

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS

**SANDRA LIGIA RAMÍREZ OROZCO
LUIS ENRIQUE ZÚÑIGA**

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN
BOGOTÁ
2003**

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	3
1. EL PROYECTO	6
2. EL DOCUMENTO DE PROYECTO	7
2.1 PORTADA	9
2.2 FICHA DE PROYECTO	9
2.3 CONTENIDO	9
2.4 RESUMEN EJECUTIVO	11
2.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
2.6 OBJETIVOS DEL PROYECTO	12
2.7 MARCO REFERENCIAL	14
2.8 METODOLOGÍA	14
2.9 ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN	15
2.10 PROGRAMACIÓN	16
2.11 RECURSOS	16
2.12 PRESUPUESTO	17
2.13 BIBLIOGRAFÍA	17
3. APROBACIÓN DEL PROYECTO	18
4. DESARROLLO DEL PROYECTO	19
5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS	20
BIBLIOGRAFÍA	23

INTRODUCCIÓN

La Facultad de ingeniería de Sistemas asume la investigación como la función que genera conocimiento científico y soluciones tecnológicas y metodológicas para el desarrollo y bienestar del ser humano, en situaciones susceptibles de automatización, con la visión y recursos que proveen la Ingeniería de Sistemas y las disciplinas que le son afines o complementarias.

Bajo esta óptica, desarrollar la función investigativa implica fortalecer las habilidades de estudiantes y docentes para el uso de métodos de investigación y conocimientos de sistemas que se apliquen a la identificación y especificación de necesidades de las organizaciones productivas y a los correspondientes diseño e implementación de las soluciones requeridas.

Para optar al título profesional los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Colombia, además de aprobar los cursos que integran el plan de estudios, deben evidenciar sus conocimientos, habilidades y comportamientos fundamentados durante los procesos de aprendizaje, en actividades de investigación aplicada.

La Facultad estableció y reglamentó, mediante Resolución de 30 de julio de 1998, tres alternativas como espacios para que los estudiantes desarrollen las mencionadas actividades de investigación: el trabajo de grado, la práctica empresarial y los seminarios de actualización.

El **Trabajo de Grado** es el desarrollo de un proceso de investigación sobre un tema específico de Ingeniería de Sistemas, cuyos resultados son útiles para un conjunto de organizaciones productivas o aportan al desarrollo de conocimientos en las líneas de investigación de la Facultad y pueden o no tener aplicación inmediata. Un trabajo de grado puede desarrollarse en el marco de un proyecto de investigación aprobado por el Comité Central de Investigaciones de la Universidad o que desarrolle una empresa o grupo de entidades.

La **Práctica Empresarial** es el desarrollo de un trabajo que provee soluciones a problemas específicos de una organización, empresa o institución, a partir de la aplicación de principios, métodos y herramientas de la Ingeniería de Sistemas. La Práctica se formula en un proyecto que es aprobado y supervisado tanto por la Facultad como por la institución donde se va a desarrollar. Una Práctica Empresarial es, por lo tanto, un medio directo de crear valor para una empresa, en términos de productos y servicios, cuyo desarrollo o mejoramiento exija la aplicación de competencias propias de la Ingeniería de Sistemas. Una Práctica

Empresarial puede estar enmarcada en un proyecto de desarrollo de la organización donde se desarrollará.

Los **Seminarios de Actualización** son espacios de aprendizaje e investigación documental y aplicada sobre temas de gran vigencia en el ejercicio profesional de la ingeniería de sistemas y, por lo tanto, fundamentales para mejorar las oportunidades de inserción laboral y desempeño exitoso de los egresados. Los aprendizajes en los seminarios se evidencian en Proyectos para el desarrollo de capacidades de investigación.

Los **proyectos para el desarrollo de capacidades de investigación (Proyectos DCI)** son procesos de fortalecimiento de estudiantes y docentes para la provisión de soluciones informáticas que contribuyan al bienestar humano. Su desarrollo puede centrarse en procesos de innovación, producción o uso de soluciones informáticas, desde la especificación de problemas y la recopilación documental para la generación de soluciones, hasta el diseño, programación e implementación de soluciones reales. En cada fase del plan de estudios y en los seminarios de actualización, el estudiante debe participar en un Proyecto DCI, cuya formulación y desarrollo también deben satisfacer las especificaciones dadas en esta guía.

Los docentes con funciones en procesos de investigación tienen entre sus deberes la formulación de perfiles de proyectos, de acuerdo con la programación que haga la Dirección de Investigación de la Facultad para atender requerimientos de las empresas o de la Universidad.

El perfil de proyecto elaborado por el docente, debe contener:

- Título del proyecto
- Descripción del problema
- Objetivos
- Alcance
- Requerimientos para el desarrollo
- Perfil profesional y número de los participantes en el desarrollo del proyecto (director, docentes-investigadores, auxiliares de investigación, coordinador, practicantes).

Esta guía describe los componentes que deben especificarse al proponer un Trabajo de Grado, Práctica Empresarial o Proyecto DCI ante el Comité de Investigaciones. Está dirigida a los estudiantes y docentes de la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica de Colombia, como orientación para la elaboración y desarrollo de dichos proyectos.

El primer capítulo presenta los conceptos generales sobre investigación, trabajo de grado, práctica empresarial, seminario de actualización y proyectos para el desarrollo de capacidades de investigación, que asume la Facultad; el Capítulo 2 explica cada uno de los componentes del proyecto; los capítulos 3, 4 y 5 enuncian las actividades básicas para la aprobación, desarrollo y evaluación de resultados del Proyecto

1. EL PROYECTO

Un Proyecto es el conjunto organizado y articulado de actividades que se desarrollarán para resolver un problema, con la visión y herramientas de la Ingeniería de Sistemas y otras disciplinas, cuyos resultados se medirán por el logro de objetivos predefinidos, en un período de tiempo determinado y con unos recursos preestablecidos.

El proyecto debe proponer desarrollos en temas que correspondan a las líneas de investigación de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, a saber:

Auditoria de Sistemas: Examen y evaluación de las actividades de desarrollo e implementación de sistemas y procesamiento de la información y de la utilización de los recursos que en ellas intervienen, para establecer el grado de eficiencia y efectividad de dichos sistemas en una organización, como base para elaborar conclusiones y presentar recomendaciones a la dirección, encaminadas a corregir las deficiencias y mejorar los resultados.

Modelos de Interacción Hombre-Máquina: Utilización de computadores y programas que simulen aspectos del comportamiento inteligente: Sistemas expertos, razonamiento deductivo, representación del conocimiento, procesamiento del lenguaje natural, solución de problemas, aprendizaje, robótica, reconocimiento de patrones (imágenes, sonidos, texturas, escenarios, por ejemplo), entre otros.

Seguridad en Redes: Diseño, montaje, configuración y administración de redes informáticas que satisfagan las necesidades de los usuarios y mantengan la integridad de los datos que en ellas circulan y se procesan.

Sistemas de Información: Utilización de entidades conformadas por Computadores y Programas en procesos de almacenamiento, recuperación y mantenimiento de información, mediante la aplicación de metodologías para análisis, especificación, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento de programas de cómputo.

2. EL DOCUMENTO DE PROYECTO

El Documento de Proyecto es la descripción organizada del problema que se va resolver, de los objetivos del proyecto, de las actividades metodológicas que se desarrollarán para alcanzarlos en un período de tiempo determinado y de los recursos que se utilizarán.

El documento de proyecto, tiene las siguientes partes:

- Portada
- Ficha resumen del proyecto
- Contenido
- Resumen ejecutivo
- Planteamiento del problema
- Objetivos del proyecto
- Marco referencial
- Metodología propuesta
- Estrategias de comunicación
- Programación de actividades
- Recursos
- Presupuesto
- Bibliografía

El documento de proyecto se redacta en estilo impersonal y se presenta en papel tamaño carta, con la estructura que se especifica en este capítulo y aplicando las Normas Técnicas Colombianas 1486, 1075, 1160, 1307, 1308 y 4490, contenidas en el Compendio “Tesis y otros trabajos de grado”¹.

Cuando se trata de una práctica empresarial debe anexarse una carta donde la empresa manifiesta su interés por el proyecto y se compromete a proveer las condiciones para su desarrollo y a evaluar el desempeño de los practicantes.

Para cumplir los procedimientos de verificación metodológica, viabilidad técnica y aprobación del Comité de Investigaciones, los proyectos de trabajo de grado y práctica empresarial se presentan a la Coordinación de Trabajos de Grado y Prácticas Empresariales; los Proyectos DCI se presentan a la Dirección de Investigación de la Facultad.

¹ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Compendio Tesis y otros trabajos de grado. Bogotá : ICONTEC, 2002. 23 p. ISBN 958-9383-07-6.

2.1 PORTADA

Presenta el título del proyecto, los nombres y apellidos de los autores, el tipo de proyecto (trabajo de grado, práctica empresarial o proyecto DCI) y los datos institucionales (Universidad, Facultad, ciudad y año)

El título enuncia de manera precisa el tema del proyecto, en términos de los resultados que se buscará obtener. Por ejemplo:

- Sistema de información para...
- Metodología para ...
- Herramientas Multimediales aplicadas a...

El título del proyecto no debe enunciar actividades o procedimientos para su desarrollo, como:

- *Análisis y diseño del sistema de información para ...*
- *Elaboración y validación de una metodología para ...*
- *Implementación de Herramientas Multimediales aplicadas en ...*

2.2 FICHA DE PROYECTO


Contiene los datos necesarios para la identificación del proyecto y sus autores.

Se coloca a continuación de la portada, diligenciando el formato F-062-05-001, que se muestra en la figura 1.

2.3 CONTENIDO

Enumera las partes del documento, enunciando sus títulos y subtítulos y relacionando las páginas donde comienzan.

Figura 1: Ficha de Proyecto

	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN	Formato F-062-05-001	FECHA

FICHA DE PROYECTO	
Título:	
Descriptores:	
Tipo de Proyecto: <input type="checkbox"/> Trabajo de Grado <input type="checkbox"/> Práctica Empresarial <input type="checkbox"/> DCI	
Línea de Investigación:	
Proyecto asociado:	
Fase / Seminarios:	
Director / Coordinador:	
Duración:	Costo:

DATOS DE LOS ESTUDIANTES			
NOMBRE	CODIGO	TELÉFONOS	e-MAIL

EMPRESA O ENTIDAD PARTICIPANTE	
Razón social:	
Objeto social:	
Responsable:	
Dirección:	
Teléfono:	Fax:
E-mail	

2.4 RESUMEN EJECUTIVO

Contiene una síntesis del problema objeto del proyecto, enuncia sus objetivos y describe de manera breve y precisa el alcance e importancia del proyecto. Su extensión máxima es de dos páginas.

2.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El planteamiento del problema debe identificar **qué se va a hacer y por qué se hará**. Para facilitar el planteamiento del problema, el estudiante debe responderse las siguientes preguntas:

¿El problema que se plantea se ha identificado con base en la realidad de una o más empresas?

¿La solución del problema exige la aplicación de herramientas informáticas?

¿Los resultados del proyecto tendrán aplicación inmediata en los procesos de la empresa?

El planteamiento del problema incluye tres aspectos fundamentales:

- La **descripción** del problema,
- Los **resultados** que entregará el proyecto y
- La **justificación** de la búsqueda de soluciones al problema que se describe.

La **Descripción del Problema** narra de manera breve y sencilla la situación problemática propia de la Ingeniería de Sistemas para la cual se buscará ampliar el conocimiento o construir soluciones genéricas (Trabajo de Grado) o que existe en la empresa y que se pretende resolver con el proyecto (Práctica Empresarial).

Para describir el problema, su naturaleza y magnitud, deben tenerse en cuenta tres criterios:

- El problema debe expresar una relación entre dos o más variables.
- El enunciado del problema debe poder expresarse como pregunta. Algunos ejemplos, son:

¿Cómo se relaciona...?

¿Qué impacto tiene...?
¿En qué condiciones...?
¿Cómo aumentar...?

- El planteamiento del problema implica la posibilidad de prueba práctica, es decir, que los resultados se pueden observar y verificar en la realidad. ²

Los **Resultados** especifican, en términos generales, los productos que entregará el proyecto como solución al problema descrito. Debe describirse el impacto del proyecto en la construcción de líneas de investigación en la Facultad (Trabajo de Grado)² o en la productividad de la empresa. Los resultados directos son los productos que se obtienen y entregan al alcanzar los objetivos específicos propuestos. Los resultados indirectos se refieren al entrenamiento de usuarios de las soluciones desarrolladas, formación y consolidación de grupos de trabajo, generación de proyectos derivados, fortalecimiento de mecanismos de cooperación empresa-universidad, etc.

La **Justificación** enuncia razones sobre la utilidad del proyecto, argumentando acerca de la importancia de realizarlo.

El Planteamiento del Problema es la base para evaluar la conveniencia, la relevancia social, los resultados prácticos y el valor teórico de un proyecto.

2.6 OBJETIVOS DEL PROYECTO

Los objetivos especifican los resultados que se obtendrán al llevar a cabo el proyecto y, por lo tanto, son los enunciados que guían su desarrollo. Se debe formular un objetivo general y dos o más objetivos específicos que conducirán a lograr el objetivo general.

Es posible que en el desarrollo del proyecto surja la necesidad de ajustar los objetivos iniciales, dependiendo de la dirección del proyecto. Estos cambios deben documentarse e informarse a la Coordinación del proyecto y gestionar su aprobación por el Comité de Investigaciones de la Facultad.

Cada objetivo debe formularse como un logro evaluable. No deben confundirse los objetivos con las actividades que deben desarrollarse para lograrlos. Para facilitar esta exigencia metodológica, es importante redactar cada objetivo con una oración

² HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos, BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la Investigación. México : Ed. McGraw-Hill, 2002. p. 11

que tenga un verbo en infinitivo, seguido del objeto de la acción que especifica el verbo y una condición evaluable.

VERBO + OBJETO + CONDICIÓN

El **Objetivo General** establece el resultado global del proyecto como solución al problema que da origen al proyecto, por lo tanto, debe formularse en términos de meta final.

Ejemplo:

Proveer información sobre las tendencias del mercado de automotores en Bogotá, con base en datos actualizados del comportamiento de la compra-venta de automotores.

Los **Objetivos Específicos** describen las metas intermedias del proyecto, en términos de productos que se entregarán a la empresa y que, en conjunto, permitirán alcanzar el objetivo general.

Ejemplo:

- Diseñar un sistema de información sobre oferta y demanda de automotores en Bogotá, a partir de los requerimientos de la empresa.
- Implementar el sistema de información diseñado sobre oferta y demanda de automotores en Bogotá en una empresa de comercialización de automotores.
- Especificar los requerimientos para la puesta en marcha del sistema de información sobre oferta y demanda de automotores en Bogotá.

Para redactar los objetivos específicos se debe encontrar respuesta a una o más de las siguientes preguntas: ¿Qué soluciones tecnológicas o metodológicas se espera desarrollar? ¿Cuál será el conocimiento generado si el proyecto se realiza?

Los objetivos deben ser:

Claros: Cada objetivo específico debe enunciar un resultado que entregará el proyecto como aporte al logro del objetivo general.

Alcanzables: El conjunto de objetivos específicos debe poder lograrse aplicando la metodología propuesta para desarrollar el proyecto y tener coherencia entre sí.

Verificables: Cada objetivo específico debe poder evaluarse en términos de resultados, como por ejemplo productos entregados, conocimiento documentado, personas capacitadas.

2.7 MARCO REFERENCIAL DEL PROYECTO

Describe los fundamentos para desarrollar el proyecto. Contiene el marco conceptual y el marco teórico.

El **Marco Conceptual** ubica el proyecto en un área específica de conocimiento, identifica y define los conceptos relevantes en la investigación que va a desarrollarse, describe brevemente el estado del arte sobre el problema objeto del proyecto, con base en la exploración bibliográfica sobre el conocimiento y soluciones existentes para el mismo desde la Ingeniería de Sistemas.

El **Marco Teórico** describe en detalle el problema que se va a resolver y las posibles estrategias y soluciones para alcanzar los productos deseados; establece el alcance y limitaciones del producto final.

2.8 METODOLOGÍA PROPUESTA

Debe enunciar el enfoque metodológico específico que se aplicará en la generación de las soluciones propuestas.

Las metodologías que generalmente se utilizan en proyectos de ingeniería de sistemas, pueden resumirse en:

Enfoque Sistémico: su supuesto básico es que el problema fundamental de todo proyecto es su integración en el quehacer de una organización y, por lo tanto, en su concepción y desarrollo es necesario tener en cuenta las complejas relaciones de la organización, así como los impactos del proyecto sobre sus entornos humanos, tecnológicos, administrativos y financieros. En este sentido, la gestión de proyectos con enfoque sistémico, propone:

- Hacer un análisis estratégico de la organización
- Hacer un análisis funcional del sistema productivo
- Formular el proyecto, considerando su contribución a las estrategias de la organización e incorporando elementos de innovación
- Programar el desarrollo del proyecto

- Implementar el proyecto
- Desarrollar acciones correctivas, con base en la evaluación de impactos y resultados.³

Desarrollo de sistemas de información: la investigación para proveer sistemas de información a las organizaciones, comprende las fases propias del ciclo de vida de estos sistemas, es decir:

- La especificación preliminar de las necesidades
- El análisis del sistema de información existente
- El diseño del sistema propuesto
- La programación y documentación del sistema diseñado
- Las pruebas y ajustes al nuevo sistema
- La puesta en marcha del nuevo sistema.

La concepción, programación, desarrollo y puesta en marcha de proyectos en Ingeniería de Sistemas exige, entre otros aspectos, el uso de algoritmos y lenguajes de programación, la aplicación de técnicas de programación y control de proyectos y la elaboración de protocolos e informes de formulación y gestión de proyectos.

En concordancia, la metodología para desarrollar un proyecto debe describir el conjunto de **criterios metodológicos** que se aplicará y las **actividades** que se llevará a cabo para alcanzar cada objetivo específico y su interrelación para alcanzar el objetivo general. Se deben incluir actividades de entrega de avances. El conjunto de actividades y su secuencia debe reflejar la estructura lógica y el rigor sistémico del proceso de generación de las soluciones.

2.9 ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

El proyecto debe plantear las estrategias que se utilizarán para garantizar la transferencia de los resultados a la comunidad educativa de la Universidad Católica, a las empresas y a otros usuarios potenciales y su divulgación en medios de comunicación académicos, científicos o tecnológicos.

³ RODRÍGUEZ DEVIS, Julio Mario. Gerencia Sistémica de Proyectos de investigación en Ingeniería. Bogotá : Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, 2000. p. 47.

2.10 PROGRAMACIÓN

Debe especificarse qué **actividades** se desarrollarán para obtener cada uno de los **objetivos específicos** y su duración en semanas, los recursos humanos y materiales indispensables en cada actividad y su costo.

Puede utilizarse un cuadro como el siguiente o aplicar herramientas informáticas de programación de proyectos:

OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACTIVIDADES	DURACIÓN (SEMANAS)	RECURSOS	COSTOS
1.	1.1 1.2 1.3			
2.	2.1 2.2			
	DURACIÓN TOTAL =		TOTAL COSTOS =	

2.11 RECURSOS

Con base en los recursos especificados para cada una de las actividades se debe consolidar los requerimientos humanos y físicos del proyecto, especificando sus características.

Los **recursos humanos** especifican qué personas deben participar en el proyecto, indicando sus funciones en el mismo y su perfil profesional. Aquí se incluyen los estudiantes, directores, coordinadores y asesores, entre otros.

Los **recursos físicos** especifican los requerimientos de software y hardware, indicando sus características, las necesidades relacionadas con documentación (acceso a bases de datos, videos, revistas, folletos, fotos, documentos, manuales), los insumos para el desarrollo del proyecto (papel, tinta, lápices, cartuchos, disquetes). Un recurso fundamental es el sitio donde se localiza el proyecto, es decir, la empresa o entidad donde se desarrollará la práctica o donde se obtendrá información y se harán pruebas y aplicaciones del trabajo de grado, enunciando las instalaciones y equipos que se utilizarán específicamente en el proyecto.

2.12 PRESUPUESTO

Especifica los ingresos y egresos del proyecto.

Los **ingresos**, deben cuantificar los recursos que aportan agentes externos a la Universidad (Entidades, empresas, agencias de cooperación, entre otros), los recursos que asume el grupo de estudiantes y los recursos solicitados a la Universidad.

Los **egresos** se agrupan en rubros contables totalizados a partir de los costos calculados para cada actividad en la programación del proyecto.

Ejemplo:

INGRESOS		EGRESOS	
Aportes Empresa	\$xxx.xxx	Honorarios investigadores	\$xxx.xxx
Aportes Universidad	\$x.xxx.xxx	Honorarios Director	\$x.xxx.xxx
Recursos propios	\$xxx.xxx	Computador, impresor	\$x.xxx.xxx
		Pago por asesorías	\$xxx.xxx
		Papelería e insumos	\$xxx.xxx
		Compra materiales y equipos	\$xxx.xxx
		Transporte	\$xxx.xxx
		Trascripción de documentos	\$xxx.xxx
TOTAL INGRESOS	\$x.xxx.xxx	TOTAL EGRESOS	\$x.xxx.xxx

2.13 BIBLIOGRAFÍA

Referencia las fuentes consultadas para elaborar el documento de proyecto, aplicando las Normas Técnicas Colombianas 1075, 1160, 1307, 1308 y 4490.⁴

⁴ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Op. Cit.

3. APROBACIÓN DEL PROYECTO

Los Proyectos deben ser aprobados por el Comité de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

Antes de llegar al Comité, los proyectos deben obtener un concepto de viabilidad técnica y un concepto de conformidad metodológica, emitidos por escrito por docentes de la Facultad, con base en su revisión y evaluación.

La **viabilidad técnica** se evalúa teniendo en cuenta la correspondencia del tema del proyecto con las líneas de investigación de la Facultad y sus posibilidades de éxito en la generación de conocimiento y soluciones en el campo de acción de la Ingeniería de Sistemas.

Cuando se trata de una Práctica Empresarial debe haber una comunicación escrita de la empresa que requiere solucionar un problema a través de la práctica empresarial, manifestando su apoyo al proyecto y su compromiso de proveer los medios para desarrollarlo y evaluar el desempeño de los practicantes. El coordinador de la práctica por parte de la Universidad debe visitar la empresa para verificar las condiciones en que se desarrollará la práctica de acuerdo con la normatividad legal y los procedimientos acordados entre la Universidad y la empresa.

La **conformidad metodológica** se establece cuando el documento de proyecto satisface los lineamientos planteados en esta guía y las normas técnicas colombianas referenciadas para la presentación de tesis y trabajos de investigación.

Una vez que el documento de proyecto cuenta con los dos conceptos escritos de viabilidad técnica y conformidad metodológica, la Dirección de Investigación lo presenta ante el Comité para someterlo a su aprobación.

La decisión que adopte el Comité respecto al proyecto (aprobación, negación, devolución para ajustes) es comunicada a los estudiantes por la Dirección de Investigación, con base en el acta de la sesión correspondiente.

4. DESARROLLO DEL PROYECTO

El proyecto se desarrolla con base en el documento aprobado por el Comité de Investigaciones.

Para los Trabajos de Grado y los Proyectos DCI, la Facultad designa un Director, responsable de dar asesoría profesional a los estudiantes para el desarrollo del proyecto y de evaluar su desempeño.

Para las Prácticas Empresariales, la Facultad designa un Coordinador y la empresa otro, responsables de la asesoría, seguimiento y evaluación del proyecto.

Todo cambio que pueda afectar los resultados previstos, el enfoque metodológico, el uso de recursos o la duración del proyecto, así como su cancelación, debe comunicarse por escrito a la Dirección de Investigación, con el visto bueno del Director o de los Coordinadores, para ser sometidos a aprobación del Comité de Investigaciones.

El Director del Trabajo de Grado o Proyecto DCI o el Coordinador de la Práctica Empresarial designado por la Facultad, es responsable de:

- Asesorar el desarrollo del proyecto para el logro de los objetivos
- Controlar el cumplimiento del cronograma
- Verificar la entrega de informes, avances y resultados del proyecto
- Verificar la aplicación de las normas técnicas colombianas para la presentación de trabajos de grado.
- Evaluar el desempeño de los estudiantes que desarrollan el proyecto cumpliendo los procedimientos establecidos por la Facultad.

5. EVALUACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados del Proyecto se evalúan con base en el desempeño del estudiante y la presentación de resultados.

Los Trabajos de Grado deben ser sustentados ante la comunidad académica de la Facultad y se evalúan, así:

EVALUADOR	LOGRO	RESULTADO
Dirección de Investigación	Presentación de Informes y socialización	20%
Director de Proyecto	Desempeño del estudiante	20%
Jurado 1	Sustentación de resultados	30%
Jurado 2	Sustentación de resultados	30%

Los Resultados de las Prácticas Empresariales deben presentarse a la Empresa y a la Facultad y socializarse ante la comunidad académica de la Facultad y representantes de la Empresa participante. El desarrollo del proyecto se evalúa, así:

EVALUADOR	LOGRO	RESULTADO
Dirección de Investigación	Presentación de Informes y socialización	20%
Coordinador de Facultad	Desempeño del estudiante	50%
Coordinador de Empresa	Desempeño del estudiante	50%

Los Proyectos DCI deben socializarse ante la comunidad académica de la Facultad y, específicamente, ante los docentes y estudiantes del período académico vigente, en las diferentes fases y en los seminarios de actualización.

Los proyectos DCI se evalúan, así:

EVALUADOR	LOGRO	RESULTADO
Dirección de Investigación	Socialización	20%
Director de Proyecto	Desempeño del estudiante	40%
Docente de Seminario	Sustentación de resultados	40%

Con los productos del proyecto se entregará un informe final que describe el problema resuelto, los fundamentos para solucionarlo, la metodología aplicada, los resultados obtenidos y la apreciación de dichos resultados.

El informe final debe satisfacer las Normas Técnicas Colombianas 1486, 1075, 1160, 1307, 1308 y 4490, contenidas en el Compendio “Tesis y otros trabajos de grado”⁵.

La estructura del informe final de **trabajo de grado**, está conformada por:

- Portada
- Nota de aceptación
- Tabla de contenido
- Presentación
- Introducción
- Objetivos
- Marco referencial
- Metodología utilizada
- Resultados obtenidos
- Conclusiones del grupo de proyecto
- Bibliografía
- Anexos.

La estructura del informe final de **práctica empresarial**, incluye:

- Portada
- Nota de aceptación
- Tabla de contenido
- Presentación
- Descripción de la empresa
- Objetivos de la práctica empresarial
- Alcance de la práctica empresarial
- Descripción del problema resuelto
- Metodología empleada
- Resultados obtenidos
- Conclusiones
- Bibliografía
- Anexos:
 - Carta de satisfacción de la empresa
 - Aplicativos desarrollados

⁵ INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Op. Cit.

- Documentación técnica de los aplicativos desarrollados

En caso de restricciones por confidencialidad a la entrega de programas fuente se debe anexar la descripción genérica de la solución desarrollada (modelo conceptual, modelo entidad–relación, pseudo-código, entre otros).

El Resumen Analítico de Investigación (formato F-062-05-053), el informe final con sus correspondientes anexos y los materiales complementarios (aplicativos, dispositivos, videos, presentaciones, entre otros) se entrega a la Dirección de Investigación, impreso y argollado y grabado en disco compacto (CD-R), con las notas de aceptación debidamente firmadas.

El informe y documentos anexos deben grabarse en formato PDF, con encadenamientos (“bookmarks”) que faciliten desplazamientos a través de la estructura del documento y seguridades que sólo permitan lectura e impresión. El estuche del CD-R debe llevar una carátula con la información de la portada del informe final. El CD-R debe tener un rótulo con el nombre de la Universidad y de la Facultad, el Título del Proyecto y el año de elaboración.

La Coordinación de Trabajos de Grado y Prácticas Empresariales verifica la aplicación de la normatividad existente, antes de autorizar a los autores del proyecto a entregar un CD-R a la Biblioteca de la Universidad.

La documentación de los proyectos es la fuente básica para mantener actualizado el Banco de Proyectos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, como elemento de información y gestión para procesos de actualización curricular, servicios de extensión de la Universidad y desarrollo de nuevos proyectos.

BIBLIOGRAFÍA

BERNAL T., César Augusto. Metodología de la Investigación para Administración y Economía. Bogotá : Pearson Educación de Colombia Ltda., 2000. 262 p. ISBN 958-699-002-8.

HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto, FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos, BAPTISTA LUCIO, Pilar. Metodología de la Investigación. México : Ed. McGraw-Hill, 2002. 501 p. ISBN 970-10-1899-0.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Compendio Tesis y otros trabajos de grado. Bogotá : ICONTEC, 2002. 23 p. ISBN 958-9383-07-6.

RODRÍGUEZ DEVIS, Julio Mario. Gerencia Sistémica de Proyectos de investigación en Ingeniería. Bogotá : Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Colombia, 2000. 429 p.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Proyecto Educativo, Diseño Curricular y Plan de Estudios. Bogotá : Facultad de Ingeniería de Sistemas / Grupo Curricular, 1996.

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA. Resolución por la cual se reglamentan las alternativas de grado. Bogotá : Facultad de Ingeniería de Sistemas, 30 de julio de 1998.