trabajo final de graduación y proponer estas al Coordinador (CPG) en un documento de anteproyecto según las especificaciones definidas para este efecto.
- b. Cumplir con los lineamientos de actuación, profesional, ética y personal, que establece la organización en la que realiza su trabajo final de graduación.
- c. Desarrollar las labores de su proyecto con el mayor profesionalismo, responsabilidad y compromiso, pues no solo se forja su reputación individual, sino que también representa al Tec como entidad educativa.
- d. Mantener un registro detallado de los intercambios de comunicación sostenidos con el profesor asesor, así como con la contraparte organizacional.
- e. Acatar todas las disposiciones que contempla el presente reglamento del Área de Ingeniería en Computadores, la normativa institucional y la reglamentación interna de la organización en que se desarrolla el trabajo final de graduación.
- f. Cumplir con la realización y entrega oportuna de informes de avance y adelantos del informe final de su trabajo final de graduación, en función de la

periodicidad y forma establecidos en este documento y pactados con su profesor asesor (ver anexo 1).

- g. Cumplir con los requisitos de forma y fondo en lo que respecta a los entregables que se obtenga de su proyecto de graduación, refiriéndose tanto a productos intermedios como finales (ver anexo 3).
- h. Acatar las recomendaciones y observaciones que sobre su proyecto realicen tanto el profesor asesor como la contraparte organizacional y los lectores asignados para la defensa final del trabajo realizado.
- i. Acudir a las sesiones presenciales que convoque el Coordinador del curso, así como comunicarle a este mismo cualquier situación que afectase su desempeño en este curso.
- j. Actuar de manera proactiva en la comunicación de cualquier evento que pudiese atentar contra el cumplimiento de su trabajo final de graduación o que afectase al Área de Ingeniería en Computadores o al Tec.
- k. Preparar y realizar por lo menos una presentación formal de su trabajo final de graduación, esto en coordinación con su profesor asesor.
- l. Hacer entrega formal al coordinador del curso del informe final de así como del material que se utilice para la defensa oral.

### 3.3. Profesor asesor (PRA)

Este rol funge como el principal contacto para el estudiante para aspectos de asesoramiento técnico y administrativo, además de ser el responsable y cara del Tec ante la organización en donde se realiza el trabajo final de graduación. Sus principales responsabilidades son:

- a. Reunirse con el estudiante en el transcurso de las primeras dos semanas del período del curso de trabajo final de graduación para definir los detalles de ejecución, comunicación y coordinación para el desarrollo del trabajo final de graduación.
- b. Asesorar y guiar al estudiante en lo que respecta a aspectos técnicos y administrativos en la realización de su proyecto.
- c. Fungir como contacto principal, inmediato y activo ante la organización en la que se realiza el trabajo final de graduación.
- d. Revisar y retroalimentar oportunamente al estudiante, en función de los informes de avance, productos intermedios y finales que se generen como resultado del trabajo final de graduación.
- e. Determinar de manera oportuna y comunicarlo al estudiante sobre la necesidad de aplicar revisiones filológicas al documento resultante del trabajo final de graduación.



- f. Visitar al estudiante en el sitio donde realiza el trabajo final de graduación, al menos una visita al inicio del proceso y otra al finalizar el mismo, esto cuando sea posible en función de la ubicación geográfica de la organización en que se realiza el proyecto.
- g. Realizar y comunicar al coordinador del curso dos evaluaciones intermedias formales respecto del avance de cada uno de los estudiantes que tuviese asignados. Estas evaluaciones se aplican y comunican en la semana nueve y trece del semestre.
- h. Informar al coordinador del proceso del curso de trabajo final de graduación sobre el avance del o los estudiantes que tuviese a cargo y alertar eventuales problemas o riesgos que se presenten en el proceso.
- i. Procurar que la organización contraparte ofrezca las condiciones necesarias, tales como espacio físico, acceso a información, conocimientos particulares, equipo de trabajo y otros suministros de oficina, para que el estudiante pueda realizar su trabajo final de graduación.
- j. Obtener la evaluación de la contraparte organizacional sobre el trabajo final de graduación y en si del proceso general de relación con el Tec (ver anexo 2).
- k. Desarrollar un proceso de evaluación objetivo y apegado al desempeño del estudiante, el cual debe estar debidamente razonado tanto ante el estudiante como ante la coordinación del proceso de trabajos finales de graduación.

### 3.4.Coordinador de proyectos de graduación (CPG)

Este coordinador tiene como principal función el mantener una visión integrada del proceso de trabajos finales de graduación, atendiendo las necesidades de estudiantes, docentes, organizaciones participantes y de la misma Área de Ingeniería en Computadores sobre este particular. Sus principales responsabilidades son:

- a. Facilitar el proceso de trabajos finales de graduación a los respectivos participantes, en consonancia con las responsabilidades y expectativas de cada uno de ellos.
- b. Programación de la logística para cada periodo de trabajos finales de graduación.
- c. Aprobar los anteproyectos donde se efectuará cada trabajo final de graduación.
- d. Proponer, en conjunto con la coordinación de la carrera, al Consejo de Área el nombramiento de los profesores asesores de los trabajos finales de graduación. Para tal efecto tomará en cuenta: desempeño en procesos anteriores, área de especialidad e interés de cada profesor, cargas de trabajo semestrales y disponibilidad.
- e. Programar y convocar la defensa oral de los trabajos finales de graduación.

- f. Apoyar a los estudiantes en la identificación de empresas y centros de investigación.
- g. Orientar a profesores asesores sobre las características y lineamientos definidos para los trabajos finales de graduación.
- h. Vigilar la debida firma de las actas de los trabajos finales de graduación.
- i. Recolectar informes finales de trabajos finales de graduación y cuando corresponde enviarlos a la Biblioteca.
- j. Velar por la actualización y cumplimiento de este reglamento.
- k. Atender y canalizar las respectivas soluciones a las eventuales problemáticas que planteen los participantes en el proceso.
- l. Establecer y difundir los procedimientos y herramientas de gestión que se requieran a lo largo del proceso de los trabajos finales de graduación.

### 3.5. Contraparte organizacional (COO)

Esta contraparte organizacional es la cara ante el ITCR de la empresa u organización en que se realiza el trabajo final de graduación. Sus principales responsabilidades son:

- a. Crear las condiciones internas para la realización exitosa del trabajo final de graduación que estuviesen realizando estudiantes de Ingeniería de Computadores en su organización.
- b. Asesorar al estudiante en aspectos técnicos y conocimientos particulares del proyecto o investigación que involucre el TFG.
- c. Resolver cualquier situación interna de la organización y que pudiese obstaculizar el desarrollo efectivo del trabajo final de graduación.
- d. Mantener un eficiente canal de comunicación con el profesor asesor del ITCR para atender oportunamente cualquier problema o riesgo potencial a lo largo del proceso del trabajo final de graduación.
- e. Evaluar y calificar de manera objetiva el desempeño del estudiante en el trabajo final de graduación, lo cual debe ser debidamente razonado tanto ante el estudiante como el profesor asesor.

## 4. Procesos asociados a la realización de proyectos de graduación

El proceso de realización de trabajos finales de graduación se divide en tres bloques principales, los cuales se pasan a describir a continuación.

#### 4.1. Bloque de inicio

Como su nombre lo indica, este bloque se orienta a lograr un adecuado inicio del proceso de trabajos finales de graduación, considerando los siguientes eventos:

- a. Selección y asignación de trabajos finales de graduación a estudiantes (CPG)
- b. Determinación y aprobación de cargas de trabajo para profesores asesores para cada semestre (COA)
- c. Selección y asignación de trabajos finales de graduación a profesores asesores (CPG)
- d. Aprobación de la asignación de profesores asesores (COA)
- e. Preparación de materiales para profesores asesores y estudiantes (CPG)
- f. Notificación a estudiantes sobre los profesores asesores asignados (CPG)
- g. Llevar a cabo sesión inicial con estudiantes del curso para explicar lineamientos de los TFG (CPG)
- h. Sesión inicial de presentación y coordinación con la organización, esto en las instalaciones de esta última (PRA, EST y COO)
- i. Comprobar el inicio efectivo y condiciones adecuadas del estudiante para su proceso de trabajo final en la organización (PRA)

#### 4.2. Bloque de control y seguimiento.

Una vez que el trabajo final quede debidamente instaurado, se inicia con el proceso de control y seguimiento, el cual considera los siguientes eventos:

- a. Desarrollo y envío de informes de avance quincenales (ver anexo 1) por parte del estudiante al profesor asesor (EST)
- b. Revisión y retroalimentación al estudiante por parte del profesor asesor, esto en los siguientes cinco días hábiles posteriores a la recepción del mismo (PRA)
- c. Remisión vía correo electrónico de informes de avance y de la retroalimentación respectiva por parte del profesor al coordinador del proceso de trabajos finales de graduación, incluyendo cualquier observación adicional que se considere pertinente (PRA)
- d. Desarrollo y envío de productos intermedios por parte del estudiante al profesor asesor. Los productos intermedio se obtendrán según el cronograma establecido para el semestre (EST)
- e. Retroalimentación al estudiante por parte del profesor asesor (presencial o remota), remitiendo copia o referencia de la misma al coordinador de los trabajos finales de graduación (PRA)
- f. Evaluación de los productos intermedios según el formato establecido y remisión de la misma al coordinador de los trabajos finales de graduación (PRA).

- g. Atención de consultas o asesoramiento técnico que soliciten estudiantes en su respectivo trabajo final de graduación (PRA)
- h. Atención de incidencias que reporten estudiantes, profesores asesores u organizaciones respecto del proceso de trabajos finales de graduación (CPG)
- i. Mantener y actualizar el registro y evidencias del proceso de ejecución y control de los trabajos finales de graduación (CPG).
- j. Alertar y elevar al Consejo de Área la necesidad de toma de decisiones sobre eventos sucedidos en el desarrollo de los trabajos finales de graduación (CPG)
- k. Determinar y notificar al estudiante y al coordinador de los trabajos de graduación sobre la necesidad de aplicar revisiones filológicas al documento resultante del trabajo final de graduación (PRA).

#### 4.3. Bloque de finalización.

El cierre del proceso de trabajos finales de graduación implica el desarrollo de actividades orientadas a maximizar la experiencia del estudiante, la satisfacción de la organización participante y la proyección del Tec. Los eventos que conlleva este bloque son:

- a. Verificar el cumplimiento de los compromisos establecidos para el trabajo final (EST y PRA)
- b. Revisar y retroalimentar oportunamente al estudiante respecto de los productos del trabajo final (PRA)
- c. Entregar al profesor asesor los productos finales (siempre que sea permitido por la organización) y de las respectivas aprobaciones de la contraparte organizacional (EST)
- d. Seleccionar profesores lectores para los trabajos finales de graduación, así como para integrantes del Tribunal Evaluador de las respectivas defensas (CPG).
- e. Evaluación de los trabajos finales de graduación según el sistema definido en este documento y entrega de los productos finales al coordinador del proceso de trabajos finales de graduación (PRA)
- f. Solicitar y obtener aprobación formal de los productos finales por parte de la contraparte organizacional, completando la visita de cierre y agradecimiento a la organización (PRA).
- g. Desde la perspectiva de la contraparte organizacional, evaluar los resultados de los trabajos finales de graduación (ver anexo 2) (COO).
- h. Remitir las evaluaciones de los trabajos finales de graduación al coordinador del proceso (PRA).

- i. Coordinar y realizar la defensa oral de los trabajos finales de graduación, siguiendo el protocolo definido en el anexo 4 de este documento (PRA, EST y CPG).
- j. Realización de la defensa oral de los trabajos finales de graduación (EST, PARA, CPG, Lectores).
- k. Entrega de versiones finales del informe aprobado con la respectiva acta de aprobación incluida (ver anexo 8) y de los materiales utilizados para el proceso de defensa oral (EST).
- l. Revisión final de evaluación y entrega de productos de los trabajos finales de graduación (CPG).

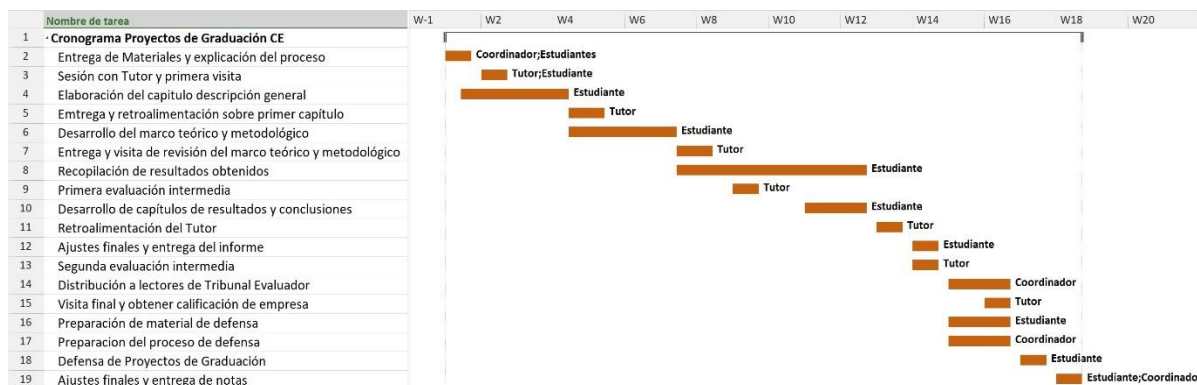
A manera de resumen, se presenta a continuación un cronograma de actividades en que se plasman las principales actividades antes señaladas, con la respectiva visualización de la línea de tiempo en que se planea se realice.

Este cronograma está sincronizado con el calendario institucional, por lo que cualquier desviación del mismo podría generar afectación en procesos administrativos y afectar las actividades asociadas a la graduación del estudiante. Ante la eventualidad de atrasos, se presentan dos escenarios potenciales para la gestión de estas posibles demoras.

**Escenario 1: Se concluye el TFG dentro del período de posible modificación de actas.** En este escenario, al no cumplirse con las fechas establecidas, al estudiante se le asigna como nota del curso “Incompleto”, pero en este caso el estudiante logra concluir su trabajo final dentro del período que posibilita el Departamento de Registro del Tec para una modificación de actas, permitiendo así entrar dentro del período de graduación ordinario. Se aclara que esta opción queda sujeta a la disponibilidad de tutores y lectores. Se calendarizará una sola jornada para la realización de estas defensas atrasadas.

**Escenario 2: El TFG no se concluye dentro del período de posible modificación de actas.** En este caso las actividades administrativas y de cierre del trabajo final se trasladarán para el siguiente semestre, colocándole “Incompleto” como nota del curso en el acta de notas al estudiante, el cual quedará a la espera del siguiente proceso de graduación ordinaria o extraordinaria. En ningún caso la asignación de “incompleto” se extenderá por más de un semestre. Igualmente, se calendarizará una sola jornada el semestre siguiente para la realización de las respectivas defensas orales.

Se recalca que en ambos escenarios, la realización de las tareas administrativas y de cierre no están garantizados en plazo, pues dependen de la disponibilidad de los recursos y de las fechas definidas a nivel institucional.



## 5. Consideraciones particulares sobre los trabajos finales de graduación

Existen algunas consideraciones que deben tener presentes los diferentes actores participantes en este proceso con miras a lograr un proceso exitoso, las cuales se describen a continuación.

### 5.1. Oportunidad de las decisiones y acciones.

El proceso de los trabajos finales de graduación se lleva a cabo en un período relativamente corto, por lo que la oportunidad en el accionar se convierte en un factor crítico de éxito, por lo tanto todas las partes involucradas deben establecer como pauta de acción la prevención en preferencia de la reacción. Esto viene acompañado de la comunicación oportuna con los diferentes participantes, para garantizar un entorno libre de sorpresas no gratas para cada uno de los roles en el proceso.

### 5.2. Manejo de la confidencialidad

Dada la naturaleza de los proyectos que se desarrollan, existen altas posibilidades que estos deban observar algún nivel de confidencialidad. Este tipo de compromisos están revestidos de una altísima seriedad, pues trascienden a las personas e involucran también a las organizaciones representadas en el proceso. Por lo tanto, la confidencialidad se convierte en un aspecto a cuidar y respetar para todos los involucrados.

### 5.3. Ajustes en el contenido del informe del trabajo final de graduación

Dependiendo del tipo de proyecto es posible efectuar ajustes al formato y contenido del informe final del trabajo final de graduación, esto en función de maximizar el aporte del mismo tanto para la organización que hospeda el proyecto como para la experiencia formativa del estudiante.

Cualquier ajuste en el formato y alcance del informe debe ser aprobado por el profesor asesor de manera previa, y este último lo deberá también consultar con el coordinador de los trabajos finales de graduación para obtener una posición conjunta. El acuerdo de cambio debe quedar

oficializado de forma escrita. En ningún caso estos cambios a lo establecido pueden ser unilaterales, ya sea por parte del estudiante, la organización contraparte o el profesor asesor.

#### 5.4.Importancia multidimensional del proceso

El proceso de los trabajos finales de graduación tiene la particularidad de presentar múltiples dimensiones de importancia para los participantes. Para los estudiantes en su oportunidad de inmersión en un entorno organizacional que podrá a pruebas sus conocimientos y habilidades, que además le servirá de plataforma de exposición personal y profesional.

Para las organizaciones la relevancia de poder contar y evaluar las calidades profesionales de futuros colaboradores en un entorno controlado, con lo cual potencian sus procesos de reclutamiento y selección.

Para los docentes e investigadores, se abre también la oportunidad para extender sus redes de contactos, así como para la incursión en nuevos conocimientos a partir de los trabajos planteados en este proceso.

No menos importante para la carrera de CE, en donde puede no solo hacer evaluaciones desde diferentes perspectivas de su accionar e impacto, sino que le permite también lograr vinculación externa y alimentar sus procesos de evolución interna.

Estas razones marcan de sobra la importancia del proceso de los trabajos finales de graduación, por lo que deben ser asumidos de la manera más profesional y formal posible por parte de todos sus participantes.

---

## *ANEXO 1 – Informe Quincenal*



El informe quincenal de avance que los estudiantes en el curso de trabajos finales de graduación deben remitir a sus respectivos profesores asesores y al coordinador del proceso trabajos finales de graduación debe contener al menos los siguientes apartados:

1. Nombre del estudiante
2. Organización en donde se realiza el trabajo final de graduación
3. Nombre del proyecto
4. Periodo que comprende el informe
5. Lista de tareas realizadas en el período que comprende el informe
6. Lista de tareas que se planea realizar en el siguiente periodo.
7. Breve análisis de la situación actual de proyecto y proyecciones.

Este informe debe ser remitido electrónicamente al profesor asesor en formato PDF con copia al coordinador del proceso de trabajos finales de graduación. El profesor asesor completará este informe con un documento adicional de retroalimentación, que considera:

1. Retroalimentación sobre el avance logrado
2. Recomendaciones sobre siguientes acciones en el proceso de trabajos finales de graduación
3. Observaciones generales

Esta retroalimentación le será remitida al estudiante con copia al coordinador del proceso de trabajos finales de graduación.

---

## *ANEXO 2 – Evaluación organizacional*

## TEC – Área Ingeniería en Computadores (CE)

### Trabajo final de graduación

### Criterios básicos de evaluación por parte de la Organización

**Nota:** Esta es una guía que contiene criterios básicos para la evaluación de los estudiantes del curso trabajo final de graduación por parte de las contrapartes de las empresas. Se compone de 3 secciones y en cada una se deben evaluar los aspectos en una ponderación de 0 a 10 considerando la siguiente distribución:

- » De 0 a 5: El estudiante no cumple con el aspecto señalado.
- » De 6 a 8: El estudiante debe mejorar en ese aspecto.
- » De 9 a 10: El estudiante cumple con el aspecto señalado.

ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_

ORGANIZACIÓN: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

#### A. ASPECTOS CONDUCTUALES (35%)

Aspecto	Evaluación del aspecto										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. El estudiante mostró un nivel adecuado de responsabilidad y puntualidad en el cumplimiento de las labores asignadas.											
2. El estudiante mostró iniciativa en el desarrollo de sus funciones.											
3. El estudiante mostró una actitud acorde con la responsabilidad que demanda ser un ingeniero profesional.											
4. El estudiante se comportó correctamente según las normas definidas por la organización.											
5. El comportamiento del estudiante evidenció profesionalismo en el tratamiento de sus labores y compañeros de trabajo.											
6. El estudiante evidenció capacidad de aprendizaje y autonomía en el desempeño de sus labores.											
7. El estudiante evidenció buen manejo de las relaciones interpersonales y de la comunicación.											

**B. ACERCA DEL TRABAJO REALIZADO (40%)**

Aspecto	Evaluación del aspecto										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Cumplió con los objetivos planteados para el proyecto.											
2. Los resultados obtenidos están acordes con la calidad esperada.											
3. Se evidenció un nivel adecuado de conocimientos en el trabajo realizado.											
4. Se evidenció capacidad de investigación en el desarrollo de su trabajo.											
5. Se evidenció dominio de los principios, técnicas y herramientas ingenieriles aplicadas.											
6. Se evidenció creatividad en la búsqueda de soluciones a las problemáticas enfrentadas.											
7. Se integraron adecuadamente conocimientos de diferentes áreas en el desarrollo de su trabajo.											
8. En general, el nivel de satisfacción con los resultados obtenidos es:											

**C. ASPECTOS ACERCA DE LOS INFORMES Y COMUNICACIÓN GENERADA (25%)**

Aspecto	Evaluación del aspecto										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Mostró claridad en el planteamiento de las ideas.											
2. Presentó un uso correcto del soporte bibliográfico en la producción de sus documentos.											
3. Evidencia buena ortografía, presentación y redacción de sus documentos.											
4. Evidenció formalidad la presentación de sus documentos y comunicación.											
5. Evidenció un manejo adecuado de la comunicación oral en la realización de su trabajo.											

**COMENTARIOS SOBRE EL TRABAJO DEL ESTUDIANTE:**

---



---



---



---



---

COMENTARIOS SOBRE LA CARRERA DE INGENIERÍA EN COMPUTADORES:

---

---

---

---

---

---

SI ESTUVIERA DENTRO DE SUS POSIBILIDADES, ¿RECOMENDARÍA USTED LA CONTRATACIÓN DE ESTE ESTUDIANTE PARA TRABAJAR EN SU EMPRESA?

---

---

---

NOMBRE DEL EVALUADOR(A) : \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

---

## *ANEXO 3 – Guía para la presentación del Informe Final del Proyecto de Graduación*

## *Presentación*

Para finalizar el programa de estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Computadores se requiere la preparación de un informe final en el cual se detalla el trabajo realizado a lo largo de la duración del trabajo final de graduación.

Independientemente de las características específicas del proyecto que cada estudiante produzca, la Licenciatura en Ingeniería en Computadores establece normas lógicas y formales para la presentación del mismo.

En esta sección se presentan los aspectos de contenido para la presentación del informe del trabajo final de graduación. Los aspectos generales y de presentación del documento están definidos en las Normas de Presentación de los Informes de Prácticas de Especialidad, Tesis, Seminarios y otros del ITCR en Formato Digital, elaborado por la Biblioteca José Figueres Ferrer.

Cada trabajo final de graduación es diferente, una obra que se construye por la interacción entre el profesor asesor, el estudiante y el entorno organizacional en que se desarrolla el trabajo. Por esta razón no es posible hacer una propuesta que se ajuste a las necesidades de todos los proyectos. Sin embargo, el presente documento es una referencia a partir de la cual se puede modificar, ampliar y mejorar el documento escrito para el trabajo final de graduación, siempre con previa coordinación con el profesor responsable del curso.

Es importante señalar que se establece una extensión máxima de 100 páginas para este el cuerpo de este informe final, es decir sin considerar los anexos y apéndices que se incluyan.

Se establecen dos tipos de informe en función de tipo de trabajo que se desarrolló, la primera opción corresponde a la opción de un proyecto de graduación, es decir uno que considera un trabajo de orden profesional en un entorno laboral que implicó el desarrollo de una investigación aplicada, la creación de un nuevo producto, la evaluación de elementos tecnológicos, el desarrollo de pruebas de concepto o el rediseño y optimización de productos existentes.

La segunda opción corresponde a tesis de graduación, típicamente desarrollados en laboratorios de investigación, que implican la ampliación de conocimientos mediante la indagación, validaciones teóricas, propuestas de modelos y la abstracción de soluciones tecnológicas, entre otras. Esta última implica la comprobación de una hipótesis mediante métodos formales de investigación. Cada una de estas opciones tiene una estructura con algunas diferencias para su informe, la cual se describe a continuación.

## **Opción 1: Proyecto de graduación**

### **A. Secciones del informe final**

Las secciones fundamentales que se esperan son las siguientes:

- i. Portada
- ii. Hoja de aprobación
- iii. Dedicatoria
- iv. Agradecimientos
- v. Resumen
- vi. Abstract
- vii. Índice general
- viii. Índice de tablas
- ix. Índice de figuras
- 1. Introducción
  - 1.1. Descripción general del proyecto
  - 1.2. Antecedentes
    - 1.2.1. Descripción de la empresa
    - 1.2.2. Trabajos similares
  - 1.3. Planteamiento del problema
    - 1.3.1. Contexto del problema
    - 1.3.2. Justificación del problema
    - 1.3.3. Enunciado del problema
  - 1.4. Objetivos del proyecto
    - 1.4.1. Objetivo general
    - 1.4.2. Objetivos específicos
  - 1.5. Alcances, entregables y limitaciones del proyecto
- 2. Marco de referencia teórico
- 3. Marco metodológico
- 4. Descripción del trabajo realizado
  - 4.1. Descripción del proceso de solución.
  - 4.2. Análisis de los resultados obtenidos.
- 5. Conclusiones y recomendaciones
- 6. Anexos y apéndices
- 7. Referencias bibliográficas

### **B. Contenido de las Secciones del Informe Final**



i. Portada

El primer contacto de un lector con una obra es siempre a través de sus aspectos exteriores. De esta manera la portada es el primer elemento visible del proyecto de graduación.

La portada tiene como función ofrecer los datos principales del texto presentado, de manera tal que sus lectores, el jurado del proyecto, estudiantes o personas interesadas en el tema, puedan disponer rápidamente de la información mínima necesaria para contextualizar el proyecto dentro de los parámetros académicos y prácticos.

La portada debe contener como mínimo lo estipulado en el documento Normas de Presentación de los Informes de Prácticas de Especialidad, Tesis, Seminarios y otros del ITCR en Formato Digital, elaborado por la Biblioteca José Figueres Ferrer. A pesar de contar como la hoja número "1", el número no debe aparecer. Ver el anexo 5 para visualizar el estándar para el formato de la página de portada.

ii. Hoja de Aprobación

La hoja de aprobación indica que tanto el Profesor Asesor como el Tribunal evaluados han dado su visto bueno al documento presentado. Indica que se han cumplido todos los requisitos formales administrativos por lo que el informe final puede ser aceptado como requisito parcial para obtener el grado académico de Licenciado en Ingeniería en Computadores. Esta hoja de aprobación se elabora el día de la defensa, en caso de ser esta exitosa, por lo cual el estudiante deberá digitalizar esta hoja, integrarla al informe y remitirlo nuevamente al Coordinador.

iii. Dedicatoria.

Esta sección es opcional y deberá escribirse en una página separada. El estudiante puede dedicar su trabajo final de graduación a alguna persona o grupo de personas. Para ello se escribirá la palabra DEDICATORIA centrada y en la esquina inferior izquierda de la página se escribe la correspondiente dedicatoria. La dedicatoria debe comprender una página en forma exclusiva.

iv. Agradecimientos.

Los agradecimientos son una extensión de la dedicatoria. En ella se puede incluir a un mayor número de personas. Los agradecimientos deben comprender una página en forma exclusiva.

v. Resumen

El resumen es una descripción breve del proyecto. Se deben resaltar especialmente los aspectos centrales de su proyecto de graduación. Este resumen debe venir escrito en español. Además del resumen se deben incluir las palabras clave. Las palabras claves cumplen una función muy importante en el proceso de catalogación y búsqueda de información. Para elegir las palabras claves se debe seguir un proceso que va de lo general a lo específico. La extensión del resumen no deberá sobrepasar dos páginas.

vi. Abstract

Este corresponde a la traducción del resumen presentado en la sección anterior, en formato idéntico y fiel del original, pero en idioma inglés, considerando también las respectivas palabras clave. En el caso de documentos escritos en inglés, se invierte el sentido y esta sección se convierte en el resumen en español.

vii. Índice general

Para efectos de facilitar el manejo del documento escrito se incluirá un índice general en el que se deben identificar todas las secciones y apartados del informe. En el índice general debe aplicarse el sistema numérico progresivo, el mismo que se usa en el trabajo.

Cada capítulo se identifica con números y se divide en títulos que son colocados en el índice e identificados con letras mayúsculas. Para estructurar el índice se escribe la frase ÍNDICE GENERAL centrada en la página y un espacio más abajo y hacia la derecha se escribe la palabra Página. Luego se desglosan los contenidos comenzando con las páginas iniciales del documento y se anota el número respectivo bajo la palabra página. El Índice General puede generarse automáticamente a partir de los estilos de encabezado del editor que se utilice Word, Open Office, etc.

viii. Índice de tablas

Se debe colocar una lista de todas las tablas que se encuentren en el documento. Para ello, se escribe la frase ÍNDICE DE TABLAS centrada en

una página y luego la palabra TABLA No. en el extremo izquierdo, la palabra Descripción en el centro y la palabra Página en el extremo derecho de la página. Esto se repite en cada página del índice. El número de la tabla puede ser por capítulo (Ejemplo Tabla 1.5) o continuo (Ejemplo Tabla 9). El Índice de Tablas puede generarse automáticamente a partir de los estilos de encabezado del editor que se utilice Word, Open Office, etc.

ix. Índice de figuras

Se debe colocar una lista de todas las figuras que se encuentren en el documento. Para ello, se escribe la frase ÍNDICE DE FIGURAS centrada en una página y luego la palabra FIGURA No. en el extremo izquierdo, la palabra Descripción en el centro y la palabra Página en el extremo derecho de la página. Esto se repite en cada página del índice. El número de la figura puede ser por capítulo (Ejemplo Figura 2.3) o continuo (Ejemplo Figura 6).

El Índice de Figuras puede generarse automáticamente a partir de los estilos de encabezado del editor que se utilice Word, Open Office, etc.

## 1. Introducción

Este es el primer capítulo formal del informe del trabajo final de graduación y es clave en la contextualización del proyecto para los futuros lectores.

Las partes de este capítulo son:

- 1.1. Antecedentes del proyecto
  - 1.1.1. Descripción de la organización
  - 1.1.2. Descripción del área de conocimiento del proyecto
  - 1.1.3. Trabajos similares
- 1.2. Planteamiento del problema
  - 1.2.1. Contexto del problema
  - 1.2.2. Justificación del problema
  - 1.2.3. Enunciado del problema
- 1.3. Objetivos del proyecto
  - 1.3.1. Objetivo general
  - 1.3.2. Objetivos específicos
- 1.4. Alcances, entregables y limitaciones del proyecto

## 2. Marco de referencia teórico

El marco de referencia teórico, también conocido como marco referencial o marco conceptual, tiene el propósito de dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos, definiciones, teorías y herramientas con las cuales se va a abordar la resolución del problema.

En esta sección se describen los conceptos teóricos y prácticos que sustentan el desarrollo del estudio. Se debe realizar una búsqueda de publicaciones, antecedentes sobre otras soluciones, artículos y trabajos similares para analizar la manera como otros han resuelto el problema en cuestión o problemas similares. Este servirá para sustentar de manera sólida la solución que se proponga, siempre con base en las prácticas de la ingeniería.

El marco teórico debe sustentar los conceptos utilizados en el objetivo general, los objetivos específicos, justificación, definición del problema y su solución. Se trata de integrar al problema dentro de un ámbito donde éste se va a resolver, incorporando los conocimientos previos relativos al mismo y ordenándolos de modo tal que resulten útiles para el trabajo que se realizará.

Es fundamental que las referencias bibliográficas sean estandarizadas a lo largo de todo el informe, ya sea por el estándar APA o IEEE, pero solo utilizando uno de ellos.

## 3. Marco metodológico

En el capítulo del marco metodológico es donde se describe con detalle la metodología y fundamentos de ingeniería seguidos para el desarrollo del proyecto, señalando las técnicas, herramientas, secuencia de pasos realizados, estrategias de validación, las formas de análisis empleadas y los actores participantes en el proceso.

Con el desarrollo de este marco metodológico se pretende que los lectores del informe del TFG comprendan la estrategia y táctica que se utilizaron para enfrentar la solución del problema planteado.

## 4. Descripción del trabajo realizado

Esta sección tiene dos partes, en la primera se detalla el proceso de solución aplicado en función del marco metodológico descrito en el

apartado anterior. Esta primera parte debe evidenciar de manera contundente los pasos seguidos, abstracciones realizadas, aplicación de herramientas para el análisis y la síntesis, aplicación de principios y herramientas de diseño, comparaciones de opciones de solución, contrastes teóricos y demás labores realizadas para alcanzar los objetivos fijados para el proyecto.

La segunda parte evidencia el análisis de los resultados finales del proyecto, aquel que precisamente comprueban el logro de los objetivos y solución al problema definidos como derroteros del proyecto. Esta sección debe evidenciar el aporte crítico del estudiante de acuerdo con el grado de profundidad con que el problema fue abordado. En esta sección la ayuda de elementos gráficos, tales como diagramas de bloques, abstracción de componentes interacciones, tablas comparativas, diagramas de contexto o similares son de importancia para transmitir de manera efectiva la solución obtenida.

## 5. Conclusiones y recomendaciones

En este capítulo se presenta un resumen con los descubrimientos más relevantes del capítulo de resultados, mediante las conclusiones y recomendaciones generales obtenidas a lo largo del desarrollo del proyecto.

Debe reflejar de forma contundente y ordenada si se lograron los objetivos propuestos y si se cumplieron los entregables que se habían definido en el anteproyecto. Se deben incluir también los aspectos en que no se ahondó en el estudio pero que se consideran relevantes y quedaron como trabajos futuros.

## 6. Anexos y apéndices

Esta sección se compone de los materiales generados o utilizados de forma complementaria por el autor pero que, para efectos de facilitar la lectura, se incluyen al margen del informe. Deberán ser aludidos de manera explícita en el cuerpo del trabajo. Estos materiales pueden ser documentos, instructivos, instrumentos de encuestas, programas, algoritmos, etc., que se adosarán al final del trabajo.

De manera obligatoria, el anexo 1 del informe debe existir y en concreto su nombre es “Implicaciones sociales y éticas del proyecto”, en el cual es estudiante debe incluir una reflexión sobre las implicaciones sociales y éticas que conlleva su proyecto para la sociedad en general.

## 7. Referencias bibliográficas

Esta sección incluye la lista de materiales (libros, revistas, etc.) y otros medios de recolección de información (congresos, entrevistas, Internet, etc.) que fueron consultados. A lo largo de todo el documento, las citaciones de referencias en el texto deberán usar el formato de la APA (ver <http://www.apastyle.org/learn/tutorials/index.aspx>) empleando el método de autor-fecha en dichas citas. Esto quiere decir que el apellido del autor y el año de la publicación de la fuente deben aparecer en el texto y una referencia completa debe aparecer en la lista de referencias al final del escrito. En caso de requerir la utilización de otro estándar, por ejemplo, IEEE, debe ser notificado de manera previa al profesor coordinador de los trabajos finales de graduación.

## Opción 2: Tesis de graduación

### A. Secciones del informe final

Las secciones fundamentales que se esperan son las siguientes:

- x. Portada
- xi. Hoja de aprobación
- xii. Dedicatoria
- xiii. Agradecimientos
- xiv. Resumen
- xv. Abstract
- xvi. Índice general
- xvii. Índice de tablas
- xviii. Índice de figuras
- 1. Introducción
  - 1.1. Descripción de tema de estudio

Describe las áreas de conocimiento involucradas en la investigación, señalando los principales conceptos y tendencias al respecto.
  - 1.2. Justificación de la investigación

Describe la importancia de la investigación desde la perspectiva de los aportes de conocimiento y eventuales aplicaciones prácticas que se deriven.
  - 1.3. Antecedentes
    - 1.3.1. Descripción del contexto de la investigación

Describe la organización o laboratorio en donde se desarrolló la investigación, así como el proyecto de investigación al que se vincula el proyecto.
    - 1.3.2. Trabajos similares

Análisis de trabajos similares o relacionados con el que se describe en la tesis en cuestión, busca identificar vinculaciones y la identificación del aporte del trabajo realizado.
  - 1.4. Planteamiento del problema de investigación
    - 1.4.1. Justificación del problema

Describe el problema partiendo desde el contexto en que se encuentra hasta las condiciones específicas que evidencian la existencia del mismo.
    - 1.4.2. Enunciado del problema
    - 1.4.3. Hipótesis

La hipótesis es la pregunta o preguntas a ser resueltas o afirmaciones a ser comprobadas mediante el proceso de indagación.

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo general

1.5.2. Objetivos específicos

1.6. Alcances, entregables y limitaciones de la investigación

2. Marco teórico

Describe el estado del arte en el área de conocimiento en que se desarrolla la investigación, incluye sus conceptos fundamentales, teorías y tendencias en el desarrollo del conocimiento.

3. Marco metodológico

4. Resultados de la investigación

5. Conclusiones y recomendaciones

6. Anexos y apéndices

7. Referencias bibliográficas

El cambio respecto del modelo de proyecto de graduación es básicamente el giro hacia la investigación, por lo que la descripción de cada sección no descrita en este apartado aplica lo indicado para la opción 1.



---

## *ANEXO 4 – Protocolo para defensa del Trabajo Final de Graduación*

El siguiente protocolo sugiere la manera en que se debe desarrollar el proceso para la defensa de los trabajos finales de graduación.

1. El coordinador del curso de trabajos finales de graduación, en conjunto con el coordinador del área, convocarán formalmente al proceso de defensa de los trabajos finales de graduación.
2. De manera previa al proceso de defensa, el coordinador de los trabajos finales de graduación distribuirá a los profesores lectores los informes finales, así como los instrumentos para reflejar su respectiva calificación.
3. Los lectores deben remitir al menos con dos días de antelación a la defensa la calificación en el rubro correspondiente al informe final.
4. El profesor asesor debe remitir al Coordinador de los trabajos finales de graduación, al menos con dos días de antelación a la defensa de los estudiantes que tuviese a cargo su hoja de calificación y la evaluación de la contraparte organizacional.
5. El tribunal para la defensa de cada trabajo final de graduación debe estar compuesto por dos profesores lectores y el profesor asesor. También participan como testigos del evento el Coordinador del Área así como el Coordinador de los trabajos finales de graduación.
6. Cada estudiante contará con 20 minutos para su exposición, luego se establece un período de 10 minutos para preguntas del tribunal, para pasar luego a la deliberación y asignación de la nota final de la defensa. Inmediatamente después le será notificada al estudiante la resolución final del tribunal, así como cualquier recomendación que debiese ser acatada respecto de su informe.
7. La ceremonia de la defensa es presidida por el Coordinador del área, es quién invita al estudiante a iniciar su proceso, explica las reglas del mismo y hacer lectura del acta final del tribunal evaluador (según formato adjunto).
8. El coordinador de los trabajos finales de graduación será el encargado de completar los cálculos y completar las evaluaciones de cada estudiante, para así llenar las respectivas actas y calificaciones finales ante la Secretaría del Área.
9. El estudiante completará al finalizar su defensa una herramienta de evaluación del todo el proceso de su trabajo final de graduación, el cual entregará al Coordinador de este curso.

---

## *ANEXO 5 – Criterios de evaluación para lectores y defensa oral*

## TEC – Área Ingeniería en Computadores (CE)

### Trabajo de Graduación

### Criterios de evaluación para los lectores sobre los informes de TFG

**Nota:** Esta es una guía que contiene criterios básicos para la evaluación de los estudiantes del curso trabajo final de graduación por parte de los lectores asignados al tribunal evaluador. Cada uno de los aspectos se evalúa en una ponderación de 0 a 10, en donde 0 es la puntuación mínima y 10 la máxima calificación, considerando la siguiente distribución:

- » De 0 a 5: El estudiante no cumple con el aspecto señalado.
- » De 6 a 8: El estudiante debe mejorar en ese aspecto.
- » De 9 a 10: El estudiante cumple con el aspecto señalado.

ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_

ORGANIZACIÓN: \_\_\_\_\_

Aspectos del informe final	Evaluación del aspecto										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Se logra el cumplimiento de los objetivos planteados para el TFG.											
2. Se hace un uso correcto de los conceptos teóricos y del soporte bibliográfico en la producción y presentación del informe final.											
3. Se logra claridad en la contextualización y abordaje metodológico de la investigación y/o resolución del problema planteado.											
4. Se evidencia el dominio y correcta aplicación de los principios, técnicas y herramientas ingenieriles que demanda el proyecto.											
5. Se evidencia un nivel de profundidad en el abordaje del proyecto realizado acorde con las posibilidades tecnológicas existentes.											
6. Se evidencia de manera clara y ordenada el proceso seguido y los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto.											
7. Se evidencia creatividad en la búsqueda de soluciones a las problemáticas enfrentadas.											
8. Las conclusiones y recomendaciones reflejan el trabajo realizado y se realizan aportes relevantes para futuros trabajos.											
9. Se evidencia en el trabajo realizado la aplicación de capacidades para la investigación.											
10. Se logra un análisis coherente y sustentado de las implicaciones sociales y éticas del proyecto (Anexo 1 del informe)											
11. Se evidencia en el informe final una buena organización, ortografía, diagramación y redacción.											

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

---

---

---

---

---

NOMBRE DEL LECTOR (A): \_\_\_\_\_

FIRMA: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

**TEC – Área Ingeniería en Computadores (CE)**  
**Trabajo de Graduación**  
**Criterios de evaluación sobre la defensa oral por parte del tribunal evaluador**

**Nota:** Esta es una guía que contiene criterios básicos para la evaluación de los estudiantes del curso trabajo final de graduación por parte de los lectores asignados al tribunal evaluador. Cada uno de los aspectos se evalúa en una ponderación de 0 a 10, en donde 0 es la puntuación mínima y 10 la máxima calificación, considerando la siguiente distribución:

- » De 0 a 5: El estudiante no cumple con el aspecto señalado.
- » De 6 a 8: El estudiante debe mejorar en ese aspecto.
- » De 9 a 10: El estudiante cumple con el aspecto señalado.

**ESTUDIANTE:** \_\_\_\_\_

**MIEMBRO DEL TRIBUNAL:** \_\_\_\_\_

Aspectos de la defensa	Evaluación del aspecto										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. El material utilizado para la defensa se presentó libre de errores, legible y ordenado de forma correcta.											
2. Se logró una exposición clara de las ideas y de la secuencia de las mismas.											
3. Se mostró un dominio claro del tema y del trabajo realizado durante la defensa.											
4. Se mostró seguridad y dominio en la resolución de las preguntas planteadas por el tribunal.											
5. Se logró un manejo del tiempo acorde con los límites establecidos para el proceso de defensa.											
6. Se evidencia congruencia entre el informe final y la defensa presentada.											
7. Se evidenció la Integración de herramientas y habilidades para lograr una adecuada comunicación durante la defensa.											
8. El lenguaje utilizado y el acompañamiento gestual contribuyeron a la presentación de las ideas.											
9. Ponderación general de la defensa presentada.											

**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:**

---



---

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

**FECHA:** \_\_\_\_\_

---

## *ANEXO 6 – Portada para el informe del Trabajo Final de Graduación*

**Instituto Tecnológico de Costa Rica**

**Área Académica de Ingeniería en Computadores**

(Computer Engineering Academic Area)

**Programa de Licenciatura en Ingeniería en Computadores**

(Licentiate Degree Program in Computer Engineering)



**<Título completo del proyecto en español >**

(<Full Title of the project in English>)

**Informe de Trabajo de Graduación para optar por el título de Ingeniero en  
Computadores con grado académico de Licenciatura**

(Report of Graduation Work in fulfillment of the requirements for the degree of Licentiate in Computer Engineering)

**<ponga aquí su nombre completo>**

**Cartago, <Mes>, <año>**

(Cartago, <Month>, <year>)



---

## *ANEXO 7 – Criterios de evaluación definidos para el profesor asesor*

**TEC – Área Ingeniería en Computadores (CE)**  
**Trabajo de Graduación**  
**Evaluación intermedia No. 1 del profesor asesor**

**Nota:** Esta es una guía que contiene criterios básicos para la evaluación de los estudiantes del curso trabajo final de graduación por parte de los profesores asesores. Cada uno de los aspectos se evalúa en una ponderación de 0 a 10, en donde 0 es la puntuación mínima y 10 la máxima calificación, considerando la siguiente distribución:

- » De 0 a 5: El estudiante no cumple con el aspecto señalado.
- » De 6 a 8: El estudiante debe mejorar en ese aspecto.
- » De 9 a 10: El estudiante cumple con el aspecto señalado.

**ESTUDIANTE:** \_\_\_\_\_

**ASESOR(A):** \_\_\_\_\_

Aspecto	Evaluación del aspecto										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Se ha cumplido con la calendarización establecida para la entrega de los informes de avance y productos.											
2. Se apegaron estos informes y productos al formato y contenido definidos, así como a los acuerdos y retroalimentaciones generadas.											
3. Los objetivos del proyecto son congruentes con el problema definido.											
4. Se logró un marco teórico acorde con las características y exigencias del proyecto.											
5. El proceso propuesto para abordar el proyecto está debidamente fundamentado.											
6. Los productos presentados a la fecha reflejan la aplicación correcta de conceptos de ingeniería.											
7. Los productos entregados a la fecha denotan buena ortografía, redacción y organización.											

**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:**

---



---



---

**FIRMA:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

**TEC – Área Ingeniería en Computadores (CE)**  
**Trabajo de Graduación**  
**Evaluación intermedia No. 2 del profesor asesor**

**Nota:** Esta es una guía que contiene criterios básicos para la evaluación de los estudiantes del curso trabajo final de graduación por parte de los lectores asignados al tribunal evaluador. Cada uno de los aspectos se evalúa en una ponderación de 0 a 10, en donde 0 es la puntuación mínima y 10 la máxima calificación, considerando la siguiente distribución:

- » De 0 a 5: El estudiante no cumple con el aspecto señalado.
- » De 6 a 8: El estudiante debe mejorar en ese aspecto.
- » De 9 a 10: El estudiante cumple con el aspecto señalado.

**ESTUDIANTE:** \_\_\_\_\_

**ASESOR(A):** \_\_\_\_\_

Aspecto	Evaluación del aspecto										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Se cumplió con según la calendarización establecida para la entrega de los informes de avance y productos.											
2. Se apegaron estos informes y productos al formato y contenido definidos, así como a los acuerdos y retroalimentaciones generadas.											
3. El proceso seguido evidencia la aplicación de capacidad investigativa por parte del estudiante.											
4. Se integraron adecuadamente los conceptos teóricos y prácticos en el trabajo realizado.											
5. El trabajo realizado evidencia el logro de los objetivos planteados.											
6. Los productos presentados a la fecha reflejan la aplicación correcta de conceptos de ingeniería.											
7. Los productos entregados a la fecha denotan buena ortografía, redacción y organización.											

**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**FIRMA:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

## TEC – Área Ingeniería en Computadores (CE)

### Trabajo de Graduación

### Evaluación final del profesor asesor

**Nota:** Esta es una guía que contiene criterios básicos para la evaluación de los estudiantes del curso trabajo final de graduación por parte de los lectores asignados al tribunal evaluador. Cada uno de los aspectos se evalúa en una ponderación de 0 a 10, en donde 0 es la puntuación mínima y 10 la máxima calificación, considerando la siguiente distribución:

- » De 0 a 5: El estudiante no cumple con el aspecto señalado.
- » De 6 a 8: El estudiante debe mejorar en ese aspecto.
- » De 9 a 10: El estudiante cumple con el aspecto señalado.

ESTUDIANTE: \_\_\_\_\_

ASESOR(A): \_\_\_\_\_

#### A. Sobre aspectos conductuales y la comunicación a lo largo del proceso (10%)

Aspecto	Evaluación del aspecto										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. El estudiante mostró un nivel adecuado de responsabilidad en el cumplimiento de las labores asignadas.											
2. El estudiante mostró iniciativa en el desarrollo de sus funciones.											
3. El comportamiento del estudiante evidenció profesionalismo en el tratamiento de sus labores, en particular con preocupación por el interés público y el comportamiento ético.											
4. El estudiante evidenció capacidad de aprendizaje y autonomía en el desempeño de sus labores.											
5. El estudiante evidenció buen manejo de las relaciones interpersonales y de la comunicación.											

#### B. Sobre el informe final (25%)

Aspecto	Evaluación del aspecto										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Se logra el cumplimiento de los objetivos planteados para el TFG.											
2. Se hace un uso correcto de los conceptos teóricos y del soporte bibliográfico en la producción y presentación del informe final.											

Aspecto	Evaluación del aspecto										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Se logra claridad en la contextualización y abordaje metodológico de la investigación y/o resolución del problema planteado.											
4. Se evidencia el dominio y correcta aplicación de los principios, técnicas y herramientas ingenieriles que demanda el proyecto.											
5. Se evidencia un nivel de profundidad en el abordaje del proyecto realizado acorde con las posibilidades tecnológicas existentes.											
6. Se evidencia de manera clara y ordenada el proceso seguido y los resultados obtenidos en el desarrollo del proyecto.											
7. Se evidencia creatividad en la búsqueda de soluciones a las problemáticas enfrentadas.											
8. Las conclusiones y recomendaciones reflejan el trabajo realizado y se realizan aportes relevantes para futuros trabajos.											
9. Se evidencia en el trabajo realizado la aplicación de capacidades para la investigación.											
10. Se logra un análisis coherente y sustentado de las implicaciones sociales y éticas del proyecto (Anexo 1 del informe)											
11. Se evidencia en el informe final una buena organización, ortografía, diagramación y redacción.											

**OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:**

---



---



---



---



---



---

**FIRMA:** \_\_\_\_\_ **FECHA:** \_\_\_\_\_

---

## *ANEXO 8 – Formato acta de graduación*

## TEC – Área Ingeniería en Computadores (CE)

### Acta de Aprobación de Trabajo Final de Graduación

Con fundamento en lo que establece el "Reglamento de Trabajos Finales de Graduación del Instituto Tecnológico de Costa Rica", el Tribunal Examinador del Trabajo Final de Graduación, nombrado con el propósito de evaluar el proyecto final de graduación.

**"Nombre del Proyecto "**

Habiendo analizado el resultado general del trabajo presentado por el/la estudiante

Primer Apellido	Segundo Apellido	Nombre	No. De carné

Emite el siguiente dictamen:

<p>APROBADO</p> <p>CALIFICACION: _____puntos.</p>	<p><input type="radio"/> REPROBADO</p> <p><input type="radio"/> SE RECOMIENDA      <input type="radio"/> NO SE RECOMIENDA</p> <p>Brindarle una nueva oportunidad para la DEFENSA PUBLICA de su Trabajo Final</p> <p>NUEVA FECHA: _____</p>
---	--

Dando fe de lo aquí expuesto firmamos

<p>_____ XXX Profesor Asesor</p>	
<p>_____ XXXX Profesor Lector</p>	<p>_____ XXXX Profesor Lector</p>
<p>_____ Fecha</p>	