

ANEXO C ASPECTOS GERENCIALES DEL TRABAJO DE GRADO

1. PLAN DE GERENCIA

Este documento contiene aspectos esenciales de la gerencia del Trabajo de grado, describiendo de manera detallada los resultados de la realización de los procesos de iniciación, planeación, seguimiento y control, y cierre.

1.1 INICIACIÓN

En esta sección se desarrollan los procesos de iniciación del proyecto mediante la presentación de los documentos de acta de constitución del proyecto y registro de *stakeholders*, los cuales son la base para iniciar la planeación del proyecto.

1.1.1 PROJECT CHARTER

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL TRABAJO DE GRADO (CHARTER)

TÍTULO:

Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).

Como parte del plan de inversión para maximizar los ingresos de los propietarios de la Hacienda Tikal, ubicada en Purificación (Tolima), se hace necesario evaluar la implementación de un modelo productivo rentable acorde con las necesidades y oportunidades del entorno municipal, nacional e internacional, con una demanda de tilapia no cubierta por la oferta nacional de más de 40MUSD, alta demanda y bajas barreras de ingreso en mercados extranjeros, y condiciones favorables para el desarrollo de la actividades productivas en la Hacienda. Con el objetivo de satisfacer las necesidades y aprovechar las oportunidades identificadas, se aprueba la elaboración de un estudio de prefactibilidad para evaluar la viabilidad del montaje de una planta de producción industrial de tilapia. El Trabajo de grado de los estudiantes de la Especialización en Desarrollo y Gerencia Integral de Proyectos en la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito: Nicolás Larrotta, David Méndez y Gabriel Rojas, será desarrollado alrededor del estudio de prefactibilidad del proyecto, con el objetivo de complementar su formación académica y ampliar su campo de acción profesional.

Con base en lo anterior, se reconoce y autoriza la realización de este Trabajo de grado, recurriendo a las mejores prácticas en su desarrollo como en la gerencia del mismo.

Mediante el presente documento, se hace oficial el nombramiento de David Méndez como Gerente del Trabajo de grado, quien tendrá plena facultad para definir el cronograma, la estructura y responsabilidades fundamentales del equipo de trabajo, así como también contará con la autoridad en el manejo y utilización del presupuesto asignado. Consecuentemente con lo anterior, el Gerente del Trabajo de grado tendrá la autoridad para tomar las medidas correctivas que considere necesarias en lo pertinente a aspectos esenciales del desarrollo y gerencia del Trabajo de grado. Asimismo, se confiere al Gerente del Trabajo de grado la responsabilidad de gestionar las asesorías externas requeridas para los estudios, así como gestionar las reuniones y las solicitudes de cambio que se hagan necesarias durante el desarrollo del Trabajo de grado.

Para la realización del Trabajo de grado se asigna un presupuesto de \$57.000.000, y se dispone de 36 semanas, a partir de la fecha de aceptación de la propuesta por parte de la Unidad de Proyectos. De igual manera, se establece como condición de aprobación del Trabajo de grado, el cumplimiento de los requisitos establecidos por la Especialización en los criterios de evaluación y factores de éxito del Trabajo de grado, dentro de los que se incluye la entrega del estudio de prefactibilidad a más tardar el 09 de Febrero de 2018, una vez se haya presentado la sustentación ante el Comité de la Unidad de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito, el día 26 de Enero de 2018.

Director del Trabajo de grado

1.1.2 Registro de *stakeholders*

Se identifican los participantes en el Trabajo de grado y, dado que éste se desarrolla alrededor del proyecto, se identifican también las personas u organizaciones, públicas o privadas, que podrían afectar o verse afectadas por el desarrollo del proyecto.

A continuación, se presenta la clasificación de los *stakeholders*, de acuerdo con la participación en el Trabajo de grado y/o en el proyecto.

Tabla 1. Clasificación de *stakeholders* por participación.

ID	STAKEHOLDER	CLASIFICACIÓN
S-1	Sponsor (Ricardo Benavides)	Trabajo de grado
S-2	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	Trabajo de grado
S-3	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	Trabajo de grado
S-4	Líder Administrativo (Nicolás Larrotta)	Trabajo de grado
S-5	Líder Técnico (Gabriel Rojas)	Trabajo de grado
S-6	Segundo Evaluador	Trabajo de grado
S-7	Comité del programa	Trabajo de grado
S-8	Empleados finca el Tikal	Proyecto

S-9	Empresas proveedoras de equipos e insumos (Concentrado y estanques)	Proyecto
S-10	Empresas prestadoras de servicios públicos (Energía eléctrica)	Proyecto
S-11	Empresas transportadoras de productos en frío.	Proyecto
S-12	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	Proyecto
S-13	Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima)	Proyecto
S-14	Alcaldía de Purificación	Proyecto
S-15	Secretaría de Planeación y Desarrollo de Purificación	Proyecto
S-16	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)	Proyecto
S-17	Cámara de Comercio Sur y Oriente del Tolima	Proyecto
S-18	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Proyecto
S-19	Bancos	Proyecto
S-20	Propietarios de fincas vecinas (Finca Buenos Aires)	Proyecto
S-21	Empresas competidoras (<i>Cool Fish</i>)	Proyecto

Fuente: Autores.

En la tabla 2, se presenta una breve descripción de los *stakeholders* involucrados, con el fin de explicar los roles de cada uno en el Trabajo de grado y/o en el proyecto.

Tabla 2. Descripción de *stakeholders*.

ID	STAKEHOLDER	DESCRIPCIÓN
S-1	Sponsor (Ricardo Benavides)	Principal interesado en que el producto del Trabajo de grado sea un estudio completo y fundamentado alrededor del proyecto, como base para la decisión de inversión. Encargado de asegurar los recursos necesarios para ejecutar el proyecto.
S-2	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	Profesor encargado de guiar al grupo de Trabajo de grado en el desarrollo de entregables académicos.
S-3	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	Persona encargada de gerenciar el proyecto y liderar el Trabajo de grado.
S-4	Líder Administrativo (Nicolás Larrotta)	Integrante del equipo de Trabajo de grado, encargado de desarrollar el contenido administrativo.
S-5	Líder Técnico (Gabriel Rojas)	Integrante del equipo de Trabajo de grado, encargado de desarrollar el contenido técnico.
S-6	Segundo Evaluador	Profesor de la Unidad de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería, encargado de evaluar y calificar los principales entregables académicos del Trabajo de grado, en consenso con el director de grado.
S-7	Comité del programa	Grupo de profesores de la Unidad de Proyectos de la Escuela Colombiana de Ingeniería, encargados de evaluar aspectos académicos del Trabajo de grado.
S-8	Empleados de la finca el Tikal	Personas encargadas de garantizar la operación de las actividades productivas en la hacienda Tikal.

S-9	Empresas proveedoras de equipos e insumos (Concentrado y estanques)	Empresas encargadas de suministrar materiales de construcción, equipos e insumos para el desarrollo del proyecto.
S-10	Empresas prestadoras de servicios públicos (Energía eléctrica)	Empresas encargadas de suministrar energía eléctrica.
S-11	Empresas transportadoras de productos en frío.	Empresas encargadas de transportar productos y materiales.
S-12	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	Entidad gubernamental que define y controla las políticas y requisitos para la explotación pesquera y acuícola del país.
S-13	Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima)	Ente corporativo encargado de administrar el medio ambiente y recursos naturales renovables en Tolima.
S-14	Alcaldía de Purificación	Entidad municipal que controla el cumplimiento de leyes y decretos, que, entre otras, rigen la construcción de obras y el desarrollo de actividades económicas en el municipio.
S-15	Secretaría de Planeación y Desarrollo de Purificación	Entidad municipal que se encarga de formular, orientar y coordinar políticas de planeación del desarrollo territorial de municipio.
S-16	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)	Entidad que administra y controla cumplimiento del pago de impuestos.
S-17	Cámara de Comercio Sur y Oriente del Tolima	Entidad encargada del registro de empresas y ejecución de programas que promueven la competitividad y el desarrollo socioeconómico de la región.
S-18	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Entidad que forma técnicos y tecnólogos en ciencias aplicadas, y facilitar su vinculación a empresas mediante la figura de práctica laboral.
S-19	Bancos	Entidades financieras que suministran recursos económicos para financiar proyectos empresariales y personales.
S-20	Propietarios de fincas vecinas (Finca Buenos Aires)	Propietarios de predios vecinos que podrían afectar o afectarse por actividades de la hacienda Tikal.
S-21	Empresas competidoras (<i>Cool Fish</i>)	Compañías con el mismo objeto social de la empresa operadora de la planta de producción de tilapia.

Fuente: Autores.

A partir de la identificación de los *stakeholders*, se valora el poder e interés de cada uno en el desarrollo del Trabajo de grado, con el objetivo de priorizarlos y determinar las estrategias genéricas y específicas de tratamiento que permitan maximizar las influencias positivas y minimizar las negativas.

En la tabla 3, se presentan los criterios utilizados para la valoración del poder e interés de

cada *stakeholder* en el Trabajo de grado, con su respectivo peso dentro de la valoración final.

Tabla 3. Valoración de *stakeholders* por poder e interés.

ID	STAKEHOLDER	PODER			INTERÉS				P+I
		Influencia	Control	P	Técnico	Económico	Social	I	
		50%	50%		30%	40%	30%		
S-1	Sponsor (Ricardo Benavides)	5.0	5.0	5.0	4.5	5.0	4.5	4.7	<u>9.7</u>
S-2	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	5.0	5.0	5.0	5.0	3.0	4.5	4.1	<u>9.1</u>
S-3	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	4.8	4.8	4.8	5.0	4.8	4.6	4.8	<u>9.6</u>
S-4	Líder Administrativo (Nicolás Larrotta)	4.5	4.0	4.3	5.0	3.0	4.6	4.1	<u>8.3</u>
S-5	Líder Técnico (Gabriel Rojas)	4.5	4.0	4.3	5.0	3.0	4.6	4.1	<u>8.3</u>
S-6	Segundo Evaluador	4.0	4.0	4.0	5.0	2.5	4.0	3.7	<u>7.7</u>
S-7	Comité del programa	4.0	4.0	4.0	5.0	2.5	4.0	3.7	<u>7.7</u>
S-8	Empleados de la finca el Tikal.	4.0	4.0	4.0	2.0	4.0	2.0	2.8	<u>6.8</u>
S-9	Empresas proveedoras de equipos e insumos (Concentrado y estanques)	4.5	3.0	3.8	2.0	4.0	2.0	2.8	<u>6.6</u>
S-10	Empresas prestadoras de servicios públicos (Energía eléctrica)	4.0	4.6	4.3	0.0	4.5	1.0	2.1	<u>6.4</u>
S-11	Empresas transportadoras de productos en frío.	4.0	4.2	4.1	1.0	4.5	1.0	2.4	<u>6.5</u>
S-12	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	4.7	5.0	4.9	5.0	4.5	4.8	4.74	<u>9.6</u>

S-13	Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima)	4.7	5.0	4.9	5.0	4.4	5.0	4.8	9.6
S-14	Alcaldía de Purificación	2.0	2.0	2.0	3.0	4.0	5.0	4.0	6.0
S-15	Secretaría de Planeación y Desarrollo de Purificación	4.0	2.0	3.0	3.0	4.0	5.0	4.0	7.0
S-16	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)	4.8	4.8	4.8	1.0	4.5	2.0	2.7	7.5
S-17	Cámara de Comercio Sur y Oriente del Tolima	3.5	1.5	2.5	3.0	4.0	3.0	3.4	5.9
S-18	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	2.0	2.0	2.0	3.0	1.0	5.0	2.8	4.8
S-19	Bancos	5.0	5.0	5.0	0.0	5.0	2.0	2.6	7.6
S-20	Propietarios de fincas vecinas (Finca Buenos Aires)	3.5	1.0	2.3	2.0	1.0	5.0	2.5	4.8
S-21	Empresas competidoras (<i>Cool Fish</i>)	4.5	1.0	2.8	3.0	3.0	2.5	2.85	5.6

Fuente: Autores.

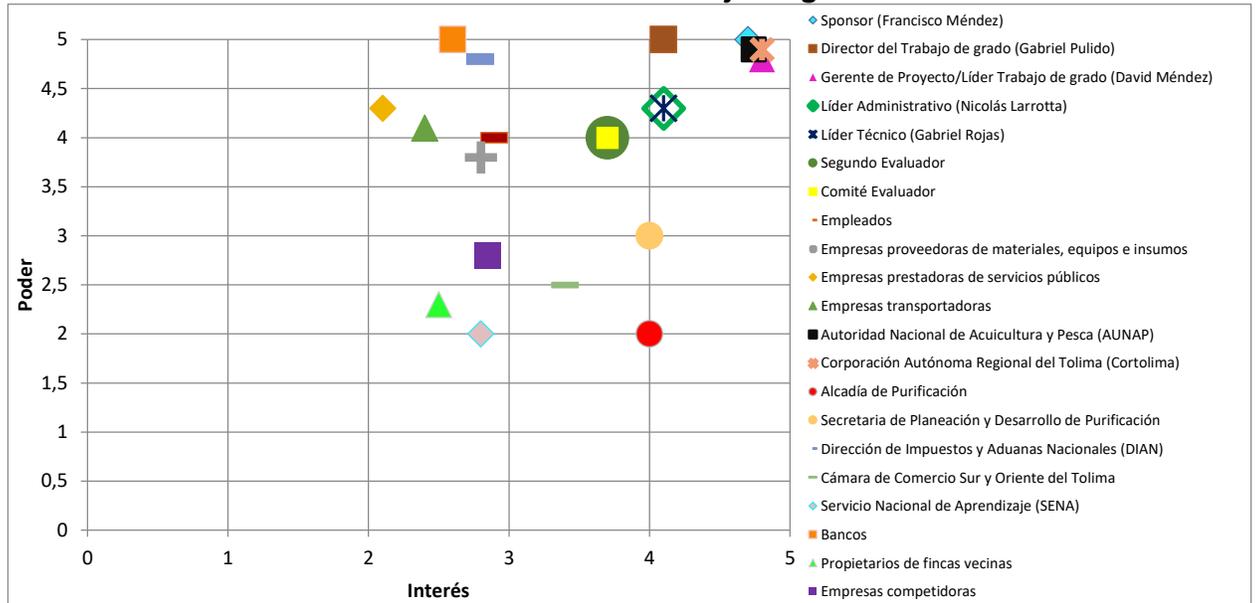
Al realizar la ponderación de cada uno de los criterios y las respectivas sumatorias, se obtiene la valoración final para cada *stakeholder* por poder e interés.

Clasificación de *stakeholders*

Con base en los resultados de valoración por poder e interés obtenidos para cada *stakeholder*, se clasifican en diferentes categorías conforme su nivel de importancia, empleando el método propuesto por Lauren Gibbons y presentado en la guía del PMBOK edición 5, en combinación con el método de suma de poder e interés consignado en las notas de clase de la materia Gerencia de Proyectos básica de la Especialización.

En la gráfica 1 se presenta el mapa de *stakeholders* con la valoración final de los diferentes *stakeholders* del proyecto y Trabajo de grado.

Gráfica 1. Poder interés de stakeholders del Trabajo de grado.



Fuente: Autores.

1.2 PLANEACIÓN

Esta sección describe los resultados de los procesos orientados a establecer los entregables, su proceso de producción, la estructura de desglose de trabajo (WBS), el cronograma y el presupuesto, los cuales tienen como objetivo satisfacer los requerimientos de los interesados, tanto en el desarrollo del Trabajo de grado como en el proyecto que se desarrolla alrededor del mismo.

1.2.1 Plan de gestión de stakeholders

En razón de que los *stakeholders* identificados representan personas, entidades gubernamentales y empresas competidoras, que podrían afectar o considerarse afectadas positiva o negativamente por el desarrollo del proyecto o del Trabajo de grado que gira alrededor del mismo, es importante conocer su participación y establecer una estrategia de tratamiento específica a partir de la estrategia genérica sugerida por el método de clasificación de *stakeholders*.

A continuación, en la tabla 4, se presenta la participación y las estrategias para cada uno de los *stakeholders* identificados.

Tabla 4. Tabla de plan de gestión de stakeholders.

ID	STAKEHOLDER	CLASE	PARTICIPACIÓN		ESTRATEGIA GENÉRICA	ESTRATEGIA ESPECÍFICA
			ACTUAL	DESEADA		

S-1	Sponsor	Interno	Partidario	Partidario	MANEJAR DE CERCA	Mantener informado sobre hallazgos, alternativas analizadas y seleccionadas, conclusiones de estudios.
S-2	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	Interno	Partidario	Partidario	MANEJAR DE CERCA	* Mantener informado sobre avances e inconvenientes encontrados en el desarrollo de los estudios. * Presentar entregables a tiempo y cumpliendo los requerimientos estipulados. * Recolectar sugerencias y realizar correcciones pertinentes.
S-3	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	Interno	Líder	Líder	MANEJAR DE CERCA	Mantener informado sobre avances en el desarrollo de entregables.
S-4	Líder Administrativo (Nicolás Larrotta)	Interno	Líder	Líder	MANEJAR DE CERCA	* Mantener informado sobre avances en el desarrollo de entregables. * Informar los roles y responsabilidades en el desarrollo de entregables.
S-5	Líder Técnico (Gabriel Rojas)	Interno	Líder	Líder	MANEJAR DE CERCA	* Mantener informado sobre los avances en el desarrollo de entregables. * Informar los roles y responsabilidades en el desarrollo de entregables.
S-6	Segundo Evaluador	Externo	Neutral	Partidario	MANEJAR DE CERCA	* Presentar entregables a tiempo y cumpliendo los requerimientos estipulados. * Recolectar sugerencias y realizar correcciones pertinentes.
S-7	Comité del programa	Externo	Neutral	Partidario	MANEJAR DE CERCA	* Presentar entregables a tiempo y cumpliendo los requerimientos estipulados. * Recolectar sugerencias y realizar correcciones pertinentes.
S-8	Empleados de la finca el Tikal.	Interno	Partidario	Partidario	MANEJAR DE CERCA	* Realizar pagos de nómina a tiempo. * Definir claramente funciones y responsabilidades de cada cargo. * Definir de manera clara la normativa de trabajo.
S-9	Empresas proveedoras de equipos e insumos (Concentrado y estanques)	Externo	Partidario	Partidario	MANEJAR DE CERCA	* Acordar y cumplir el plan de pagos. * Informar con suficiente antelación los pedidos.
S-10	Empresas prestadoras de servicios públicos (Energía eléctrica)	Externo	Neutral	Neutral	MANTENER SATISFECHO	Realizar pagos de servicios de manera oportuna para evitar cortes.

S-11	Empresas transportadoras	Externo	Partidario	Partidario	MANTENER SATISFECHO	* Realizar pago completo de servicios prestados. * Dejar claras normas de trabajo.
S-12	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	Externo	Partidario	Partidario	MANEJAR DE CERCA	Cumplir requerimientos para obtener permisos de cultivo y comercialización bajo el ejercicio de actividades acuícolas.
S-13	Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima)	Externo	Neutral	Partidario	MANEJAR DE CERCA	Cumplir requisitos para obtener la licencia ambiental necesaria para la operación del producto del proyecto.
S-14	Alcaldía de Purificación	Externo	Neutral	Neutral	MANTENER INFORMADO	Cumplir la Constitución, la ley, los decretos del gobierno, las ordenanzas, y acuerdos del concejo municipal.
S-15	Secretaría de Planeación y Desarrollo de Purificación	Externo	Neutral	Neutral	MANEJAR DE CERCA	* Respetar lineamientos del plan de ordenamiento territorial. * Contribuir con objetivos estratégicos del plan de desarrollo del municipio.
S-16	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)	Externo	Neutral	Neutral	MANTENER SATISFECHO	Declarar de forma transparente impuestos y realizar oportunamente el pago.
S-17	Cámara de Comercio Sur y Oriente del Tolima	Externo	Neutral	Neutral	MANTENER INFORMADO	* Cumplir requisitos para obtener la matrícula mercantil. * Cumplir con obligaciones parafiscales. * Suministrar información necesaria para acceder a programas de financiación.
S-18	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Externo	Neutral	Partidario	MANTENER INFORMADO	Cumplir requisitos y suministrar la información completa para la solicitud de contratación de aprendices.
S-19	Bancos	Externo	Neutral	Neutral	MANEJAR DE CERCA	* Realizar oportunamente pago de cuotas y obligaciones financieras. * Suministrar la información para acceder a créditos.
S-20	Propietarios de fincas vecinas (Finca Buenos Aires)	Externo	Inconsciente	Neutral	MANTENER INFORMADO	Mantener informados sobre posibles afectaciones que se pudieran generar en las vías de acceso.
S-21	Empresas competidoras (<i>Cool Fish</i>)	Externo	Opositor	Neutral	MANEJAR DE CERCA	* Mostrar abiertamente el factor diferenciador de productos desarrollados. * Mantener un canal de comunicación para posibles alianzas comerciales.

Fuente: Autores.

La formulación de la estrategia de tratamiento específica se realiza con base en las necesidades, deseos y expectativas de cada *stakeholder*, lo cual permite definir los requerimientos exigidos por cada uno, y que se deben cumplir para conseguir de éstos la

participación deseada en el proyecto o en el Trabajo de grado, según sea el caso.

1.2.2 Documentación de requerimientos y matriz de trazabilidad

En la tabla 5 se consigna cada uno de los requerimientos definidos para los *stakeholders* relacionados tanto con el proyecto como con el Trabajo de grado, junto con la sumatoria de poder e interés de los *stakeholders* solicitantes.

Tabla 5. Requerimientos de *stakeholders*.

ID	Requerimiento	<i>Stakeholders</i> solicitantes	P+I
R1	*Los entregables del Trabajo de grado deberán ser proporcionados en fechas establecidas dentro del programa de la Especialización.	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	9.1
		Comité del programa	7.7
R2	* Realizar seguimiento y control del Trabajo de grado durante su desarrollo.	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	9.1
R3	* Informar periódicamente sobre hallazgos, alternativas analizadas, alternativa seleccionada, y conclusiones en los estudios.	Sponsor (Ricardo Benavides)	9.7
R4	* Documentos entregados bajo lineamientos estipulados por la Especialización, conforme a guías (generales, específicas y complementarias), formatos, normas APA y presentaciones de asignaturas.	Director del Trabajo de grado (Ricardo Benavides)	9.1
		Segundo Evaluador	7.7
		Comité del programa.	7.7
R5	* Cumplir la Constitución, la ley, los decretos del gobierno, las ordenanzas, y acuerdos del concejo municipal.	Alcaldía de Purificación	6.0
R6	* Respetar lineamientos del plan de ordenamiento territorial.	Secretaria de Planeación y Desarrollo de Purificación	7.4
R7	* Cumplir requisitos para permisos de licencia ambiental según decreto 1753 de 1994 y 1076 de 2015.	Corporación Autónoma Regional del Tolima (Cortolima)	9.6
R8	* No afectar el normal desarrollo de sus operaciones.	Propietarios de fincas vecinas	4.8
R9	* Realizar pago oportuno de bienes y servicios prestados.	Empresas proveedoras de equipos e insumos (Concentrado y estanques)	6.6
R10	* Realizar pago oportuno de nómina.	Empleados de la finca el Tikal.	6.8
R11	* Realizar pago oportuno de servicios públicos.	Empresas prestadoras de servicios públicos (Energía eléctrica)	6.4
R12	* Declarar de forma transparente impuestos y realizar oportunamente el pago.	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)	7.5

R13	* Registrar y pagar oportunamente impuesto de matrícula mercantil.	Cámara de Comercio sur y oriente del Tolima	5.7
R14	* Realizar oportunamente el pago de obligaciones financieras.	Bancos	7.6
R15	* Cumplir con requisitos para solicitar contratación de aprendices.	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	4.8
R16	* Cumplir requisitos para el otorgamiento de permisos de cultivo y comercialización, según la Resolución 0601 del 2012.	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP)	9.6
R17	* Realizar pago completo y oportuno de los servicios prestados.	Empresas transportadoras de productos en frío.	6.5

Fuente: Autores.

Matriz de trazabilidad

Con el objetivo de relacionar los requerimientos con los objetivos estratégicos del proyecto y del Trabajo de grado, así como para permitir realizar seguimiento, verificar y validar su cumplimiento, se elabora la matriz de trazabilidad que se presenta en la tabla 6.

Tabla 6. Matriz de trazabilidad.

ID	REQUERIMIENTO	$\Sigma(P+I)$	RELACIÓN CON OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	WBS	VERIFICACIÓN	VALIDACIÓN
R1	*Los entregables del Trabajo de grado deberán ser proporcionados en fechas establecidas dentro del programa de la Especialización.	16,8	Cumplir el reglamento de la Especialización.	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	Por medio de un correo quedan registrados documentos que se entregan con fecha.	Por medio de un correo quedan registrados documentos que se entregan junto con la fecha.
R2	* Realizar seguimiento y control del Trabajo de grado durante su desarrollo.	9,1	Aplicar conocimientos de gerencia de proyectos en el Trabajo de grado.	1	Por medio de los indicadores en informe de desempeño.	Indicadores en el informe de desempeño.
R3	* Informar periódicamente sobre hallazgos, alternativas analizadas, alternativa seleccionada, y conclusiones en los estudios.	9,7	Contribuir a la satisfacción de necesidades y expectativas del sponsor con respecto al proyecto.	2.2 2.3 2.4 2.5	Por medio de informes de avance.	Informes de avance.
R4	* Documentos entregados bajo lineamientos estipulados por la Especialización, conforme a guías (generales, específicas y complementarias), formatos, normas APA y presentaciones de asignaturas.	24,5	Cumplir con lineamientos de la Especialización.	2.1 2.2 2.3 2.4 2.5	Un miembro del equipo de trabajo revisa contenido y calidad de entregables, conforme lineamientos establecidos por Especialización.	El Director de Trabajo de grado, segundo evaluador y miembro del Comité realizan revisión del contenido y calidad de entregables, conforme lineamientos de la Especialización.
R5	* Cumplir la Constitución, la ley, los decretos del gobierno, las ordenanzas, y acuerdos del concejo municipal.	6,0	Cumplir leyes y normativas para que la ejecución del proyecto no sea afectada.	2.4.2.2 2.4.2.3 2.4.2.4	Se verificará en los estudios pertinentes que las alternativas seleccionadas se ajusten a las leyes y normativas vigentes.	El Director de grado, segundo evaluador y miembro del comité, validarán en los estudios pertinentes que las alternativas seleccionadas se ajusten a las leyes y normativas vigentes.
R6	* Respetar lineamientos del plan de ordenamiento territorial.	7,4	Cumplir lineamientos de la Secretaría de Planeación y desarrollo municipal para que la ejecución del proyecto no	2.4.2.2	Se verificará en los estudios pertinentes que las alternativas seleccionadas se ajusten a los lineamientos vigentes.	El Director de grado, segundo evaluador y miembro del comité, validarán en los estudios pertinentes que las alternativas seleccionadas se ajusten a los

			sea afectada.			lineamientos vigentes.
R7	* Cumplir requisitos para permisos de licencia ambiental según decreto 1753 de 1994 y 1076 de 2015.	9,6	Cumplir leyes y normativas para que la ejecución del proyecto no sea afectada.	2.4.2.4	Se verificará en los estudios ambientales que las alternativas seleccionadas se ajusten a las leyes vigentes.	El Director de grado, segundo evaluador y miembro del comité, validarán en los estudios ambientales que las alternativas seleccionadas se ajusten a las leyes vigentes.
R8	* No afectar el normal desarrollo de sus operaciones.	4,8	Mantener buenas relaciones para que la ejecución del proyecto no se vea afectada.	2.4.2.4	Se verificará en los estudios pertinentes que las alternativas seleccionadas no representen una amenaza a las actividades de los vecinos.	El Director de grado, segundo evaluador y miembro del comité, validarán en los estudios pertinentes que las alternativas seleccionadas no representen una amenaza a las actividades de los vecinos.
R9	* Realizar pago oportuno de bienes y servicios prestados.	6,6	Garantizar recursos para cumplir compromisos adquiridos y no afectar ejecución del proyecto.	2.4.2.5	Se verificará en los estudios pertinentes que se pueda cumplir con los compromisos a adquirir en las alternativas seleccionadas.	El Director de grado, segundo evaluador y miembro del comité, validarán en los estudios pertinentes que se pueda cumplir con los compromisos a adquirir en las alternativas seleccionadas.
R10	* Realizar pago oportuno de nómina.	6,8	Garantizar recursos para cumplir compromisos adquiridos y no afectar ejecución del proyecto.	2.4.2.3 2.4.2.5	Se verificará en los estudios pertinentes que se pueda cumplir con los compromisos a adquirir en las alternativas seleccionadas.	El Director de grado, segundo evaluador y miembro del comité, validarán en los estudios pertinentes que se pueda cumplir con los compromisos a adquirir en las alternativas seleccionadas.
R11	* Realizar pago oportuno de servicios públicos.	6,4	Garantizar recursos para cumplir compromisos adquiridos y no afectar ejecución del proyecto.	2.4.2.5	Se verificará en los estudios pertinentes que se pueda cumplir con los compromisos a adquirir en las alternativas seleccionadas.	El Director de grado, segundo evaluador y miembro del comité, validarán en los estudios pertinentes que se pueda cumplir con los compromisos a adquirir en las alternativas seleccionadas.
R12	* Declarar de forma transparente impuestos y realizar oportunamente el pago.	7,5	Garantizar recursos para cumplir requisitos de ley.	2.4.2.5	Se verificará en los estudios pertinentes que se pueda cumplir con los compromisos a adquirir en las alternativas seleccionadas.	El Director de grado, segundo evaluador y miembro del comité, validarán en los estudios pertinentes que se pueda cumplir con los compromisos a adquirir en las alternativas seleccionadas.
R13	* Registrar y pagar oportunamente impuesto de matrícula mercantil.	5,7	Garantizar recursos para cumplir requisitos de ley.	2.4.2.3 2.4.2.5	Se verificará en los estudios pertinentes que se pueda cumplir con los requisitos de ley.	El Director de grado, segundo evaluador y miembro del comité, validarán en los estudios pertinentes pueda cumplir con los requisitos de ley.
R14	* Realizar oportunamente el pago de obligaciones financieras.	7,6	Garantizar recursos para cumplir compromisos adquiridos y no afectar	2.4.2.5	Se verificará en los estudios pertinentes que se pueda cumplir con los compromisos a adquirir	El Director de grado, segundo evaluador y miembro del comité, validarán en los estudios pertinentes que se pueda

			ejecución del proyecto.		en las alternativas seleccionadas.	cumplir con los compromisos a adquirir en las alternativas seleccionadas.
R15	* Cumplir con requisitos para solicitar contratación de aprendices.	4,8	Asegurar recursos necesarios para la operación de la planta.	2.4.2.3	Se verificará en los estudios administrativos que se pueda cumplir con los requisitos para garantizar los recursos necesarios.	El Director de grado, segundo evaluador y miembro del comité, validarán en los estudios administrativos que se pueda cumplir con los compromisos a adquirir en las alternativas seleccionadas.
R16	* Cumplir requisitos para el otorgamiento de permisos de cultivo y comercialización, según la Resolución 0601 del 2012.	9,6	Cumplir leyes y normativas para que la ejecución del proyecto no sea afectada.	2.4.2.4	Se verificará en los estudios ambientales que mediante las alternativas seleccionadas se cumpla con los requisitos necesarios para el otorgamiento de licencias.	El Director de grado, segundo evaluador y miembro del comité, validarán en los estudios ambientales que mediante las alternativas seleccionadas se cumpla con los requisitos necesarios para el otorgamiento de licencias.
R17	* Realizar pago completo y oportuno de los servicios prestados.	6,5	Garantizar recursos para cumplir compromisos adquiridos y no afectar ejecución del proyecto.	2.4.2.5	Se verificará en los estudios pertinentes que se pueda cumplir con los compromisos a adquirir en las alternativas seleccionadas.	El Director de grado, segundo evaluador y miembro del comité, validarán en los estudios pertinentes que se pueda cumplir con los compromisos a adquirir en las alternativas seleccionadas.

Fuente: Autores.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, cada requerimiento tiene asociado un paquete de control o entregable específico dentro de la WBS, de manera que la elaboración de cada entregable permita asegurar el cumplimiento del requerimiento, junto con un procedimiento de verificación realizado por el equipo del Trabajo de grado, y un procedimiento de validación llevado a cabo por los *stakeholders* solicitantes.

1.2.3 Declaración de alcance

Tabla 7. Alcance del Trabajo de grado.

	ESPECIFICACIONES	ELABORACIÓN	REVISIÓN	ENTREGA
INSCRIPCIÓN (ANEXO A)	Presentado en formato establecido por la Especialización en desarrollo y gerencia integral de proyectos, cumpliendo con los requerimientos de forma y contenido establecidos en el anexo H de las		El Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador verificarán la coherencia y pertinencia de los entregables, además de un plan de	Deberá ser entregado de manera impresa y firmado por los miembros del equipo el día 9 de Junio de

	guías del Trabajo de grado.		control de calidad bajo el cual el equipo de trabajo revisará el cumplimiento de cada uno de los requerimientos establecidos en las guías del Trabajo de grado.	2017.
PROPUESTA (ANEXO B)	<p>Presentado en formato establecido por la Especialización en desarrollo y gerencia integral de proyectos, cumpliendo con los requerimientos de forma y contenido establecidos en el anexo H de las guías del Trabajo de grado.</p> <p>El documento debe contener:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nombre del proyecto y el trabajo de grado - Propósito y Objetivos del proyecto - Razón de ser del Proyecto <p>- Productos y entregables del Proyecto y el Trabajo de grado</p> <p>- Recursos y cronograma globales del Trabajo de grado</p>		El Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador verificarán la coherencia y pertinencia de los entregables, además de un plan de control de calidad bajo el cual el equipo de trabajo revisará el cumplimiento de cada uno de los requerimientos establecidos en las guías del Trabajo de grado.	Deberá ser entregado de manera impresa y firmado por los miembros del equipo el día 28 de Julio de 2017, y sustentado el 11 de Agosto de 2017 ante el comité evaluador y los estudiantes de la cohorte 24.
PLAN DE GERENCIA	<p>El documento debe cumplir con los requerimientos de forma y contenido establecidos en el anexo H de las guías del Trabajo de grado, y debe estar estructurado abarcando los resultados de los siguientes procesos de gerencia></p> <ul style="list-style-type: none"> - Iniciación - Planeación - Seguimiento y control - Cierre 		El Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador verificarán la coherencia y pertinencia de los entregables, además de un plan de control de calidad bajo el cual el equipo de trabajo revisará el cumplimiento de cada uno de los requerimientos establecidos en las guías del Trabajo de grado.	Deberá ser entregado de manera impresa y firmado por los miembros del equipo el día 28 de Julio de 2017, y sustentado el 11 de Agosto de 2017 ante el comité evaluador y los estudiantes de la cohorte 24.
IAEP	<p>Implica un análisis, revisión, planteamiento y alineación del Proyecto con los objetivos globales de la industria y el país.</p>		El Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador verificarán la coherencia y pertinencia de los entregables, además de un plan de control de calidad bajo el cual el equipo de trabajo revisará el cumplimiento de cada uno de los requerimientos establecidos en las guías del Trabajo de grado.	
ESTUDIOS DE MERCADOS	<p>El documento debe cumplir con los requerimientos de forma y contenido establecidos en el anexo H de las guías del Trabajo de grado.</p> <p>Debe contener estudios de oferta y demanda, estrategia de comercialización, y estudio de costos y beneficios.</p> <p>El resultado del estudio debe presentarse bajo la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hallazgos - Recomendaciones 	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán pronósticos propios basados en información histórica consultada. - Se realizarán análisis de costo beneficio. - Se realizarán encuestas para recolección de información sobre el mercado. 	El Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador verificarán la coherencia y pertinencia de los entregables, además del visto bueno del asesor externo, y de un plan de control de calidad bajo el cual el equipo de trabajo revisará el cumplimiento de cada uno de los requerimientos establecidos en las guías del Trabajo de grado.	

	- Conclusiones	- Se utilizará la asesoría con un experto en la disciplina.		
ESTUDIOS TÉCNICOS	<p>El documento debe cumplir con los requerimientos de forma y contenido establecidos en el anexo H de las guías del Trabajo de grado.</p> <p>Debe contener análisis de proceso, tecnología, tamaño, localización, obras físicas, estudio de costos y beneficios, y los demás análisis que se consideren pertinentes.</p> <p>El resultado del estudio debe presentarse bajo la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hallazgos - Recomendaciones - Conclusiones 	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán análisis de costo beneficio. - Se utilizará la asesoría con un experto en la disciplina. 	<p>El Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador verificarán la coherencia y pertinencia de los entregables, además del visto bueno del asesor externo, y de un plan de control de calidad bajo el cual el equipo de trabajo revisará el cumplimiento de cada uno de los requerimientos establecidos en las guías del Trabajo de grado.</p>	
ESTUDIOS AMBIENTALES	<p>El documento debe cumplir con los requerimientos de forma y contenido establecidos en el anexo H de las guías del Trabajo de grado.</p> <p>Debe contener la identificación de actividades de las etapas de ejecución y operación del producto del proyecto, identificación, calificación y cuantificación de impactos de las etapas de ejecución y operación del producto del proyecto, Plan de Manejo Ambiental, estudio de costos y beneficios, y los demás análisis que se consideren pertinentes.</p> <p>El resultado del estudio debe presentarse bajo la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hallazgos - Recomendaciones - Conclusiones 	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán análisis de costo beneficio. - Se utilizará la asesoría con un experto en la disciplina. 	<p>El Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador verificarán la coherencia y pertinencia de los entregables, además de un plan de control de calidad bajo el cual el equipo de trabajo revisará el cumplimiento de cada uno de los requerimientos establecidos en las guías del Trabajo de grado.</p>	
ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS	<p>El documento debe cumplir con los requerimientos de forma y contenido establecidos en el anexo H de las guías del Trabajo de grado.</p> <p>Debe contener información de los siguientes aspectos para la empresa que ejecutará el proyecto y operará su producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plan estratégico - Estructura organizacional - Procesos de reclutamiento, selección y contratación de personal - Proceso de constitución de la organización - Requerimientos y disponibilidad de personal administrativo. - Requerimientos de obras físicas, mobiliario, equipos 	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán análisis de costo beneficio. - Se utilizará la asesoría con un experto en la disciplina. 	<p>El Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador verificarán la coherencia y pertinencia de los entregables, además de un plan de control de calidad bajo el cual el equipo de trabajo revisará el cumplimiento de cada uno de los requerimientos establecidos en las guías del Trabajo de grado.</p>	

	<p>y suministros de carácter administrativo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Otros análisis aplicables. - Costos y beneficios. <p>El resultado del estudio debe presentarse bajo la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hallazgos - Recomendaciones - Conclusiones 			
ESTUDIOS FINANCIEROS Y DE FINANCIACIÓN	<p>El documento debe cumplir con los requerimientos de forma y contenido establecidos en el anexo H de las guías del Trabajo de grado.</p> <p>Debe contener supuestos básicos utilizados, costos y beneficios, presupuestos, inversiones, financiamiento, construcción de estados financieros para la empresa y para el empresario, y los demás análisis que se consideren pertinentes.</p> <p>El resultado del estudio debe presentarse bajo la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hallazgos - Recomendaciones - Conclusiones 	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán análisis financieros desde el punto de vista del proyecto, la empresa y el inversionista. 	<p>El Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador verificarán la coherencia y pertinencia de los entregables, además de un plan de control de calidad bajo el cual el equipo de trabajo revisará el cumplimiento de cada uno de los requerimientos establecidos en las guías del Trabajo de grado.</p>	
EVALUACIÓN FINANCIERA	<p>El documento debe cumplir con los requerimientos de forma y contenido establecidos en el anexo H de las guías del Trabajo de grado.</p> <p>Debe contener marco de referencia, flujo de caja financiero y análisis de riesgo e incertidumbre.</p> <p>El resultado del estudio debe presentarse bajo la siguiente estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Marco de referencia - Flujo de Caja - Análisis de riesgos 	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán análisis de sensibilidad sobre las variables más influyentes en los ingresos y costos de la ejecución y operación del producto del proyecto. 	<p>El Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador verificarán la coherencia y pertinencia de los entregables, además de un plan de control de calidad bajo el cual el equipo de trabajo revisará el cumplimiento de cada uno de los requerimientos establecidos en las guías del Trabajo de grado.</p>	
DOCUMENTO FINAL	<p>El documento debe cumplir con los entregables mínimos necesarios, y los requerimientos de forma y contenido establecidos en las guías del Trabajo de grado.</p> <p>En los requerimientos de forma se destacan los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Máximo 200 páginas con anexos. - Elaborado con los estándares de normas APA. 		<p>El Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador verificarán la coherencia y pertinencia de los entregables, además de un plan de control de calidad bajo el cual el equipo de trabajo revisará el cumplimiento de cada uno de los requerimientos establecidos en las guías del Trabajo de grado.</p>	<p>Entrega impresa para retroalimentación el 10/11/2017 y entrega definitiva para el 09/02/2018.</p>
SUSTENTACIÓN FINAL	<p>Duración máxima de 40 minutos más el tiempo destinada para preguntas de los evaluadores.</p>		<p>El Director del Trabajo de grado revisará la pertinencia del contenido de la presentación, y adicionalmente el equipo de trabajo realizará ensayos con</p>	<p>Debe ser sustentado el 26 de Enero de 2018 ante el comité evaluador.</p>

			anticipación para cumplir los requisitos de duración, calidad y dinámica de la presentación.	
--	--	--	--	--

Fuente: Autores.

ALCANCE DEL TRABAJO DE GRADO

El alcance del Trabajo de grado corresponde al desarrollo de:

- Identificación y alineación estratégica del proyecto.
- Registro y plan de gestión de *stakeholders*.
- Plan de gestión de las comunicaciones.
- Plan de gestión de los riesgos.
- Estudios de formulación (Estudios de mercados, técnicos, ambientales, administrativos, financieros y de financiación).
- Evaluación financiera.
- Seguimiento y control de requerimientos del Trabajo de grado.
- Control de la triple restricción.
- Cierre y entrega del producto del Trabajo de grado.

Alcance del producto del Trabajo de grado

Los entregables que definen el alcance del producto del Trabajo de grado son los siguientes:

- Plan de gerencia.
- Identificación y alineación estratégica del proyecto.
- Formulación del montaje de una planta industrial de tilapia
- Estudios de mercados.
- Estudios técnicos.
- Estudios ambientales.
- Estudios administrativos.
- Estudios financieros y de financiación.
- Evaluación financiera.

Producto del Trabajo de grado

El producto del desarrollo del Trabajo de grado es un documento con el estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción de tilapia en Purificación (Tolima), que contendrá la identificación y alineación estratégica del proyecto, junto con la formulación y sus respectivos estudios, y la evaluación financiera.

Producto del trabajo de gerencia del Trabajo de grado

A partir del ejercicio de gerencia durante el desarrollo del Trabajo de grado se obtienen los siguientes entregables:

- Project charter
- Registro y plan de gestión de *stakeholders*.
- Documentación de requerimientos.
- Matriz de trazabilidad.
- Declaración de alcance.

- Work breakdown structure (WBS) y su diccionario.
- Línea base de tiempo (Cronograma).
- Línea base de costo (Presupuesto).
- Plan de aseguramiento y control de calidad.
- Organigrama.
- Matriz de asignación de responsabilidades.
- Matriz de comunicaciones.
- Registro de riesgos, identificación y respuesta.
- Identificación y alineación estratégica del proyecto.
- Formulación del proyecto.
- Evaluación financiera del proyecto.
- Entregables gerenciales (Anexos A, B y C, presentaciones y documento final).
- Informes de avance y desempeño.
- Solicitudes de cambio (solo en caso de ser requeridas).
- Actas de reunión.

Criterios de aceptación

- Su aprobación está sujeta a una calificación definitiva igual o superior a 3.5 en la ponderación de la nota del informe, obtenida como producto del consenso entre el Director del Trabajo de grado y el segundo evaluador; la nota de la sustentación, como resultado del consenso entre el Director del Trabajo de grado y dos miembros del Comité del programa; y la nota de Gerencia del Trabajo de grado será asignada por el Director del Trabajo de grado.
- Organización, secuenciación, síntesis, pertinencia, coherencia, claridad, precisión e integralidad en el informe final.
- Cada uno de los entregables que integran el informe final, deberá incluir el contenido y la estructura definidos en las guías generales, específicas y complementarias del Trabajo de grado.
- Facilidad de lectura y comprensión por parte de diferentes *stakeholders*, estilo, sintaxis, adecuada redacción, ortografía, manejo del contenido gráfico, numeración y cumplimiento de normas aplicables en el informe final.
- Adecuada actitud ante el Trabajo de grado y efectividad del trabajo individual y en equipo.
- Pertinencia, selectividad y capacidad de síntesis en el material de la sustentación final.
- Adecuada expresión verbal y corporal, calidad de las ayudas, y buena presentación personal en la sustentación final.
- Correcta argumentación y respuestas a los jurados durante la sustentación final.
- Adecuado desempeño individual y del grupo como equipo en la gerencia de Trabajo de grado.
- Adecuado manejo y aplicación de principios y herramientas gerenciales en la gerencia de Trabajo de grado.
- Cumplimiento de normas, especificaciones y compromisos en la gerencia de Trabajo de grado.

- Adecuado comportamiento en la gerencia de Trabajo de grado.

Exclusiones del trabajo de grado

- El nivel de detalle y análisis de la información utilizada para el Trabajo de grado no incluirá factibilidad.
- El estudio no contempla la etapa de ejecución y/o montaje de la planta.
- El estudio no incluirá evaluación económica y social del proyecto.
- El estudio no incluirá plan de adquisiciones.
- El estudio no incluirá el diseño de una planta de procesamiento para filetes de tilapia.

Restricciones

- Cada uno de los entregables del Trabajo de grado deberán ser proporcionados en las fechas establecidas dentro del programa de la especialización, las cuales son: sustentación de la Propuesta julio 7, entrega del Plan de Gerencia 21 de julio, sustentación del Plan de Gerencia 11 agosto, entrega de Informe 10 de noviembre, sustentación final 26 enero 2018 y entrega definitiva 9 febrero 2018.
- Los documentos deben ser entregados bajo los lineamientos estipulados por la Escuela Colombiana de Ingeniería conforme a las guías (generales, específicas y complementarias), formatos, normas APA y presentaciones de las asignaturas.
- El equipo de trabajo debe ser integrado por 3 personas.
- Debe asignársele una dedicación total estimada de 144 horas por parte de cada estudiante.
- La propuesta de Trabajo de grado debe ser aprobada por el Comité de Trabajos de grado de la Especialización.
- La Escuela Colombiana de Ingeniería solo asumirá los costos de 10 horas de asesoría por expertos que requiera el proyecto; las horas adicionales, de ser requeridas, deben ser asumidas por el equipo de estudiantes de la Especialización.
- Si un integrante llegará a retirarse del programa, los restantes deben continuar con el mismo Trabajo de grado.
- Una vez formalizada la propuesta para el Trabajo de grado, no se autorizará cambios de grupo ni de proyecto.
- La extensión del cuerpo principal del documento no debe superar las 200 páginas, sin incluir anexos y libro de Gerencia de Trabajo de grado.

Supuestos

- Se asume que el equipo de trabajo permanecerá intacto desde el inicio hasta la sustentación final del Trabajo de grado.
- Se asume un riguroso y sostenido ejercicio de gerencia en lo entendido como Gerencia del Trabajo de grado.
- Se asume que el equipo de trabajo cuenta con el tiempo requerido tanto para asistir

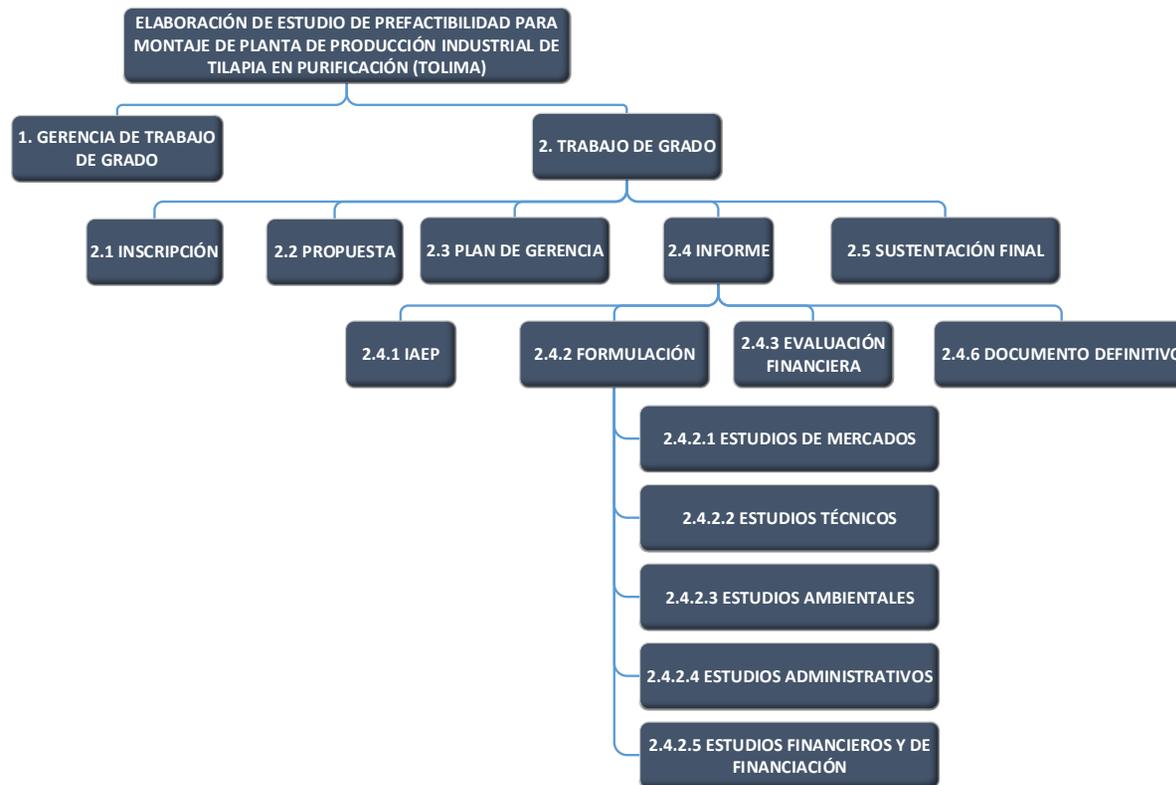
a las clases como para la realización de trabajo extra clase.

- Se asume que el cronograma estipulado no sufrirá modificaciones durante el desarrollo del Trabajo de grado.
- Se asume que los criterios de evaluación de los diferentes entregables no serán modificados durante el desarrollo del Trabajo de grado.
- Se asume que la normatividad existente para el montaje de una planta de producción de tilapia no sufrirá cambios durante el desarrollo del estudio.
- Se asume que se contará con asesoría de calidad, oportuna y suficiente del Director de Trabajo de grado, segundo evaluador, y asesores externos en los diferentes temas identificados y definidos por consenso entre el equipo de trabajo y el Director de Trabajo de grado. Los temas definidos para asesoría externa son producción acuícola, mercadeo y desarrollo de productos, logística y cadena de valor.

1.2.4 WBS (Work Breakdown Structure)

En la Grafica 2, se presenta el desglose de los entregables del Trabajo de grado, los cuales abarcan todo el trabajo que debe ser realizado por el equipo para lograr los objetivos trazados, teniendo en cuenta el alcance definido previamente.

Gráfica 2. WBS (Work Breakdown Structure).



Fuente: Autores.

Diccionario de la WBS

En la tabla 8, se presenta una breve descripción del trabajo que se debe realizar para cada una de las cuentas de control de la WBS, así como el responsable de cada una de dichas cuentas. Adicionalmente, se relaciona cada paquete de la WBS con su correspondiente código, se identifica si es una cuenta de control, y se presenta una lista de los hitos utilizados durante el desarrollo del Trabajo de grado.

Tabla 8. Diccionario de la WBS (Work breakdown Structure).

NIVEL	CÓDIGO WBS	CUENTA DE CONTROL	NOMBRE DEL ELEMENTO	DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DEL ELEMENTO	ELEMENTOS DEPENDIENTES	UNIDAD ORGANIZACIONAL RESPONSABLE	HITOS
1	1	SI	GERENCIA DE TRABAJO DE GRADO	Ejercicio de gerencia del Trabajo de grado que comprende los procesos de iniciación, planeación, ejecución, monitoreo y control, y cierre.	N/A	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	N/A
1	2	NO	TRABAJO DE GRADO	Trabajo descrito en cuentas de control.	2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	N/A
2	2,1	SI	INSCRIPCIÓN	Elaboración del anexo A para la inscripción del Trabajo de grado ante la Unidad de Proyectos, en el cual se debe realizar una breve descripción del proyecto y la selección de los	N/A	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	N/A

				posibles Directores de grado.			
2	2,2	SI	PROPUESTA	<p>* Elaboración del anexo B como propuesta de Trabajo de grado, incluyendo aspectos como propósito, contribución, antecedentes, justificación, producto y entregables principales, consideraciones especiales, cronograma general y presupuesto estimado.</p> <p>* Elaboración de presentación con aspectos esenciales de propuesta del Trabajo de grado.</p> <p>* Sustentación de propuesta ante Director del Trabajo de grado y Comité evaluador.</p>	N/A	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	N/A
2	2,3	SI	PLAN DE GERENCIA	<p>* Elaboración del anexo C con plan de gerencia, abarcando temas como registro de <i>stakeholders</i>, requerimientos, matriz de trazabilidad, WBS con diccionario, definición de alcance, plan de calidad, planes de gestión de <i>stakeholders</i>, riesgos y comunicaciones, seguimiento y control.</p> <p>* Elaboración de presentación con aspectos esenciales del plan de</p>	N/A	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	N/A

				gerencia. * Sustentación de plan de gerencia ante Director del Trabajo de grado y Comité evaluador.			
2	2,4	NO	INFORME	Trabajo descrito en cuentas de control.	2.4.1, 2.4.2, 2.4.3, 2.4.6	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	2.4.4: Documento entregado 2.4.5: Documento revisado
3	2.4.1	SI	IAEP	* Revisión de las estrategias globales, nacionales, regionales, locales y sectoriales, que puedan afectar el proyecto. * Análisis de estrategias globales, nacionales, regionales, locales o sectoriales. * Planteamiento del proyecto. * Alineación estratégica del proyecto. * Implicaciones de los resultados de la IAEP para el proyecto.	N/A	Líder Técnico (Gabriel Rojas)	N/A
3	2.4.2	NO	FORMULACIÓN	Trabajo descrito en cuentas de control.	2.4.2.1, 2.4.2.2, 2.4.2.3, 2.4.2.4, 2.4.2.5	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	N/A

4	2.4.2.1	SI	ESTUDIOS DE MERCADOS	<ul style="list-style-type: none"> * Análisis de competitividad. * Desarrollo de encuestas al consumidor. * Elaboración estudios de oferta y demanda. * Estrategia de comercialización. * Análisis costo-beneficio. 	N/A	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	N/A
4	2.4.2.2	SI	ESTUDIOS TÉCNICOS	Desarrollo de estudios de pronósticos, localización, tamaño, tecnología, materia prima e insumos, y análisis costo-beneficio.	N/A	Líder Técnico (Gabriel Rojas)	N/A
4	2.4.2.3	SI	ESTUDIOS AMBIENTALES	Desarrollo de estudio de impactos ambientales, definición de plan de manejo ambiental y análisis costo-beneficio.	N/A	Líder Administrativo (Nicolás Larrotta)	N/A
4	2.4.2.4	SI	ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS	Definición de estructura organizacional de empresa operadora de producto del proyecto, proceso de constitución, plan de contratación, selección, reclutamiento, salarios, prestaciones sociales, infraestructura administrativa y análisis costo-beneficio.	N/A	Líder Administrativo (Nicolás Larrotta)	N/A
4	2.4.2.5	SI	ESTUDIOS FINANCIEROS Y DE FINANCIACIÓN	Desarrollo de análisis financiero del proyecto, incluyendo perspectivas de la empresa e inversionista.	N/A	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	N/A

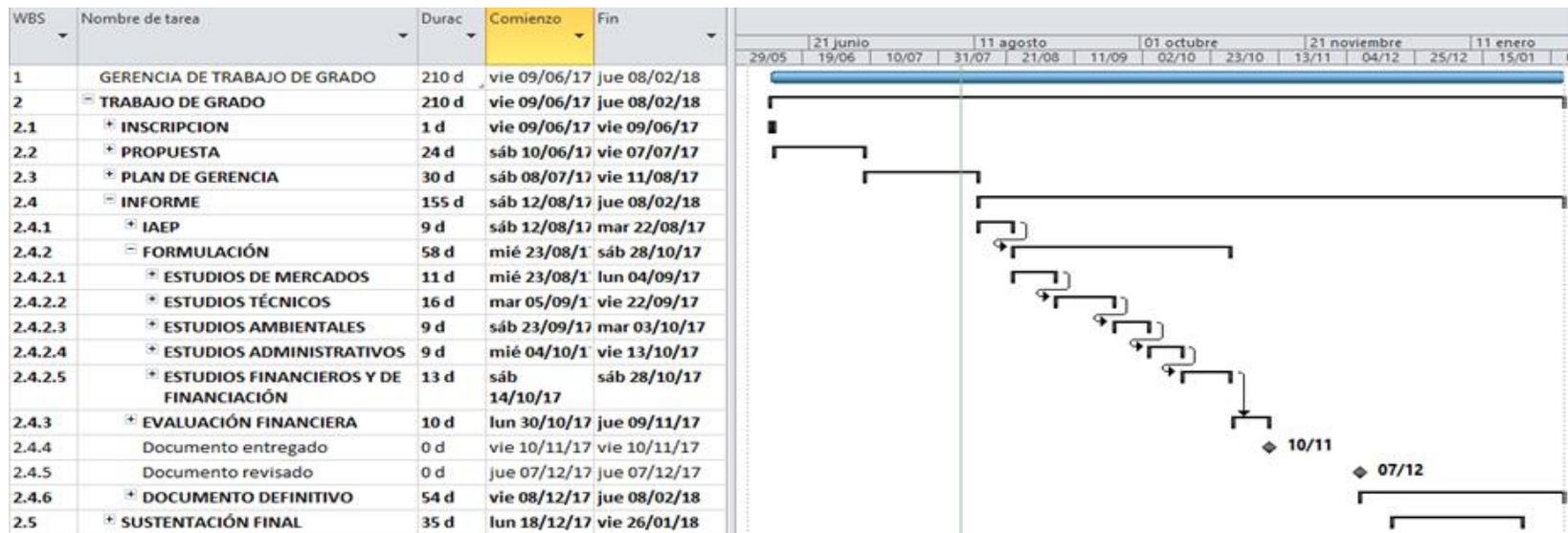
3	2.4.3	SI	EVALUACIÓN FINANCIERA	Desarrollo de estudios financieros para la operación del producto del proyecto. Análisis de supuestos, criterios, parámetros de evaluación, sensibilidad.	N/A	Líder Administrativo (Nicolás Larrotta)	N/A
3	2.4.6	SI	DOCUMENTO DEFINITIVO	Revisión y ajustes de contenido del documento y presentación final.	N/A	Gerente de Proyecto/Líder Trabajo de grado (David Méndez)	N/A

Fuente: Autores.

1.2.5 Línea base de tiempo (cronograma)

En la elaboración del cronograma del Trabajo de grado se tienen en cuenta las fechas de entregas definidas por el programa de la Especialización, los estimados de duración de las actividades, la secuenciación y las relaciones de precedencia entre las mismas, así como la dedicación y disponibilidad de cada uno de los recursos involucrados en el desarrollo del Trabajo de grado. Con base en lo anterior y realizando un proceso iterativo de revisión de actividades y verificación de conflictos de recursos, se establecen las fechas de inicio para la elaboración de cada uno de los entregables, asegurando los plazos necesarios para cumplir los requerimientos de contenido y calidad dentro de las fechas estipuladas. En la gráfica 3 se presenta la programación para la realización de los entregables propuestos, junto con los hitos que marcan los principales eventos en el desarrollo del Trabajo de grado.

Gráfica 3. Línea base de tiempo (cronograma).

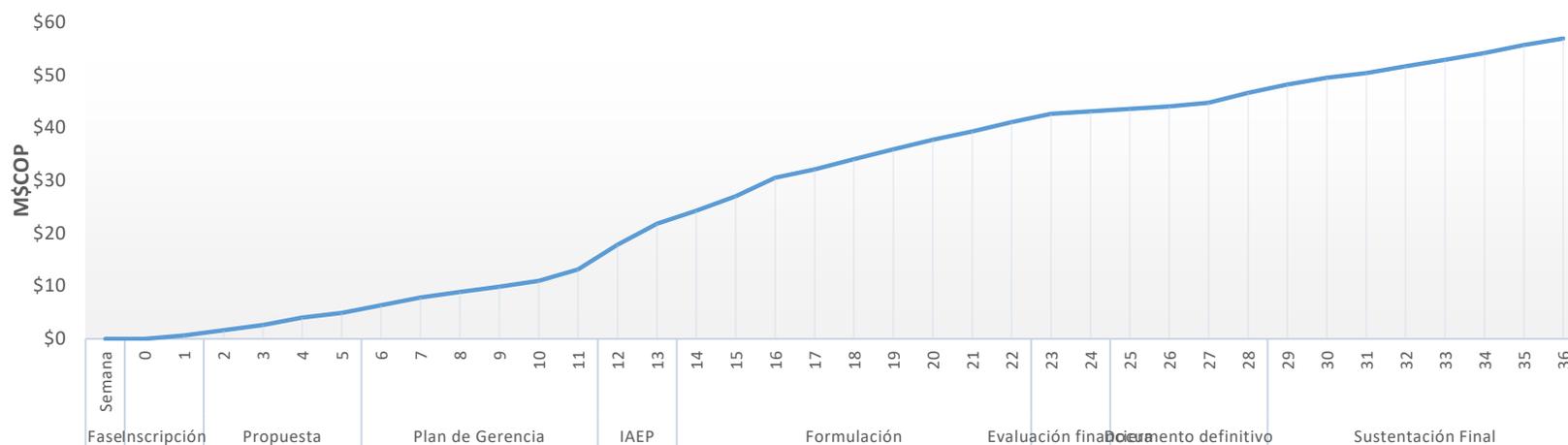


Fuente: Autores.

1.2.6 Línea base de costos (presupuesto)

Para el desarrollo de cada una de las actividades propuestas en el cronograma de trabajo, se asignan diferentes tipos de recursos, los cuales se clasifican en humanos, equipos, materiales y suministros. Cada recurso tiene su correspondiente tarifa por día o por unidad, según corresponda, obteniendo de esta manera un costo total presupuestado de realización del Trabajo de grado. En la gráfica 4 se presenta la línea base de costos, lo que corresponde a la variación de los costos acumulados de realización del Trabajo de grado, a través de las diferentes semanas de su desarrollo.

Gráfica 4. Línea base de costo del Trabajo de grado.



Fuente: Autores.

En la tabla 9, se presenta de manera detallada los costos de los tipos de recursos asignados a cada fase del Trabajo de grado.

Tabla 9. Costos de recursos por fase del Trabajo de grado.

FASE RUBRO	INSCRIPCIÓN [MCOP\$]	PROPUESTA [MCOP\$]	PLAN DE GERENCIA [MCOP\$]	IAEP [MCOP\$]	FORMULACIÓN [MCOP\$]	EVALUACIÓN FINANCIERA [MCOP\$]	DOCUMENTO DEFINITIVO [MCOP\$]	SUSTENTACIÓN FINAL [MCOP\$]
RRHH	0,86	3,41	5,14	3,23	22,11	2,53	4,17	6,83
Maquinaria y Equipo	0,07	0,41	0,58	0,25	1,37	0,27	0,52	0,92
Materiales	0,01	0,03	0,02	-	0,05	-	0,05	0,02
Suministros	0,07	0,41	0,69	0,22	1,22	0,23	0,45	0,81
								TOTAL: 56,95

Fuente: Autores.

1.2.7 Plan de calidad

El objetivo principal de las métricas de calidad es tener una alerta oportuna de desviaciones con respecto al plan, que permita tomar acciones para volver a él y obtener los resultados esperados de acuerdo a lo planeado. De manera específica, el cálculo de estos indicadores permite realizar un control integrado de alcance, tiempo y costo.

A continuación, se especifican los principales aspectos de las métricas que se tendrán como referencia para asegurar y controlar la calidad en la gerencia del Trabajo de grado.

Métricas

- **CPI (Cost Performance Index)**

Nombre: Índice de rendimiento de costos (IRC)

Tipo: Indicador de desempeño en costo

Propósito: Medir la eficiencia en el uso del presupuesto para la realización del Trabajo de grado.

Fórmula: $CPI = EV/AC$

Definición de variables:

EV (Earned Value - Valor ganado): Costo total presupuestado del trabajo que se ha realizado hasta hoy.

AC (Actual Cost - Costo actual): Total de costos en los cuales se ha incurrido para desarrollar el trabajo (alcance) realizado hasta hoy.

Interpretación: Un valor inferior a 1 indica que el costo en el que se ha incurrido por el trabajo que se ha realizado hasta hoy es superior al costo presupuestado para ese trabajo completado hasta la fecha, lo que en otras palabras corresponde a un sobrecosto. Por el contrario, un valor superior a 1 indica que el costo presupuestado del trabajo completado hasta hoy es superior al costo en el que se ha incurrido por dicho trabajo, hecho que hace referencia a un uso eficiente del presupuesto.

Unidades: Valor porcentual

Rango: 0 a 1

Tolerancia: +-0.05

Meta o valor deseable: 1

Calculado por: Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto (David Méndez)

Frecuencia de medición: Cada 2 semanas

- **SPI_s (Schedule Performance Index)**

Nombre: Índice de rendimiento en programación (IRP)

Tipo: Indicador de desempeño en el alcance

Propósito: Medir la eficiencia en el uso del tiempo para la realización del Trabajo de grado.

Fórmula: $SPI (\$) = EV/PV$

Definición de variables:

EV (Earned Value - Valor ganado): Costo total presupuestado del trabajo que se ha realizado hasta hoy.

PV (Planned Value - Valor planeado): Estimado de costos aprobado que se planeó gastar hasta hoy.

Interpretación: Un valor inferior a 1 indica que el costo que se planeó gastar hasta la fecha es superior al costo del trabajo completado hasta hoy, lo que constituye un retraso del trabajo con respecto al cronograma aprobado. Por el contrario, un valor superior a 1 indica que el costo presupuestado para el trabajo culminado hasta la fecha es superior al costo del trabajo planeado hasta dicha fecha, hecho que sugiere un adelanto en trabajo realizado, con referencia al cronograma aprobado.

Unidades: Valor porcentual

Rango: 0 a 1

Tolerancia: +-0.05

Meta o valor deseable: 1

Calculado por: Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto (David Méndez)

Frecuencia de medición: Cada 2 semanas

- ***SPI_t (Schedule Performance Index)***

Nombre: Cost performance index (Índice de rendimiento en programación)

Tipo: Indicador de desempeño en cronograma.

Propósito: Medir la eficiencia en el uso del tiempo para la realización del Trabajo de grado.

Fórmula: $SPI (t) = ES/AT$

Definición de variables:

ES (Earned Schedule - Valor ganado): Cuándo debería haberse realizado el trabajo (alcance) que se ha terminado hoy.

AT (Actual Time - Fecha actual): Duración del proyecto hasta el día de hoy.

Interpretación: Un valor inferior a 1 indica que el tiempo transcurrido hasta la fecha desde el inicio del proyecto es mayor al tiempo que debería haberse empleado para culminar el trabajo realizado hasta hoy, lo que claramente indica un retraso en el

proyecto. Por el contrario, un valor superior a 1 indica que el tiempo necesario para realizar el trabajo culminado hasta hoy es mayor al tiempo transcurrido del proyecto, hecho que corresponde a un adelanto en trabajo realizado, con respecto al cronograma aprobado.

Unidades: Valor porcentual

Rango: 0 a 1

Tolerancia: +-0.05

Meta o valor deseable: 1

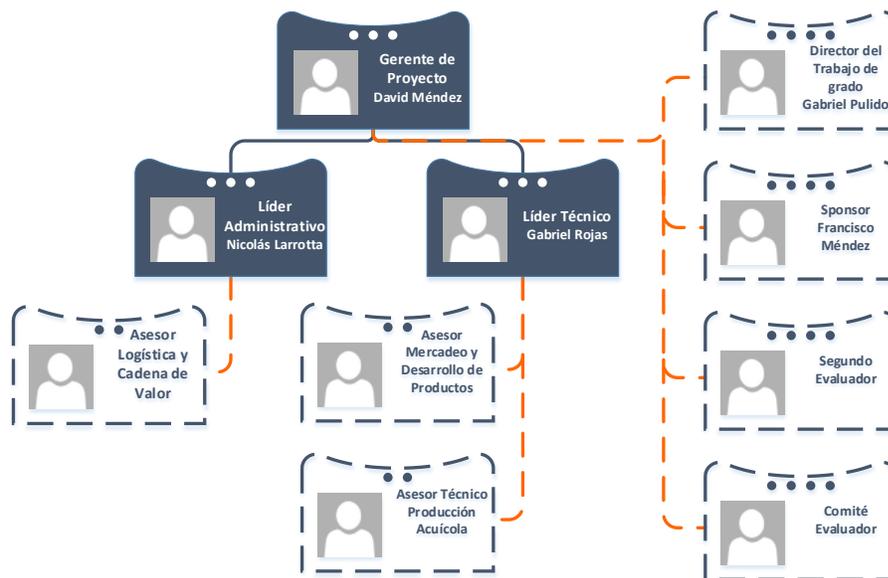
Calculado por: Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto (David Méndez)

Frecuencia de medición: Cada 2 semanas

1.2.8 Organigrama

El organigrama propuesto para el equipo del Trabajo de grado se define teniendo en cuenta las funciones y responsabilidades de cada miembro del equipo, así como las líneas de reporte necesarias para el seguimiento y control del trabajo a desarrollar. En la imagen 1, se ilustra de manera sencilla la estructura organizacional a adoptar para el desarrollo del Trabajo de grado.

Imagen 1. Organigrama del Trabajo de grado.



Fuente: Autores.

A partir del organigrama propuesto, se define un equipo de trabajo de 3 integrantes, en el cual se pueden identificar dos especialidades o áreas de trabajo: administrativa y técnica. Cada una de dichas áreas está bajo la responsabilidad de un líder, quien a su vez reporta el avance en sus correspondientes labores al gerente de proyecto, así como los inconvenientes y alternativas de solución.

En adición a lo anterior, estos líderes son los encargados de solicitar, a los asesores externos aprobados por la Especialización, información relevante para el Trabajo de grado, sobre sus respectivas especialidades. Por consiguiente, existe una relación de coordinación entre los líderes de área y los asesores externos asignados, de manera que los primeros comunican a los segundos los requerimientos de información, y una vez ésta es entregada, el líder del área respectiva debe revisar y solicitar aclaraciones o realizar cambios en el enfoque de la investigación, en caso de considerarlo necesario.

De igual manera, se presenta una relación de coordinación entre los miembros evaluadores (Director del Trabajo de grado, segundo evaluador, comité evaluador) y sponsor con el equipo de trabajo, en la cual los primeros exigen una serie de requerimientos que deben cumplir los segundos para emitir la aprobación del Trabajo de grado. El cumplimiento de dichos requerimientos es validado mediante reuniones de retroalimentación realizadas de manera periódica.

1.2.9 Matriz de asignación de responsabilidades

Con el objetivo de coordinar esfuerzos en cada una de las actividades propuestas en el cronograma del Trabajo de grado, así como de explotar las competencias de cada uno de los miembros del equipo de trabajo, se elabora la matriz de asignación de responsabilidades. En esta matriz se asignan 4 tipos de roles, los cuales se definen a continuación:

Responsible/Responsable (R): Persona responsable de realizar la tarea.

Accountable/Encargado (A): Persona que responde por la tarea.

Consulted/Consultado (C): Persona a la que se consulta sobre la tarea.

Informed/Informado (I): Persona a la que se debe informar sobre la tarea.

Con base en las competencias y en la participación deseada de cada uno de los involucrados en el Trabajo de grado, se asigna un rol a cada miembro del equipo de trabajo en cada actividad del cronograma, y a los asesores externos, evaluadores y sponsor, en las actividades pertinentes. La asignación de responsabilidades en el Trabajo de grado se presenta en la tabla 10.

Tabla 10. Matriz de asignación de responsabilidades.

	<i>Miembros de equipo</i>
--	---------------------------

<i>Elaboración de estudio de prefactibilidad para Montaje de Planta de Producción Industrial de tilapia en Purificación (Tolima)</i>	Gerente de Proyecto	Líder Administrativo	Líder Técnico	Director de Trabajo de grado	Sponsor	Segundo Evaluador	Asesor Mercadeo y Desarrollo de Productos	Asesor Técnico Producción Acuícola	Asesor Logística y Cadena de Valor	Comité Evaluador
1. GERENCIA DE TRABAJO DE GRADO	R	A	C	C	I	I				
2. TRABAJO DE GRADO										
2.1 INSCRIPCIÓN										
2.1.1 Realizar Documento de Inscripción (Anexo A)	A	R	C	C	I					C
2.2 PROPUESTA										
2.2.1 Realizar Documento de Propuesta (Anexo B)	A	R	C	C	I					I
2.2.2 Preparar Sustentación de Propuesta	A	C	R	C	I					
2.2.3 Presentar Propuesta	A	R	C	I	I					C
2.3 PLAN DE GERENCIA										
2.3.1 Realizar Libro de Gerencia	A	C	R	C	I					I
2.3.2 Preparar Sustentación de Plan de Gerencia	A	R	C	C						
2.3.3 Realizar Sustentación del Plan de Gerencia	A	C	R	I	I					C
2.4 INFORME										
2.4.1 IAEP										
2.4.1.1 Realizar Análisis Estratégico	R	C	A	C	I	C				
2.4.1.2 Realizar Revisión Estratégica	R	C	A	C	I	C				
2.4.1.3 Formular Planteamiento de la Estrategia	R	C	A	C	I	C				
2.4.1.4 Formular Planteamiento del Proyecto	R	C	A	C	I	C				
2.4.1.5 Definir Alineación Estratégica del Proyecto	R	C	A	C	I	C				
2.4.2 FORMULACIÓN										

2.4.2.1 ESTUDIOS DE MERCADOS									
2.4.2.1.1 Realizar Encuestas al Consumidor	A	R	C		I		C		
2.4.2.1.2 Realizar Estudio de Oferta	A	C	R	C	I		C		
2.4.2.1.3 Realizar Estudio de Demanda	A	C	R	C	I		C		C
2.4.2.1.4 Realizar Estudio de Estrategia de Comercialización	A	R	C	C	I		C		C
2.4.2.1.5 Realizar Análisis de Costos y Beneficios (ESTUDIOS DE MERCADOS)	A	R	C	C	I	C	C		
2.4.2.2 ESTUDIOS TÉCNICOS									
2.4.2.2.1 Realizar Estudio de Pronósticos	R	C	A	C				C	
2.4.2.2.2 Realizar Estudio de Localización	C	R	A	C				C	
2.4.2.2.3 Realizar Estudio de Tamaño	C	R	A	C				C	
2.4.2.2.4 Realizar Estudio de Tecnología	C	R	A	C				C	
2.4.2.2.5 Realizar Estudio de Materia prima e Insumos	R	C	A	C				C	C
2.4.2.2.6 Realizar Estudio de Características Estructurales	R	C	A	C				C	
2.4.2.2.7 Realizar Análisis de Costos y Beneficios (ESTUDIOS TÉCNICOS)	C	R	A	C	I	C		C	
2.4.2.3 ESTUDIOS AMBIENTALES									
2.4.2.3.1 Realizar Estudio de Valoración de Impactos y Definición de POA	R	A	C	C					
2.4.2.3.2 Realizar Análisis de Costos y Beneficios (ESTUDIOS AMBIENTALES)	C	A	R	C	I	C			
2.4.2.4 ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS									
2.4.2.4.1 Realizar Estudio de Definición Aspectos Administrativos	C	A	R	C					
2.4.2.4.2 Realizar Análisis de Costos y Beneficios (ESTUDIOS ADMINISTRATIVOS)	R	A	C	C	I	C			
2.4.2.5 ESTUDIOS FINANCIEROS Y DE FINANCIACIÓN									
2.4.2.5.1 Realizar Análisis Financiero del Proyecto	R	A	C	C	C	C			
2.4.2.5.2 Realizar Análisis Financiero de la Empresa	C	A	R	C	C	C			
2.4.2.5.3 Realizar Análisis Financiero del Inversionista	R	A	C	C	C	C			
2.4.3 EVALUACIÓN FINANCIERA									
2.4.3.1 Realizar Análisis de supuestos, criterios y parámetros de evaluación	C	A	R	C	C	C			

2.4.3.2 Realizar Análisis de sensibilidad	R	A	C	C	I	C				
2.4.4 Realizar revisión y ajustes de contenido	A	R	C	C	I	C				
2.4.5 Realizar revisión y ajustes de forma	A	C	R	C		C				
2.5 SUSTENTACIÓN FINAL										
2.5.1 Preparar presentación de la Sustentación Final	A	C	R	C	I	I				
2.5.2 Realizar ensayos de la Sustentación Final	A	R	C		I	I				
2.5.3 Realizar Sustentación Final	A	R	C	I	I	I				C

Fuente: Autores.

1.2.10 Matriz de comunicaciones

Con el fin de asegurar la correcta generación, recopilación, distribución, almacenamiento, recuperación y disposición final de la información del Trabajo de grado, se elabora la matriz de comunicaciones, detallando para cada documento a ser emitido, el contenido, el medio por el que es transmitido, las personas informadas, dónde queda registro de su información, y la frecuencia con la cual se elabora una nueva versión del documento. La matriz con los diferentes documentos a ser elaborados durante el desarrollo del Trabajo de grado, se presenta en la tabla 11.

Tabla 11. Matriz de comunicación del Trabajo de grado.

DOCUMENTO	QUÉ COMUNICA	MEDIO	PARTES INFORMADAS	REGISTRO	FRECUENCIA
Inscripción	Inscripción formal del Trabajo de grado ante la Unidad de Proyectos.	Documento impreso	Sponsor Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto Líder Administrativo Líder Técnico	Anexo A en libro de gerencia.	Una vez.
Propuesta	Propuesta formal del Trabajo de grado ante la Unidad de Proyectos.	Documento impreso	Director de Trabajo de grado Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto Líder Administrativo Líder Técnico	Anexo B en libro de gerencia.	Una vez.

Acta de inicio	Formaliza el desarrollo del Trabajo de grado y se confiere autoridad al Gerente para uso de recursos y toma de medidas necesarias para alcanzar los objetivos trazados.	Impreso / correo electrónico	Director de Trabajo de grado Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto Líder Administrativo Líder Técnico Sponsor	Acta de constitución del Trabajo de grado en libro de gerencia.	Una vez.
Actas de reunión sistemática de avance	Registro de los asistentes, avances, temas tratados y observaciones generales que aporten para el correcto desarrollo de los entregables.	Impreso / correo electrónico	Director de Trabajo de grado Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto Líder Administrativo Líder Técnico	Acta de reunión en libro de gerencia.	Cada semana.
Actas de reunión de asesoría externa	Registro de los asistentes, avances, temas tratados y observaciones generales que aporten para la correcta identificación y selección de alternativas en los diferentes estudios.	Correo electrónico	Director de Trabajo de grado Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto Líder Administrativo Líder Técnico	Acta de reunión en libro de gerencia.	Una por cada reunión de asesoría externa, programada según disponibilidad del asesor.
Informes de desempeño	Resultados de la eficiencia en el uso de los recursos y del tiempo, así como de la calidad con la cual se está desarrollando el Trabajo de grado. Asimismo, analiza tendencias en los indicadores del desarrollo del Trabajo de grado para detectar debilidades y fortalezas.	Correo electrónico	Director de Trabajo de grado Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto Líder Administrativo Líder Técnico	Memorias en libro de gerencia.	Cada 15 días.

Informes de avance	Estado de avance del Trabajo de grado según cronograma estipulado.	Correo electrónico	Director de Trabajo de grado Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto Líder Administrativo Líder Técnico Sponsor	Repositorio del equipo de trabajo.	Cada 15 días.
Presentaciones para realizar sustentación	Soportes visuales para la sustentación del Trabajo de grado ante comité evaluador.	Correo electrónico	Director de Trabajo de grado Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto Líder Administrativo Líder Técnico Comité Evaluador	Repositorio del equipo de trabajo.	Una para cada sustentación definida en el programa de la Especialización.
Solicitudes de Cambio	Modificar las fechas de entrega o el alcance de alguno de los entregables del Trabajo de grado.	Documento impreso	Director de Trabajo de grado Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto Líder Administrativo Líder Técnico	Anexos del Informe final.	Según avance del Trabajo de grado.
Informe Final	Evaluar la viabilidad del proyecto a nivel de prefactibilidad.	Documento impreso	Sponsor Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto Líder Administrativo Líder Técnico Segundo Evaluador Comité Evaluador	Documento impreso final y repositorio del equipo de trabajo.	Una vez.
Informes técnicos	Consignar información suministrada por asesores externos, incluyendo datos de metodologías, tecnologías, costos de implementación, ventajas, desventajas, y demás aspectos relevantes para evaluar y seleccionar alternativas en los diferentes estudios	Correo electrónico	Director de Trabajo de grado Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto Líder Administrativo Líder Técnico	Repositorio del equipo de trabajo.	Uno cada vez que se culmine un estudio.

	de la prefactibilidad del proyecto.				
Documentos de retroalimentación	Informar las sugerencias y correcciones realizadas por los diferentes evaluadores en cada uno de los entregables del Trabajo de grado.	Correo electrónico	Director de Trabajo de grado Líder Trabajo de grado / Gerente de Proyecto Líder Administrativo Líder Técnico	Documento final.	Cada 15 días.

Fuente: Autores.

1.2.11 Registro de riesgos

Dada la importancia de la incertidumbre en todo proyecto y con el objetivo de prevenir o minimizar la probabilidad y consecuencias de eventos negativos en el desarrollo del Trabajo de grado, así como maximizar probabilidad y consecuencias de eventos positivos, se presenta el plan de gestión del riesgo para el Trabajo de grado.

- **Identificación de riesgos**

La identificación de los posibles eventos de riesgo que podrían afectar el Trabajo de grado, se realiza contemplando las posibles fallas o deficiencias que pueden presentar cada uno de los recursos, tanto humanos como equipos, que participan en su desarrollo. A continuación, se presenta la lista de los riesgos identificados:

- R1:** Baja o nula participación de miembro del equipo para desarrollo de actividades.
- R2:** Baja o nula participación del director del Trabajo de grado en la retroalimentación de los entregables.
- R3:** Pérdida de información del Trabajo de grado.
- R4:** Pérdida de medios para el desarrollo del Trabajo de grado.
- R5:** Falla humana en registro de la información.
- R6:** Baja o nula disponibilidad de asesores externos para desarrollo de actividades.
- R7:** Asesores externos con nivel de experiencia y conocimiento inferior al requerido.
- R8:** No encontrar fuentes de información con el nivel de detalle requerido

- **Evaluación de probabilidad e impacto de riesgos**

La matriz de valoración de riesgos utilizada para la evaluación de probabilidad e

impacto de los riesgos del Trabajo de grado, es la que se presenta en la tabla 12, tomada de las notas de clase de la materia Gestión de riesgos de la Especialización.

Tabla 12. Matriz de valoración de riesgos

			IMPACTO AMENAZAS				
			0.05	0.1	0.2	0.4	0.8
			MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	0.9	MUY ALTA	0.045	0.09	0.18	0.36	0.72
	0.7	ALTA	0.035	0.07	0.14	0.28	0.56
	0.5	MEDIA	0.025	0.05	0.1	0.2	0.4
	0.3	BAJA	0.015	0.03	0.06	0.12	0.24
	0.1	MUY BAJA	0.005	0.01	0.02	0.04	0.08

Fuente: GUTIERREZ PACHECO, Germán. “Notas de clase” Gestión de Riesgos. Julio 2017.

Como se observa en la tabla 12, la probabilidad de ocurrencia se clasifica en 5 categorías (muy baja, baja, media, alta y muy alta), siendo los valores presentados a la izquierda de cada categoría de probabilidad, los límites superiores de los rangos definidos para cada categoría. Al igual que la probabilidad, el impacto se clasifica en 5 escalas (muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto), con sus respectivos valores numéricos para realizar el cálculo de riesgo mediante el producto de la probabilidad por el valor numérico asociado al nivel de impacto seleccionado. De esta manera, los posibles valores de riesgo se encuentran consignados en cada cruce de las categorías de probabilidad e impacto de la tabla 12, en donde cada color representa un nivel diferente de riesgo, el cual es utilizado posteriormente para la priorización dentro del plan de gestión.

El criterio de asignación del nivel de impacto corresponde al tipo de afectación en los objetivos del Trabajo de grado, en caso de materializarse el evento de riesgo. Esta clasificación se presenta en la tabla 13.

Tabla 13. Criterios de asignación de nivel de impacto con respecto a afectación en objetivos del Trabajo de grado.

IMPACTO				
MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
0.05	0.1	0.2	0.4	0.8

OBJETIVO DEL TRABAJO DE GRADO	COSTO	Incremento de Costo insignificante	Incremento de Costo < 10%	Incremento de Costo de 10% a 20%	Incremento de Costo de 20% a 40%	Incremento de Costo > 40%
	TIEMPO	Desviación de Schedule insignificante	Desviación de Schedule < 5%	Desviación de Schedule de 5% a 10%	Desviación de Schedule de 10% a 20%	Desviación de Schedule > 20%
	ALCANCE	Desviación poco notoria de Alcance	Áreas menores de Alcance afectadas	Principales áreas de Alcance afectadas	Cambio de Alcance inaceptable para el cliente	Producto final del proyecto no es utilizable
	CALIDAD	Degradación poco notoria de Calidad	Afectadas solo aplicaciones muy exigentes	La reducción de Calidad requiere aprobación del Cliente	La reducción de Calidad es inaceptable para el Cliente	Producto final del proyecto no es utilizable

Fuente: GUTIERREZ PACHECO, Germán. “Notas de clase” Gestión de Riesgos. Julio 2017.

A continuación, en la tabla 14, se realiza la clasificación de los eventos de riesgo identificados, según su nivel de impacto y afectación en los objetivos del Trabajo de grado.

Tabla 14. Clasificación de riesgos por nivel de impacto y afectación a objetivos del Trabajo de grado.

		IMPACTO				
		MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
		0.05	0.1	0.2	0.4	0.8
OBJETIVO DEL TRABAJO DE GRADO	COSTO					
	TIEMPO				R1	R3, R4
	ALCANCE					
	CALIDAD			R5	R2, R6	R7, R8

Fuente: GUTIERREZ PACHECO, Germán. “Notas de clase” Gestión de Riesgos. Julio 2017.

Al realizar la valoración de la probabilidad e impacto de los eventos de riesgo identificados, se obtiene la valoración final de riesgo para cada evento, la cual se presenta en la tabla 15.

Tabla 15. Clasificación de riesgos del Trabajo de grado según probabilidad e impacto.

			IMPACTO AMENAZAS				
			0.05	0.1	0.2	0.4	0.8
			MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
PROBABILIDAD	0.9	MUY ALTA					
	0.7	ALTA			R5		
	0.5	MEDIA				R1, R6	
	0.3	BAJA				R2	R3, R4, R7
	0.1	MUY BAJA					R8

Fuente: Autores.

➤ **Plan de respuesta a riesgos**

A partir de los eventos de riesgo identificados, se formula un plan de respuesta con medidas preventivas y de mitigación, las cuales son priorizadas de cara a su implementación, con base en el nivel de riesgo obtenido. En la tabla 16 se presenta el plan de respuesta, así como las posibles causas y consecuencias de cada evento de riesgo.

Tabla 16. Riesgos del Trabajo de grado.

ID	CAUSA	EVENTO	CONSECUENCIA	IMPACTO	PROBABILIDAD	RIESGO	ESTRATEGIA DE RESPUESTA	POSIBLES RESPUESTAS
R1	Miembro del equipo presenta inconvenientes económicos, familiares o de fuerza mayor.	Baja o nula participación de miembro del equipo para desarrollo de actividades.	Incumplimiento en las entregas del Trabajo de grado y retraso en el cronograma.	0.4	0.5	0.2	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> * Reprogramar las actividades en el cronograma del Trabajo de grado y redistribuir el trabajo no cubierto a los integrantes restantes. * Conseguir asesoría externa a través de charlas motivacionales para los integrantes del equipo. * Solicitar aplicación de calificación diferencial.
	Miembro del equipo presenta falta de motivación.							
	Miembro del equipo es trasladado a otro sitio de trabajo.							

R2	Director del Trabajo de grado presenta problemas de fuerza mayor.	Baja o nula participación del Director del Trabajo de grado en la retroalimentación de los entregables.	Baja calidad en los entregables del Trabajo de grado y retraso en el cronograma del mismo.	0.4	0.3	0.12	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> * Modificar la agenda de reuniones de retroalimentación. * Utilizar lugares de reunión alternos para facilitar la asistencia cumplida a las reuniones de retroalimentación. * Implementar medios alternativos de comunicación (videoconferencia, conferencia telefónica) para realizar las reuniones de retroalimentación. * Solicitar a la Unidad de Proyectos la asignación de un nuevo Director de Trabajo de grado.
	Daño o avería de los computadores.	Pérdida de información del Trabajo de grado.	Retrabajos, incumplimiento en las entregas del Trabajo de grado y retraso en el cronograma.	0.8	0.3	0.24	Prevenir	<ul style="list-style-type: none"> * Realizar actualización periódica de los sistemas de antivirus y firewall instalados en los computadores utilizados para el desarrollo del Trabajo de grado. * Realizar copias de seguridad de todos los archivos de manera periódica. * Utilizar medios de almacenamiento de información alternativos (nube, discos y memorias externas).
Robo de información por hacking.								
R4	Robo o descuido de los equipos.	Pérdida de medios para el desarrollo del Trabajo de grado.	Retrabajos, incumplimiento en las entregas del Trabajo de grado y retraso en el cronograma.	0.8	0.3	0.24	Prevenir	<ul style="list-style-type: none"> * Realizar copias de seguridad de todos los archivos de manera periódica. * Utilizar medios de almacenamiento de información alternativos (nube, discos y memorias externas).

							Mitigar	* Minimizar al máximo posible el traslado entre diferentes lugares, de los equipos utilizados para el desarrollo del Trabajo de grado.
R5	Desconcentración o cansancio.	Falla humana en registro de la información.	Baja calidad en los entregables del Trabajo de grado, retrabajos y retraso en el cronograma.	0.2	0.7	0.14	Prevenir	* Designar un miembro del equipo de trabajo como encargado de asegurar la calidad de cada uno de los entregables. * Coordinar el envío de avances y reuniones de retroalimentación con el Director de grado, con suficiente antelación a las fechas de entrega. * Hacer riguroso ejercicio de control y seguimiento a los avances del Trabajo de grado de manera que se cumpla el cronograma.
R6	Asesores externos presentan agendas apretadas o falta de disposición.	Baja o nula disponibilidad de asesores externos para desarrollo de actividades.	Baja calidad en los entregables del Trabajo de grado y retraso en el cronograma del mismo.	0.4	0.5	0.2	Mitigar	* Modificar la agenda de reuniones de asesoría. * Utilizar lugares de reunión alternos para facilitar la asistencia cumplida a las reuniones de asesoría. * Implementar medios alternativos de comunicación (videoconferencia, conferencia telefónica) para realizar las reuniones de asesoría. * Solicitar a la Unidad de Proyectos la contratación de un nuevo asesor externo. * Elaborar una lista con varios posibles asesores externos para cada uno de los temas requeridos.

R7	Bajo conocimiento en el campo de desarrollo del proyecto o áreas de conocimiento de interés.	Asesores externos con nivel de experiencia y conocimiento inferior al requerido.	Asesorías de baja calidad.	0.8	0.3	0.24	Prevenir	<ul style="list-style-type: none"> * Solicitar información detallada de los posibles asesores a consultar. * Definir el perfil y las aptitudes requeridos en los asesores para cada disciplina. * Calificar el grado de cumplimiento de los requisitos de conocimiento y experiencia para cada uno de los posibles asesores.
							Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> * Definir una lista de posibles asesores que cumplan con el nivel de experiencia requerido. * Investigar fuentes alternas como bases de datos especializadas, textos y artículos.
R8	Fuentes de información con bajo nivel de detalle o no disponibles.	No encontrar fuentes de información con el nivel de detalle requerido.	Estudios de baja calidad.	0.8	0.1	0.08	Mitigar	<ul style="list-style-type: none"> * Solicitar asesorías con especialistas para mejorar las fuentes de información.

Fuente: Autores.

2. SEGUIMIENTO Y CONTROL

Como parte del ejercicio de gerencia, se propone la elaboración de diferentes documentos de revisión de desempeño del Trabajo de grado, los cuales permiten obtener alertas oportunas, identificar procesos que requieran cambios, y controlar dichos cambios de manera efectiva, con el objetivo de alcanzar los objetivos preestablecidos en el plan.

A continuación, se presenta una descripción detallada de los documentos de seguimiento y control a elaborar durante el desarrollo del Trabajo de grado.

- **Informes de avance y desempeño**

Este documento es esencial para alcanzar los objetivos establecidos en el plan, ya que al aplicar la técnica de Valor Ganado (*Earned Value*), permite tomar medidas correctivas y preventivas, a partir de la medición efectiva del desempeño en el Trabajo de grado y el pronóstico de su comportamiento futuro.

La medición del desempeño consiste en examinar el alcance logrado y el esfuerzo realizado mediante los indicadores propuestos en el plan de calidad, con lo cual no solo se asegura que el presupuesto para el Trabajo de grado ha sido bien empleado, sino también se asegura y controla la calidad de los entregables, a través del seguimiento al cumplimiento de requerimientos de los *stakeholders*.

En razón de que uno de los propósitos de elaborar este documento es generar alertas oportunas para tomar las medidas necesarias que permitan avanzar de acuerdo al plan, este documento incluye el pronóstico del comportamiento futuro del Trabajo de grado. Para la elaboración de dichos pronósticos se requieren datos históricos, motivo por el cual se debe emitir con una frecuencia quincenal, según lo estipulado en la sección 1.2.10 de este documento.

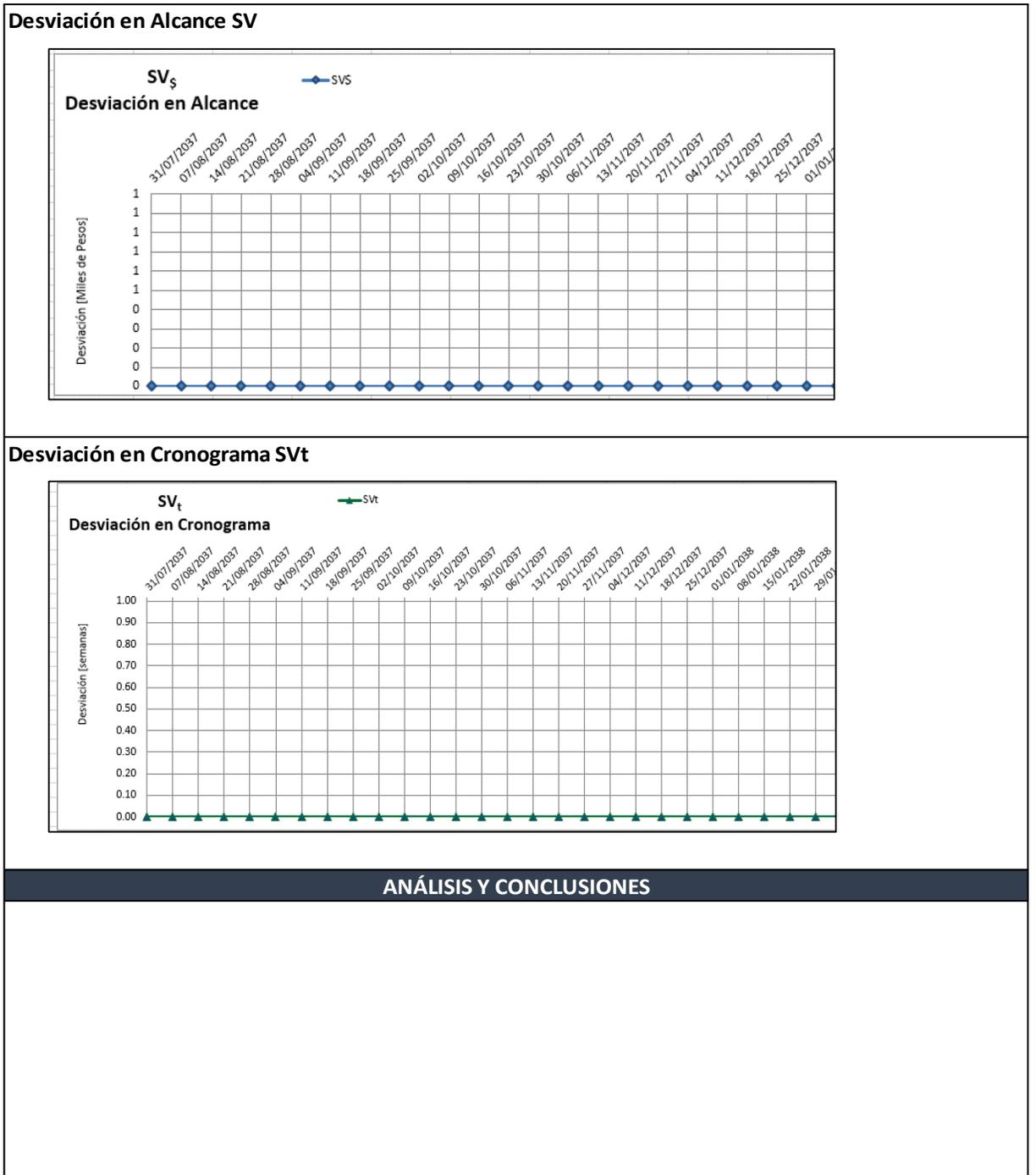
El formato que se propone para la implementación de esta herramienta de seguimiento y control, se presenta en las imágenes 2 y 3.

Imagen 2. Clasificación de riesgos del Trabajo de grado según probabilidad e impacto.



Fuente: Autores.

Imagen 3. Hoja 2 de informe de desempeño.



Fuente: Autores.

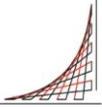
- **Actas de reunión**

Las actas de reunión tienen como finalidad asegurar y controlar el cumplimiento de los requerimientos solicitados por los *stakeholders*, por medio del registro ordenado y cronológico de todos los aspectos tratados en las reuniones sistemáticas que se desarrollen durante la elaboración del Trabajo de grado. Las reuniones para las cuales se elaboran estas actas son las que se llevan a cabo con los siguientes *stakeholders*:

- Director del Trabajo de grado
- Segundo evaluador
- Otros miembros del Comité evaluador
- Asesores externos

En la imagen 4 se presenta el formato que se propone seguir para la elaboración de las actas de reunión.

Imagen 4. Formato de acta de reunión.

 ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO		ACTA DE REUNIÓN TRABAJO DE GRADO			
		SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS			
NOMBRE DE TRABAJO DE GRADO		Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima).			
FECHA DE REUNIÓN		Día	Mes	Año	ACTA #
					1
HORA DE INICIO		HORA DE FIN			
PARTICIPANTES					
No.	NOMBRE	ROL		CORREO	
1					
2					
3					
4					
5					
OBJETIVO DE LA REUNIÓN					
COMENTARIOS DE ACTIVIDADES					
1					
2					
3					
4					
5					
COMPROMISOS ADQUIRIDOS					
No.	COMPROMISO			RESPONSABLE	
1					
2					
3					
4					
5					
Observaciones:					

Fuentes: Autores.

- **Solicitudes de cambio**

Ante la eventualidad que dentro del plan de gerencia se genere una alerta que obligue a tomar medidas correctivas, para cumplir los requisitos del Trabajo de grado, se debe formalizar la solicitud de los cambios, evaluar sus implicaciones y verificar la correcta implementación. Estas solicitudes deben elaborarse y tramitarse con las debidas formalidades siguiendo el formato presentado en la imagen 5.

Imagen 5. Formato de solicitudes de cambio.

	SOLICITUD DE CAMBIOS		
	SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS		
	ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO Y GERENCIA INTEGRAL DE PROYECTOS		
	ECI-EDGIP-CC-1	Elaborado: 15/07/2017	Versión: 1
Nombre del Proyecto:		Fecha (dd-mm-aaaa) y Hora:	
Solicitante:		Cambio No:	
Categoría de Cambio:	<input type="checkbox"/> Cronograma	<input type="checkbox"/> Costo	<input type="checkbox"/> Alcance
	<input type="checkbox"/> Requerimientos/Entregables	<input type="checkbox"/> Pruebas/Calidad	<input type="checkbox"/> Recursos
Tipo de Cambio:	<input type="checkbox"/> Acción Correctiva	<input type="checkbox"/> Acción Preventiva	<input type="checkbox"/> Actualización
<i>(Marcar todas las que apliquen)</i>	<input type="checkbox"/> Reparación de Defecto	<input type="checkbox"/> Otro	
Descripción del cambio solicitado:			
Descripción de razón del cambio:			
Descripción de alternativas consideradas:			
Descripción de cambios técnicos necesarios para implementar el Cambio:			
Descripción de riesgos que deben considerarse para este Cambio:			
Estimación de recursos y costos necesarios para implementar este Cambio:			
Descripción de implicaciones de calidad:			
Disposición:			
<input type="checkbox"/> Aprobar			<input type="checkbox"/> Rechazar
			<input type="checkbox"/> Diferir
Justificación de la disposición:			
Aprobación del Comité de Cambios:			
Nombre	Firma	Fecha	

Fuente: Autores.

3. CIERRE

El proceso de cierre del Trabajo de grado se desarrollará mediante la validación del cumplimiento, en los entregables aplicables, de cada uno de los requerimientos definidos en la matriz de trazabilidad, y solicitados por parte del director y de los socios propietarios de la Hacienda en la cual se implementará el proyecto. El director de grado verificará el cumplimiento de los requerimientos en cada uno de los entregables definidos en la WBS del Trabajo de grado presentada en este documento, mientras los socios propietarios de la Hacienda verificarán el cumplimiento en los mismos entregables, exceptuando el plan y el libro de gerencia.

Por otra parte, se incluirá dentro del libro de gerencia una sección de lecciones aprendidas, en la cual se consignarán los inconvenientes y experiencias positivas ocurridas en el desarrollo del Trabajo de grado, las cuales se irán recopilando en las observaciones de las actas de reunión.

Este proceso se llevará cabo al finalizar todas las actividades correspondientes a los grupos de procesos de Gerencia de Proyectos, descritos en las secciones anteriores de este documento, para terminar formalmente el Trabajo de grado.

3.1. Lecciones aprendidas

Las lecciones aprendidas es la adquisición de conocimiento tras la vivencia de situaciones o eventos durante el desarrollo de un proyecto. Durante el desarrollo del Trabajo de Grado **“Elaboración del estudio de prefactibilidad para el montaje de una planta de producción industrial de tilapia en Purificación (Tolima)”**, se presentaron situaciones las cuales permitieron al grupo identificar lecciones aprendidas que sirvieron para tomar mejores decisiones.

Las principales lecciones aprendidas que dejaron el desarrollo del Trabajo de grado fueron:

- Implementar un plan de choque con acciones inmediatas ante la materialización de riesgos no previstos, con el fin de mitigar el impacto sobre el plan establecido.
- Antes de elaborar un documento técnico se debe conocer a fondo las normas NTC y APA, de manera que su aplicación en el documento se realice de manera correcta.
- La adecuada planeación y el riguroso cumplimiento del plan de trabajo facilita la adaptación del equipo de trabajo a circunstancias o cambios que puede presentar el proyecto durante su desarrollo, lo anterior lo evidenciamos durante el retiro voluntario del director de trabajo de grado Gabriel Pulido, lo cual no impidió que se pudiera lograr los objetivos trazados en el plan de gerencia.
- Transmitir de forma clara y coherente la información es de alta importancia para

evitar reproceso o atrasos durante la redacción de documentos técnicos.

- Se deben asignar tareas concretas a los integrantes del equipo de trabajo y evaluar el desempeño con cierta periodicidad, todo con el fin de poder realizar acciones correctivas a tiempo sin afectar del desarrollo del trabajo.
- Las tareas a desarrollar deben ser asignadas según la profesión de cada integrante para que el trabajo se desarrolle de manera que se aprovechen las habilidades y conocimiento de cada uno de los integrantes, lo cual repercute en la eficiencia durante el desarrollo del trabajo. Lo anterior se evidencio de forma más marcada en el detalle del desarrollo de estudios técnicos.
- Plantear fechas previas para entrega de los documentos permite realizar una revisión más detallada sobre el contenido desarrollado.