

Sistema de gestión de la investigación para el Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación Tecnológica y del Conocimiento de la Universidad Industrial de Santander con base en la Norma Técnica Colombiana 5801

Yessika Faritze Hernández Carrillo

Trabajo de grado para optar el título de Ingeniera Industrial

Director

Luis Eduardo Becerra Ardila

Magister en Administración

Tutora

Piedad Arenas Díaz

Magister en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Bucaramanga

2018

Dedicatoria

A Dios, por su infinito amor y bendiciones, por concederme día a día las capacidades necesarias para cumplir cada uno de mis propósitos, por fortalecerme antes las dificultades y nunca permitirme desistir.

A mi nuevo angelito en el cielo, Abuelita Chela gracias por todas tus enseñanzas de vida, por consentirme y saber siempre lo que me hace feliz.

A mis padres por su apoyo incondicional y por la confianza que siempre han depositado en mí. Por enseñarme que con amor y paciencia todo se puede solucionar. Por educarme con los valores necesarios para saber que todo lo que me proponga lo puedo cumplir.
A mi mami Ludy Carrillo por su amor, por los mejores consejos, por escucharme siempre que lo necesitaba, entenderme y apoyarme. Por ser un ejemplo de mujer luchadora quien ama a sus hijos y da todo por ellos.

A mi papi Edwing Hernández por siempre estar ahí cuando más lo necesitaba, por enseñarme que la vida hay que disfrutarla haciendo lo que más amamos y por siempre hacerme sonreír. Por ser un ejemplo de persona bondadosa, agradecida y con un corazón gigante.

A mi hermano Alejo por su compañía en los momentos difíciles y por su amor.
Mami, Papi y Alejo son lo más importante en mi vida y los amo con todo mi corazón.

A mi amor, Felipe, por su apoyo en todos los momentos, por sus consejos y palabras de aliento, porque ha sido en estos últimos años mi fiel compañero de estudio, por ayudarme a crecer personal y profesionalmente. Por su amor paciente y sincero.

Agradecimientos

Gracias al Ingeniero Luis Eduardo Ardila Becerra, mi director de proyecto de grado, por brindarme su apoyo y confiar en mí en cada una de los pasos para culminar el proyecto. Por abrirme las puertas de INNOTEC y recibirme con tanto cariño.

Muchas gracias Ingeniera Piedad Arenas Díaz, por compartir conmigo su conocimiento, por el valioso tiempo que dedicó a este proyecto, porque con cada una de sus certeras palabras me ayudó a tomar las mejores decisiones para el bien de INNOTEC y de todos sus integrantes.

Gracias por su gran amabilidad en todo momento.

Gracias a todos los integrantes del grupo INNOTEC, por compartir conmigo sus conocimientos y experiencias, por su entrega a cada una de las actividades que se realizaron en el transcurso del proyecto. Gracias a las niñas del búnker por su ayuda en todo momento, por compartir conmigo este año en INNOTEC y por cada una de las geniales experiencias vividas.

Gracias a mis amigas y colegas Diana y Astrid, por siempre escucharme y leerme cuando lo necesitaba y por siempre hacerme saber que puedo contra cualquier obstáculo. Porque a pesar de la distancia siempre nos tendremos una a la otra.

Gracias a cada uno de mis amigos y compañeros de la universidad, por compartir conmigo la mejor etapa de mi vida, porque aprendí cosas valiosas de cada uno de ellos y porque con alegría siempre salimos adelante ante las dificultades.

Gracias a mis amigos de infancia Juancho y Carolina, porque a pesar de los años seguimos juntos apoyándonos en cada momento.

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción.....	13
Cumplimiento de objetivos.....	15
1. Especificaciones del proyecto.....	21
1.1 Generalidades de INNOTECH.....	21
1.1.1 Descripción.....	21
1.1.2 Direccionamiento estratégico.....	22
1.1.3 Creación y categoría.....	26
1.1.4 Productos de investigación.....	26
1.1.5 Integrantes del grupo.....	27
1.2 Planteamiento del proyecto.....	30
1.2.1 Situación inicial y principales inconvenientes.....	30
1.2.2 Importancia desarrollo del proyecto.....	30
1.3 Objetivos del proyecto.....	32
1.3.1 Objetivo general.....	32
1.3.2 Objetivos específicos.....	32
2. Marco teórico.....	33
2.1 Definición de sistema.....	33
2.1.1 Modelo de la teoría general de sistemas.....	34
2.2 Definición de sistema de gestión.....	35
2.3 Definición de investigación, desarrollo e innovación.....	36
2.3.1 Investigación y desarrollo experimental.....	36
2.3.2 Desarrollo tecnológico.....	37

2.3.3	Innovación.....	38
2.4	Definición de grupo de investigación y de sus integrantes	39
2.4.1	Grupo de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.	39
2.4.1	Integrantes del grupo de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.	40
2.5	Norma técnica colombiana 5801.....	40
2.6	Características del proceso I+D+i	42
2.7	Criterios de evaluación para unidades de I+D+i según Colciencias.....	43
3.	Desarrollo metodológico.....	45
3.1	Definición de la metodología.....	45
3.2	Etapa de diagnóstico	46
3.2.1	Diagnóstico organizacional.....	47
3.2.2	Identificación de procesos claves.....	52
3.3	Etapa de identificación de prácticas de I+D+i	53
3.3.1	Especificación de criterios de búsqueda.	54
3.3.2	Búsqueda de organizaciones a analizar.....	54
3.3.3	Selección definitiva de organizaciones a analizar.....	59
3.4	Etapa de diseño y documentación.....	59
3.4.1	Relación de la NTC 5801 con INNOTECH.....	60
3.4.2	Relación del Sistema de Gestión Integrado UIS con INNOTECH.....	61
3.4.3	Identificación de componentes del Sistema de Gestión de I+D+i de INNOTECH... ..	62
3.4.4	Documentación del Sistema de Gestión de I+D+i.	62
3.5	Etapa de implementación	64
3.5.1	Actualización de la Misión, Visión y Valores de INNOTECH.....	65
3.5.2	Identificación de los grupos de interés de INNOTECH.	71
3.5.3	Propuesta de la Política, Objetivos y Comité de I+D+i.....	75

3.5.4	Actualización de Mapa de Procesos.....	79
3.5.5	Identificación y documentación de las actividades de I+D+i.	82
3.5.6	Diseño de subsistema de Indicadores de I+D+i	88
3.5.7	Capacitación del Sistema de Gestión de I+D+i.	88
3.6	Etapas de evaluación.....	90
4.	Diagnóstico organizacional.....	93
4.1	Resultado del instrumento de diagnóstico.....	94
4.1.1	Observaciones de los resultados de la entrevista.	94
4.1.2	Observaciones de los resultados del taller de discusión.....	96
4.1.3	Resultados de la lista de chequeo.....	97
4.1.4	Conclusiones de los resultados de revisión de documentos.....	100
4.2	Identificación de procesos claves de I+D+i	102
4.2.1	Revisión del mapa de procesos.	102
4.2.2	Revisión del portafolio de proyectos.....	105
5.	Prácticas de I+D+i en otros grupos de investigación	107
5.1	Grupos de investigación nacionales.....	107
5.2	Grupos de investigación internacionales.....	109
5.3	Observaciones y aspectos importantes obtenidos de la identificación de las prácticas. .	110
6.	Propuesta del Sistema de gestión de I+D+i de INNOTECH	112
6.1	Generalidades del Sistema de gestión de I+D+i.	112
6.2	Sistema de gestión de I+D+i	113
6.3	Elementos y herramientas del Sistema de gestión de I+D+i.....	114
6.3.1	Política de I+D+i.....	115
6.3.2	Objetivos de I+D+i.	115
6.3.3	Comité de Gestión de I+D+i.	115

6.3.4	Mapa de procesos.....	116
6.3.5	Recursos y herramientas de I+D+i.....	116
6.3.6	Resultados de Indicadores del Sistema de Gestión de I+D+i.	116
6.3.7	Resultados de Indicadores de producción del grupo.	116
6.3.8	Mejora continua de I+D+i.....	117
6.3.9	Boletín InnoteCuenta.	117
6.3.10	Direccionamiento estratégico.....	117
6.3.11	Mapa de grupos de interés.....	117
6.3.12	Documentación de las actividades de I+D+i.....	118
6.3.13	Subsistema de indicadores.	118
6.3.14	Guía para auditorías internas.....	118
6.3.15	Actividades de capacitación, formación y motivación.	118
6.3.16	Actividades de actualización del Sistema de Gestión de I+D+i.	118
6.4	Resultados de la puesta en marcha del sistema de gestión de I+D+i.....	119
6.4.1	Actualización de la Misión, Visión y Valores de INNOTEC.	120
6.4.2	Identificación de los grupos de interés de INNOTEC.	123
6.4.3	Propuesta de Política, Objetivos y Comité de I+D+i.....	124
6.4.4	Actualización de Mapa de Procesos.....	127
6.4.5	Identificación y documentación de las actividades de I+D+i.	129
6.4.6	Diseño de Subsistema de Indicadores de I+D+i.	133
6.4.7	Capacitación del Sistema de Gestión I+D+i.	134
7.	Propuesta del Subsistema de indicadores.....	138
7.1	Indicadores de desempeño del Sistema de Gestión de I+D+i.....	139
7.2	Indicadores de producción de I+D+i del grupo.	142
8.	Conclusiones.....	143

9. Recomendaciones..... 147

Referencias bibliográficas.....124

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Productos de investigación de INNOTECH	27
Tabla 2 Criterios de evaluación para unidades de I+D+i según Colciencias.....	43
Tabla 3 Escala de evaluación para la Lista de Chequeo	51
Tabla 4 Mejores grupos de investigación a nivel mundial.	55
Tabla 5 Mejores grupos internacionales de investigación en la innovación tecnológica y del conocimiento.....	56
Tabla 6 Mejores grupos nacionales de investigación en la innovación tecnológica y del conocimiento.....	57
Tabla 7 Mejores grupos internacionales de referencia.	58
Tabla 8 Mejores grupos nacionales de referencia.....	58
Tabla 9 Grupos de interés del entorno externo.	73
Tabla 10 Grupos de interés del entorno UIS.....	74
Tabla 11 Grupos de interés del entorno interno - INNOTECH	74
Tabla 12 Porcentaje optimo vs real - Sistema de Gestión de I+D+i.....	97
Tabla 13 Porcentaje optimo vs real - Responsabilidad de la dirección.	97
Tabla 14 Porcentaje optimo vs real – Gestión de los recursos.	98
Tabla 15 Porcentaje optimo vs real – Actividades de I+D+i.	98
Tabla 16 Porcentaje optimo vs real – Medición, análisis y mejora.	98
Tabla 17 Prácticas de I+D+i en grupos de investigación nacionales.....	107

Tabla 18 Prácticas de I+D+i en grupos de investigación internacionales	109
Tabla 19 Cronograma de las fases de la capacitación.....	135
Tabla 20 Indicador - Nivel de cumplimiento de Gestión de I+D+i	139
Tabla 21 Indicador - Porcentaje de utilización de recursos tecnológicos y físicos	139
Tabla 22 Indicador - Talento humano capacitado.....	140
Tabla 23 Indicador - Motivación de los integrantes del grupo	140
Tabla 24 Indicador - Porcentaje de actividades de I+D+i documentadas.....	140
Tabla 25 Indicador - Cobertura de actividades de formación, capacitación y motivación.....	141
Tabla 26 Indicador - Satisfacción de actividades de formación, capacitación y motivación	141
Tabla 27 Indicador - Satisfacción estudiantes semillero de investigación	141
Tabla 28 Indicador - Cobertura de las actividades del semillero de investigación.....	142
Tabla 29 Indicador - Cumplimiento de la revisión del Sistema de Gestión de I+D+i.....	142

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Cumplimiento de objetivos del proyecto.....	20
Figura 2 Logo del Grupo de investigación INNOTECH.....	21
Figura 3 Etapas de la metodología del proyecto.....	46
Figura 4 Actividades para la implementación del Sistema de Gestión I+D+i.....	64
Figura 5 Logos de los grupos de investigación nacionales e internacionales de referencia.....	68
Figura 6 Resultado lluvia de ideas para identificar valores y características de INNOTECH.....	69
Figura 7 Encuesta implementada para la definición de los grupos de interés.....	70
Figura 8 Puntaje óptimo VS Puntaje real.....	99
Figura 9 Mapa de procesos.....	102
Figura 10 Procesos estratégicos.....	103
Figura 11 Procesos misionales.....	104
Figura 12 Procesos de soporte.....	104
Figura 13 Propuesta gráfica del Sistema de Gestión de I+D+i de INNOTECH.....	114
Figura 14 Actividades de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i.....	119
Figura 15 Misión INNOTECH.....	120
Figura 16 Visión INNOTECH.....	121
Figura 17 Valores y características de identidad INNOTECH.....	122
Figura 18 Grupos de interés de INNOTECH.....	123
Figura 19 Propuesta Mapa de Procesos INNOTECH.....	128

Figura 20 Actividades de I+D+i de los procesos estratégicos	129
Figura 21 Actividades de I+D+i de los procesos misionales	130
Figura 22 Actividades de I+D+i de los procesos de soporte.	130
Figura 23 Documentación actividad - Difusión de actividades claves para cubrimiento.....	132
Figura 24 Documentación actividad - Vinculación de integrantes al grupo.....	133
Figura 25 Registro fotográfico de la capacitación del SG I+D+i en el Área 1	137
Figura 26 Registro fotográfico de capacitación del SG I+D+i en el Área 2.....	137

Lista de Apéndices

(Ver apéndices adjuntos en el CD y pueden visualizar en la Base de Datos de la Biblioteca UIS)

Apéndice A: Instrumento de diagnóstico.

Apéndice B: Documento soporte guía para implementar las herramientas de diagnóstico.

Apéndice C: Relación de la NTC 5801, el sistema gestión integrado uis e INNOTEC

Apéndice D: Diseño de talleres de direccionamiento estratégico.

Apéndice E: Propuesta direccionamiento estratégico.

Apéndice F: Formato documentación de las actividades de I+D+i

Apéndice G: Resultados del instrumento de diagnóstico.

Apéndice H: Resultados de la lista de chequeo.

Apéndice I: Presentación del sistema de gestión de I+D+i.

Apéndice J: Hoja de vida de los indicadores.

Resumen

TÍTULO: SISTEMA DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN PARA EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y DEL CONOCIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER CON BASE EN LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA 5801.*

AUTOR: YESSIKA FARITZE HERNÁNDEZ CARRILLO**

PALABRAS CLAVE: ELEMENTOS, HERRAMIENTAS, DOCUMENTACIÓN, ACTIVIDADES, MEJORA, ESTRATEGIA.

DESCRIPCIÓN:

La investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+i) son factores que día a día demuestran ser importantes para el éxito de las organizaciones, su correcta implementación permite generar diferenciación y desarrollar habilidades competitivas. Para gestionar la I+D+i existen varios elementos, entre ellos, herramientas, actividades, recursos, productos y normas; pero si el objetivo como organización es tener la más efectiva gestión se recomienda la implementación de un Sistema de Gestión que acople todos los elementos mencionados anteriormente y otros más según se requiera. Los sistemas de gestión están establecidos bajo normas internacionales que permiten controlar distintos aspectos de una organización, como la productividad, la calidad, el servicio al cliente, la seguridad y salud, los impactos ambientales, la innovación, etc.

En consideración con lo anterior, se propuso por medio del presente proyecto, un Sistema de Gestión de I+D+i para el grupo de investigación INNOTEC basado en la Norma Técnica Colombiana 5801, el cual se convirtió en la principal herramienta para su desarrollo organizacional. Además de proponer el Sistema de Gestión de I+D+i, se creó nuevos elementos y herramientas de gestión y se actualizan los ya existentes. Una vez INNOTEC implemente en su totalidad el Sistema de Gestión de I+D+i, se deberá realizar actividades de actualización y mejora continua en un ciclo PHVA.

El Sistema de Gestión además de beneficiar al grupo de investigación INNOTEC, le proveerá los soportes necesarios para conseguir en un futuro mediano la certificación por parte de la NTC 5801, y así INNOTEC se convertirá en un grupo de investigación pionero en Colombia con esta certificación y así mismo se considerará como referencia y ejemplo para los demás grupos de investigación tanto nacionales como internacionales.

* Trabajo de grado.

** Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Abstract

TÍTULO: RESEARCH MANAGEMENT SYSTEM FOR THE RESEARCH GROUP IN MANAGEMENT OF TECHNOLOGICAL INNOVATION AND KNOWLEDGE OF THE INDUSTRIAL UNIVERSITY OF SANTANDER BASED ON THE COLOMBIAN TECHNICAL STANDARD 5801.*

AUTHOR: YESSIKA FARITZE HERNÁNDEZ CARRILLO**

KEYWORDS: ELEMENTS, TOOLS, DOCUMENTATION, ACTIVITIES, IMPROVEMENT, STRATEGY.

DESCRIPTION:

Research, development and innovation (R + D + i) are factors that day by day prove to be important for the success of organizations, their correct implementation allows to generate differentiation and develop competitive skills. To manage R & D & I there are several elements, including tools, activities, resources, products and standards; but if our objective as an organization is to have the most effective management, we recommend the implementation of a Management System that couples all the aforementioned elements and others as required. Management systems are established under international standards that allow controlling different aspects of an organization, such as productivity, quality, customer service, safety and health, environmental impacts or innovation.

In consideration of the foregoing, an R & D & I Management System was proposed through the present project for the INNOTEC research group based on the Colombian Technical Standard 5801, which became the main tool for its organizational development. In addition to proposing the R & D & I Management System, new elements and management tools are created and existing ones are updated. Once INNOTEC fully implements the R & D & I Management System, it will be necessary to carry out updating and continuous improvement activities in a PHVA cycle.

The Management System, in addition to benefiting the INNOTEC research group, will provide the necessary supports to achieve certification in the medium term of the NTC 5801, and thus making INNOTEC a pioneering research group in Colombia with this certification and likewise, considering it as a reference and an example for the other national and international research groups.

* Bachelor Thesis

**Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales.

Introducción

Cuando hablamos de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) dentro de una organización estamos refiriéndonos a procesos únicos basados en estructuras metodológicas o establecidas según los requerimientos de la organización. Las técnicas de gestión de I+D+i son aplicables como cualquiera otra técnica perteneciente a un sistema de gestión influenciado por diferentes necesidades, objetivos particulares, tamaño y estructura de la organización, entre otros. La gestión de un sistema I+D+i es muy importante para la organización debido a que aporta reconocimiento y un valor agregado ante las demás organizaciones del sector al que se pertenece.

El grupo de investigación INNOTEC, el cual es la organización a analizar, en estos momentos no ha formalizado un sistema de gestión el cual contenga procesos de I+D+i propios, tampoco cuenta con un sistema de gestión donde se establezca el uso continuo de información, datos y conocimiento, el uso de vigilancia tecnológica, la gestión de la propiedad intelectual, el impulso de la creatividad y caracterización de ideas, objetivos y escenarios, entre otras actividades de I+D+i, sin embargo si existen procesos que están implícitos en sus actividades. La estructura de los procesos de INNOTEC corresponde al modelo general de Gestión de la Calidad que ha definido la Universidad Industrial de Santander (UIS).

El propósito de este proyecto es estructurar un sistema el cual cumpla con organizar y gestionar la Investigación, el Desarrollo y la Innovación dentro del grupo de investigación INNOTEC,

enlazando la gestión de la calidad y la gestión del conocimiento en un mismo instrumento. De igual manera se quiere diseñar, documentar e implementar procesos y actividades para generalizar la I+D+i dentro del grupo, de tal manera que investigadores y administrativos puedan contar con una herramienta que permita acceder a la información de manera oportuna y, saber cómo actuar de acuerdo a las necesidades y requerimientos. Con miras en el futuro, este sistema de gestión también aportará para nuevos integrantes una forma más práctica y efectiva para realizar la capacitación de todas las actividades que el grupo realiza.

Este proyecto además de traer las ventajas ya mencionadas anteriormente, se realizará con la motivación de lograr ante COLCIENCIAS en un futuro cercano, la certificación en la Norma Técnica Colombiana 5801 (NTC 5801) de gestión de la investigación, desarrollo e innovación potencializando la I+D+i como un factor de alto desempeño y reconocimiento.

El alcance del proyecto se cumplirá al momento de tener completamente diseñado el sistema de gestión de I+D+i y al mismo tiempo se realice satisfactoriamente actividades de capacitación a todas las personas involucradas y se diseñen indicadores que evalúen el desempeño del sistema propuesto.

En el presente documento se presentan: los lineamientos tenidos en cuenta para el desarrollo del proyecto, entre ellos la descripción del grupo, la identificación del problema y el marco teórico; la metodología implementada para la realización de cada una de las etapas del proyecto, las cuales son Diagnostico, Identificación de prácticas de I+D+i, Diseño, Implementación y Evaluación; y finalmente los resultados y las conclusiones obtenidas a partir de la metodología planteada.

Cumplimiento de objetivos

OBJETIVO	CUMPLIMIENTO
OBJETIVO GENERAL	
Diseñar, documentar y poner en marcha un sistema de gestión de la investigación basado en los requisitos de la NTC 5801 para el grupo de investigación INNOTEC, con el propósito de proporcionar directrices para organizar, gestionar y potencializar la I+D+i como factor de alto desempeño.	<p>Capítulo 6. Propuesta del Sistema de Gestión de I+D+i.</p> <p>6.4 Resultados de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i.</p> <p>Apéndice X. Sistema de Gestión de I+D+i de I+D+i de INNOTEC.</p>
OBJETIVOS ESPECIFICOS	
1. Realizar un diagnóstico del sistema de gestión identificando las deficiencias y las oportunidades de mejora en el mismo.	<p>3.2 Etapa de diagnóstico.</p> <p>Capítulo 4. Diagnóstico organizacional.</p>
2. Identificar prácticas en sistemas de gestión asociados a I+D+i en diferentes grupos de investigación nacionales e internacionales.	<p>3.3 Etapa de identificación de prácticas de I+D+i.</p> <p>Capítulo 5. Practicas de I+D+i en otros grupos de investigación.</p>
3. Diseñar y documentar un sistema de gestión de I+D+i junto con sus herramientas de apoyo donde se evidencie el cumplimiento de los requisitos planteados en la NTC 5801.	<p>3.4 Etapa de diseño y documentación.</p> <p>Capítulo 6. Propuesta del Sistema de Gestión de I+D+i.</p>
4. Implementar acciones de corto plazo aprobadas por la dirección del grupo de investigación donde se evidencie el uso de herramientas anteriormente diseñadas.	<p>3.5 Etapa de implementación</p> <p>Capítulo 6. Propuesta del Sistema de Gestión de I+D+i</p> <p>6.4 Resultados de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i.</p>
5. Desarrollar actividades de capacitación y sensibilización a los integrantes del grupo de investigación para el correcto desarrollo de los procesos y mejoras planteadas.	<p>3.5 Etapa de implementación</p> <p>Capítulo 6. Propuesta del Sistema de Gestión de I+D+i</p> <p>6.4.7 Capacitación y sensibilización de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i.</p>
6. Elaborar un sistema de indicadores de gestión, los cuales permitan evaluar el desempeño del sistema de gestión diseñado.	<p>3.6 Etapa de evaluación</p> <p>Capítulo 7. Propuesta del Subsistema de indicadores</p>

Figura 1 Cumplimiento de objetivos del proyecto.

1. Especificaciones del proyecto

1.1 Generalidades de INNOTEC



Figura 2 Logo del Grupo de investigación INNOTEC. Adaptado de: Pagina web de INNOTEC (julio 2017)

1.1.1 Descripción. INNOTEC es un Grupo de Investigación en Gestión de la Innovación Tecnológica y del Conocimiento, adscrito a la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander. Según la página web de INNOTEC, “el objetivo del grupo es transformar los territorios y las organizaciones promoviendo el cambio de pensamiento, el desarrollo de capacidades mejorando las capacidades tecnológicas de las regiones y de las organizaciones, la cultura de innovación y la generación de modelos híbridos que generan valor social y económico. INNOTEC es facilitador de la gestión del conocimiento y la apropiación de

la innovación en las organizaciones, generando soluciones que promuevan actividades empresariales sostenibles y responsables socialmente. El trabajo de investigación que desde el grupo se realiza va dirigido a la sociedad, comunidad empresarial y universitaria, sector público, emprendedores tecnológicos y entidades interesadas en incrementar sus niveles de competitividad” (Grupo de Investigación INNOTEC, s.f., sección de Nuestra Historia).

INNOTEC cuenta con personal científico-técnico, con amplia experiencia en el campo de la gestión tecnológica, la gestión de la innovación tecnológica y la gestión del conocimiento y trabaja con diversas disciplinas como fuente de aprendizaje y enriquecimiento, utilizando metodologías y herramientas creativas. (Grupo de Investigación INNOTEC, s.f., sección de Nuestra Historia, párr. 3).

1.1.2 Direccionamiento estratégico. A continuación, se presentan los elementos del direccionamiento estratégico de INNOTEC encontrados al inicio de la práctica en el aplicativo GrupLAC¹. Según el documento de Preguntas Frecuentes elaborado por Colciencias, el aplicativo GrupLAC pertenece a la plataforma ScienTI de Colciencias y tiene como objetivo registrar toda la información del grupo de investigación, entre ella sus datos básicos, su plan estratégico y su producción científica a lo largo de los años. (Colciencias, s.f.)

Plan de trabajo: De acuerdo a las recomendaciones dadas por los resultados del estudio "Factores Motivantes e Impedimentos en la relación de la Universidad Industrial de Santander con

¹ Los elementos fueron creados con el objetivo de poblar el aplicativo GrupLAC para el año 2012, por lo tanto es importante aclarar que se encuentran desactualizados en las definiciones presentadas.

las empresas de Bucaramanga", el cual mostró por parte de los empresarios de Bucaramanga y de los investigadores de la Universidad Industrial de Santander (UIS) la necesidad de entrar a crear un centro especializado en Gestión Tecnológica, el cual atendiera las necesidades de problemas de tecnología y la vinculación de la UIS con el sector productivo. La innovación tecnológica y la estructura de paquetes tecnológicos son actividades intrínsecamente interdisciplinarias que implican la combinación de tecnologías de procesos, productos, equipos y operación. Lo anterior implica que se requiere entrar a trabajar en la concertación de mecanismos e incentivos para el logro de este fin. El objetivo más inmediato es la búsqueda de mecanismos de transferencia entre la Universidad con el sector productivo mediante actividades tales como asesoría a la industria en gestión de la innovación tecnológica, y mediante el intercambio de personal. Todas estas actividades se pueden mejorar con la organización de INNOTECH.

Objetivo principal: Realizar estudios y fomentar la gestión de la innovación tecnológica para reforzar el papel de la UIS como uno de los núcleos motores de la innovación regional y nacional; adicionalmente, auxiliar el fortalecimiento de la investigación aplicada y la rápida estructuración de paquetes tecnológicos y su transferencia al sector productivo.

Objetivos específicos:

- En el ámbito de la investigación sobre Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología: realizar actividades de investigación académica para generar y difundir conocimientos en el medio universitario, industrial y gubernamental, sobre política, prospectiva, economía, sociología y administración de la Ciencia y la Tecnología.

- En el ámbito del entrenamiento en Innovación Tecnológica: formar recursos humanos y capacitar personal ya formado, tanto a nivel de estudiantes como de investigadores, profesionales y funcionarios universitarios y gubernamentales, en distintos aspectos de política, prospectiva, economía y administración de la Ciencia y la Tecnología.
- En el ámbito de la Transferencia de Tecnología: agilizar la vinculación entre la capacidad tecnológica de las diversas dependencias UIS y el Sector Productivo, captando sus demandas, colaborando en la correcta estructuración de paquetes de tecnología, adecuando la organización interna y difundiendo el potencial tecnológico de la UIS.
- En el ámbito de la Concertación de Proyectos y Programas: diagnóstico permanente de líneas estratégicas de investigación tecnológica e identificación, concertación y gestión de proyectos tecnológicos prioritarios para el país y la región, que involucren la participación de diversas dependencias universitarias y extrauniversitarias.
- En el campo de la gestión del conocimiento, el objetivo primordial es la conformación de por los menos dos redes de conocimiento con Universidades de América Latina y Europa, que consoliden la transferencia de conocimiento.

Retos:

- Consolidar los procesos de Gestión de la Innovación, Gestión de la Tecnología, Gestión del Conocimiento y Desarrollo tecnológico, en la Universidad Industrial de Santander, que faciliten los procesos de transferencia tecnológica de la Universidad hacia el sector productivo.
- Realizar funciones de innovación y transferencia tecnológica a la industria de una manera desconcentrada.

- Realizar funciones de investigación sobre fenómenos innovativos en estrecha vinculación con la docencia en pregrado y postgrado.
- Desarrollar líneas de investigación como soporte al programa de Doctorado en gestión y Desarrollo Tecnológico en Ingeniería y a la Maestría en Ingeniería Industrial, de la Universidad Industrial de Santander.
- Formar Magísteres y Doctores en áreas de apoyo a las líneas de investigación, que den soporte al programa de Ingeniería Industrial.

Visión: El Centro para la Gestión y la Innovación Tecnológica para el año 2015, será líder en el impulso de la Gestión Tecnológica e Innovación, la Gestión del Conocimiento en la Universidad Industrial de Santander, mediante la coordinación de esfuerzos interdisciplinarios entre los diferentes grupos de la Universidad y de la región. Así mismo será generador de nuevos conocimientos, ayudando a la asimilación, transferencia y adaptación de tecnología al sector productivo, adecuando el aparato productivo a las necesidades del país.

Líneas de investigación declaradas por el grupo:

- 1.- Ciudades Inteligentes
- 2.- Creación de empresas de base tecnológica
- 3.- Gestión de la innovación tecnológica y social
- 4.- Gestión del conocimiento
- 5.- Prospectiva tecnológica
- 6.- Responsabilidad Social
- 7.- Transferencia tecnológica y vinculación Universidad-Empresa-Estado

8.- Valoración de Tecnología y propiedad industrial

9.- Vigilancia tecnológica

1.1.3 Creación y categoría. Tomando como referencia la información de la página web de INNOTECH y las declaraciones del director del grupo de investigación la creación y la categoría ante Colciencias es la siguiente:

Nace en el año 1995 cuando se evidencia por parte de un grupo de profesores del programa de Ingeniería Industrial de la UIS, la necesidad de fortalecer el área de la Gestión Tecnológica, que en ese momento era un tópico emergente y novedoso en la universidad, y a nivel nacional se iniciaba su proceso de aplicación. Este grupo se crea como un centro de investigación mediante Acuerdo del Consejo Superior (040 de 1995). A 2017 el grupo de investigación ha generado un gran número de servicios en investigación, extensión y formación; gracias a ello ha ganado el reconocimiento por Colciencias, siendo clasificado en el año 2017 en la categoría A. (Grupo de investigación INNOTECH, (2017), Sección Nuestra Historia, párr. 1)

1.1.4 Productos de investigación. A continuación, se listan los diferentes productos y la cantidad de ellos que se han desarrollado entre los años 1995 y 2017, es decir, durante los años de vida del grupo. Esta información es obtenida del aplicativo GrupLAC de Colciencias.²

² COLCIENCIAS pone a disposición de la comunidad el aplicativo GrupLAC en Línea para que los grupos de investigación nacionales registren y actualicen su información.

Tabla 1

Productos de investigación de INNOTEC.

Producto de investigación	Cantidad del producto
Artículos publicados	132
Libros publicados	99
Capítulos de libro publicados	22
Otra publicación divulgativa	6
Consultorías científico-tecnológicas e informes técnicos	54
Innovaciones en procesos y procedimientos	1
Innovaciones generadas en la gestión empresarial	1
Otros productos tecnológicos	1
Normas y regulaciones	3
Softwares	8
Eventos científicos	444
Informes de investigación	12
Redes de conocimiento especializado	7
Generación de contenido virtual	3
Espacios de participación ciudadana	1
Participación ciudadana en proyectos de CTI	1
Talleres de creación	9
Cursos de corta duración dictados	26
Trabajos dirigidos/tutorías	471
Jurado/Comisiones evaluadoras de trabajo de grado	389
Participación en comités de evaluación	16
Otros trabajos	15
Proyectos	171

Nota: Número y tipo de productos científicos desarrollados por INNOTEC, entre el periodo de tiempo del año 1995 hasta el año 2017. Adaptado de: Aplicativo web GrupLAC INNOTEC. (Octubre, 2017).

1.1.5 Integrantes del grupo. Tomando de referencia nuevamente la información presentada en el aplicativo GrupLAC, para finales del año 2017, INNOTEC cuenta con la participación de 3 profesores de planta de planta de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, 1 de Trabajo Social y 1 de Diseño Industrial, así mismo cuenta con el apoyo de investigadores, jóvenes investigadores, estudiantes de pregrado y posgrado con trabajos de grado, profesionales de apoyo y estudiantes vinculados al semillero, que en total suma al 2017, más de 300 personas en el campo de la gestión tecnológica, la gestión de la innovación y la gestión del conocimiento.

Director del grupo:

Luis Eduardo Becerra Ardila: Magíster en Administración, Tecnológico de Monterrey. Especialista en Gestión Tecnológica, Universidad Industrial de Santander (UIS). Especialista en Docencia Universitaria, UIS. Ingeniero Industrial, UIS. Profesor Titular, UIS. Integrante del grupo de investigación INNOTEC de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, UIS. Experto en Vigilancia Tecnológica, Gestión de Propiedad.

Profesores e Investigadores Principales:

Piedad Arenas Díaz: Magíster en Política y Gestión de la Ciencia y la Tecnología, Universidad de Buenos Aires. Especialista en Docencia Universitaria y Especialista en Gerencia de la Producción y Mejoramiento Continuo, Universidad Industrial de Santander (UIS). Ingeniera industrial, UIS, Profesora Asociada, UIS, Integrante del grupo de investigación INNOTEC de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, UIS.

Edna Rocío Bravo Ibarra: Doctora en Administración de Empresas, Universidad Politécnica de Cataluña- España. Profi-Estudios Avanzados en Pedagogía, Universidad Politécnica de Cataluña- España. Especialista en Estudios Avanzados en Administración, Universidad Politécnica de Cataluña-España. Ingeniera Industrial, Universidad Católica de Colombia, U.C.C., Bogotá, Colombia. Docente, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga Colombia. Directora del laboratorio de Inteligencia Creativa SemiosisLab. Miembro del grupo de

investigación INNOTECH. Formada en Aalto University-Finlandia en Design Thinking for Business Innovation. Formada en ESADE, España en Open Innovation y Corporate Entrepreneurship. Formada en Columbia University, Estados Unidos, en Writing about Global Sciences for International Media y Formada en Management of Creativity en el HEC de Montreal, Canadá y la Universidad de Barcelona, España. Experta en Gestión de la Innovación, Educación Disruptiva, Design Thinking, Open Innovation and Dynamic Capabilities.

Clara Isabel López Gualdrón: Estudiante Candidata a Doctorado en Ingeniería Área Gestión Tecnológica, UIS. Magíster en Ingeniería en Materiales, UIS. Diseñadora Industrial, UIS.

Ruth Zárate Rueda: Doctora en Educación, Universidad Pedagógica Experimental Libertador – Venezuela. Magíster en Evaluación en la Educación, Universidad Santo Tomas de Aquino Sede Bucaramanga. Especialista en Educación Social y Procesos Afectivos, Universidad Industrial de Santander. Especialista en teoría, Métodos, y Técnicas de Investigación Social, Universidad Industrial de Santander. Especialista en Docencia Universitaria, Universidad Santo Tomas de Aquino Sede Bucaramanga. Trabajadora Social, Universidad Industrial de Santander.

Efrén Romero Riaño: Estudiante de Doctorado en Ingeniería, área informática, UNAB. Magíster en Ingeniería Industrial, Universidad Industrial de Santander (UIS). Ingeniero Industrial, (UIS). Docente Investigador Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, (UIS). Coordinador de proyectos del grupo de investigación INNOTECH. Profesional con desempeño en los sectores Educación, Alimentos y Maderas.

Hugo Ernesto Martínez Ardila: PhD. en Ingeniería: Área gestión y desarrollo tecnológico, UIS. Magíster en Ingeniería UIS. Ingeniero Electrónico UIS.

1.2 Planteamiento del proyecto

1.2.1 Situación inicial y principales inconvenientes. El grupo de investigación INNOTEC en su momento no cuenta con un sistema estructurado de gestión de la investigación el cual sirva como apoyo para el desarrollo de las principales actividades del grupo, y facilite la documentación e información de sus proyectos para que se puedan difundir entre sus integrantes al momento que se necesitan.

En la UIS, hasta la fecha no se ha dado inicio a procesos de certificación en la NTC 5801³, sin embargo, INNOTEC grupo especializado en procesos de Gestión Tecnológica, Gestión de la Innovación y del Conocimiento, considera que es el momento de hacer el respectivo análisis para avanzar en estos procesos y así poder subir de categoría ante Colciencias.

1.2.2 Importancia desarrollo del proyecto. El presente proyecto se creó con la idea de resolver un problema real práctico presentado en el grupo de investigación INNOTEC, donde no se evidencia la existencia de un sistema de gestión de calidad propio, ni un sistema de gestión de la investigación, desarrollo e innovación acorde a las actividades que desarrolla el grupo frente a la NTC 5801.

³ Norma Técnica Colombiana 5801 – Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i). Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i.

La propuesta presentada en el presente proyecto es importante para INNOTEC porque le permite tener y usar un sistema de gestión de investigación, desarrollo e innovación que ayude y oriente su estrategia como organización con un adecuado enfoque a sus grupos de interés, a su vez permite generalizar y administrar sus principales actividades. Adicionalmente este nuevo sistema sirve como guía para un adecuado liderazgo por parte de los directivos del grupo, los cuales deben tener en claro y comunicar adecuadamente cuales son las responsabilidades y actividades principales de cada uno de los miembros y llevar una constante revisión de ello.

Así mismo, el proyecto es necesario para INNOTEC, ya que ayuda a mejorar su proceso de documentación adecuándolo a lo que establece la NTC 5801, así mismo por medio del proceso de documentación se establece las actividades necesarias para el desarrollo del grupo.

Otro punto importante a resaltar es que gracias al desarrollo del Sistema de Gestión de I+D+i con base a los requisitos de la NTC 5801, INNOTEC puede fortalecerse en cuestiones de investigación, desarrollo, innovación y calidad para que en un futuro no muy lejano se convierta un grupo de investigación pionero en Colombia acreditándose ante ICONTEC con la NTC 5801, ayudándolo a tener reconocimiento no solo a nivel nacional sino también internacional.

1.3 Objetivos del proyecto

1.3.1 Objetivo general. Diseñar, documentar y poner en marcha en sus primeras fases un sistema de gestión de la investigación basado en los requisitos de la Norma Técnica Colombiana 5801 de gestión de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) para el grupo de investigación INNOTEC de la Universidad Industrial de Santander, con el propósito de proporcionar directrices para organizar, gestionar y potencializar la I+D+i como un factor de alto desempeño.

1.3.2 Objetivos específicos.

- Realizar un diagnóstico del sistema de gestión del grupo de investigación, identificando las deficiencias y las oportunidades de mejora con ayuda de herramientas cualitativas y cuantitativas de diagnóstico.
- Identificar prácticas en sistemas de gestión asociados a I+D+i en diferentes grupos de investigación nacionales con el fin de comparar y tener como referencia a grupos líderes en gestión de I+D+i.
- Diseñar y documentar un sistema de gestión de I+D+i junto a sus herramientas de apoyo donde se evidencie el cumplimiento de los requisitos planteados en la Norma Técnica Colombiana 5801 y al mismo tiempo cumpla con el direccionamiento estratégico de INNOTEC.
- Implementar acciones de corto plazo aprobadas por la dirección del grupo de investigación donde se evidencie el uso de las herramientas anteriormente diseñadas y la puesta en marcha de las primeras fases del sistema de gestión de I+D+i.
- Desarrollar actividades de capacitación y sensibilización a los integrantes del grupo de investigación INNOTEC para el correcto desarrollo de los procesos y mejoras planteadas.

- Elaborar un sistema de indicadores de gestión, los cuales permitan evaluar el desempeño del sistema de gestión diseñado y al mismo tiempo impulsar la mejora continua.

2. Marco teórico

2.1 Definición de sistema.

Según Bertoglio (1997) “la teoría general de sistemas como se plantea en la actualidad, se encuentra estrechamente relacionada con el trabajo de Ludwing Von Bertalanffy, biólogo alemán, quien hizo la Teoría General de Sistemas Abiertos en 1925; pero solo en 1945, al terminar la segunda Guerra Mundial, el concepto de la Teoría de Sistema adquirió su derecho a vivir”.

Una Teoría General de Sistemas (TGS) se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo transdisciplinarias (Arnold y Osorio, 1998). En tanto paradigma científico, la TGS se caracteriza por su perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas emergen. En tanto práctica, la TGS ofrece un ambiente adecuado para la interrelación y comunicación fecunda entre especialistas y especialidades. Bajo las consideraciones anteriores, la TGS es un ejemplo de perspectiva científica (Arnold & Rodríguez, 1990a). En sus distinciones conceptuales no hay explicaciones o relaciones con contenidos preestablecidos, pero sí con arreglo a ellas podemos dirigir nuestra

observación, haciéndola operar en contextos reconocibles. Los objetivos originales de la Teoría General de Sistemas son los siguientes: a. Impulsar el desarrollo de una terminología general que permita describir las características, funciones y comportamientos sistémicos. b. Desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos estos comportamientos y, por último, c. Promover una formalización (matemática) de estas leyes.

2.1.1 Modelo de la teoría general de sistemas. Osorio (2009) afirma que “la teoría está basada en tres premisas básicas: los sistemas existen dentro de sistemas, los sistemas son abiertos y las funciones de un sistema dependen de su estructura”.

En la primera premisa cada sistema realiza tareas con la finalidad de cumplir con los objetivos planteados en representación de una dependencia superior, a la cual pertenece. La segunda premisa es importante porque presenta un margen amplio acerca de los beneficiados por las funciones de un determinado sistema, en ella se manifiesta que todas las organizaciones, grupos y personas físicas tengan acceso a los beneficios que ofrece el sistema. Y por último la tercera premisa, la cual hace referencia a la influencia que ejerce la estructura sobre las funciones que lleva a cabo un sistema, definiendo a la estructura como la relación entre las partes que conforman las organizaciones, partes como idea de sectores o áreas (gerencias, departamentos, áreas, divisiones) que están interrelacionadas y que obedecen a ciertas normas que las ordena y las nutre. (Osorio, 2009).

2.2 Definición de sistema de gestión

Los sistemas de gestión también conocidos como SG están pensados para contribuir a la gestión de procesos generales o específicos de una organización y tienen como finalidad establecer y alcanzar unos objetivos definidos. Las organizaciones que los ponen en marcha obtienen numerosas ventajas de su aplicación. (Normas ISO, ISOTools)

A partir de una segunda fuente de información, se encuentra la definición y las etapas de un sistema de gestión, Vergara (2003) define lo siguiente: “Un Sistema de Gestión es un conjunto de etapas unidas en un proceso continuo, que permite trabajar ordenadamente una idea hasta lograr mejoras y su continuidad”.

Se establecen cuatro etapas en este proceso, que hacen de este sistema, un proceso circular virtuoso, pues en la medida que el ciclo se repita recurrente y recursivamente, se logrará en cada ciclo, obtener una mejora. Las cuatro etapas del sistema de gestión son:

- **Etapas de Ideación:** El objetivo de esta etapa es trabajar en la idea que guiará los primeros pasos del proceso de creación que se logra con el sistema de gestión propuesto. La idea es generar el máximo de ideas para obtener un amplio espectro de posibilidades en dónde atacar. (Turmero, 2017)
- **Etapas de Planeación (Planificación):** Dentro del proceso, la planificación constituye una etapa fundamental y el punto de partida de la acción directiva, ya que supone el establecimiento de sub-objetivos y los cursos de acción para alcanzarlos. (Turmero, 2017)

- **Etapa de Implementación (Gestión):** En su significado más general, se entiende por gestión, la acción y efecto de administrar. Pero, en un contexto empresarial, esto se refiere a la dirección que toman las decisiones y las acciones para alcanzar los objetivos trazados. (Turmero, 2017)
- **Etapa de Control:** El control es una función administrativa, esencialmente reguladora, que permite verificar (o también constatar, palpar, medir o evaluar), si el elemento seleccionado (es decir, la actividad, proceso, unidad, sistema, etc.), está cumpliendo sus objetivos o alcanzando los resultados que se esperan. (Turmero, 2017)

2.3 Definición de investigación, desarrollo e innovación

2.3.1 Investigación y desarrollo experimental. Según el Manual de Frascati (2002) “La investigación y el desarrollo experimental (I+D) comprenden el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones”. El término I+D engloba tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

- La **investigación básica** consiste en trabajos experimentales o teóricos que se emprenden principalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos de los fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada.
- La **investigación aplicada** consiste también en trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico. La investigación aplicada se emprende para determinar los posibles usos de los

resultados de la investigación básica, o para determinar nuevos métodos o formas de alcanzar objetivos específicos predeterminados. Esta última definición es tomada del Documento guía sectorial de programas y proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación (s.f.).

- Retomando las definiciones suministradas por el Manual de Frascati el **desarrollo experimental** consiste en trabajos sistemáticos que aprovechan los conocimientos existentes obtenidos de la investigación y/o la experiencia práctica, y está dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o dispositivos; a la puesta en marcha de nuevos procesos, sistemas y servicios, o a la mejora sustancial de los ya existentes. La I+D engloba tanto la I+D formal realizada en los departamentos de I+D, así como la I+D informal u ocasional realizada en otros departamentos.

Las anteriores definiciones de las actividades de I+D son definidas por la OCDE (2002), en el manual de Frascati.

2.3.2 Desarrollo tecnológico. Abordando también terminología internacional, según la UNE 16600 de Gestión de la I+D+i (2006), “el desarrollo tecnológico es la aplicación de los resultados de la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento científico, para la fabricación de nuevos materiales, productos, para el diseño de nuevos procesos, sistemas de producción o prestación servicios, así como la mejora tecnológica sustancial de materiales, productos, procesos o sistemas preexistentes”. Esta actividad incluirá la materialización de los resultados de la investigación en un plano, esquema o diseño, así como la creación de prototipos no comercializable y los proyectos de demostración inicial o proyectos piloto, siempre que los mismos no se conviertan o utilicen en aplicaciones industriales o para su explotación comercial.

2.3.3 Innovación. Dirigiéndonos ahora a las definiciones propuestas en la tercera edición del Manual de Oslo (2005), se dice que “una innovación es la introducción de un nuevo, o significativo mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores”. Los principales tipos de innovación son:

- **Innovación de producto:** Una innovación de producto-servicio es la introducción de un bien o servicio nuevo o significativamente mejorado con respecto a sus características o en usos posibles. Este tipo de innovación incluye mejoras significativas en especificaciones técnicas, componentes, materiales, software incorporado, la ergonomía u otras características funcionales. Las innovaciones de producto pueden utilizar nuevos conocimientos o tecnologías, o basarse en nuevas utilidades o combinaciones de conocimiento o tecnologías ya existentes. (Manual de Oslo, 2015)
- **Innovación de proceso:** Una innovación de proceso es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o distribución. Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos. Las innovaciones de proceso pueden tener por objeto disminuir los costes unitarios de producción o de distribución, mejorar la calidad, o producir o introducir nuevos productos o sensiblemente mejorados. (Manual de Oslo, 2015)
- **Innovación en la organización:** Una innovación de organización es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa. Las innovaciones de organización pueden tener por objeto mejorar los resultados de una empresa reduciendo los costes administrativos o de transacción, mejorando el nivel de

satisfacción en el trabajo, facilitando el acceso a bienes no comercializados o reduciendo los costes de los suministros. (Manual de Oslo, 2015).

2.4 Definición de grupo de investigación y de sus integrantes

2.4.1 Grupo de investigación, desarrollo tecnológico e innovación. La siguiente definición es tomada del Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2015) y dice que “un grupo de I+D+i es el conjunto de personas que interactúan para investigar y generar productos de conocimiento en uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano o largo plazo (tendiente a la solución de un problema)”.

Además, según la política de actores suministrada por el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (2016) “la actividad principal del grupo de I+D+i es la investigación básica, aplicada y/o desarrollo tecnológico; otras actividades de I+D+i y/o complementarias son la formación de personal para la investigación, transferencia de conocimiento y/o tecnología, servicios tecnológicos, apropiación social del conocimiento, divulgación científica, contribuciones a la formulación de políticas públicas”. Los resultados principales son los Productos de generación de nuevo conocimiento, de desarrollo tecnológico o de innovación, de apropiación social del conocimiento y de formación de recurso humano, detallados en el modelo de reconocimiento y medición de grupos de COLCIENCIAS.

2.4.1 Integrantes del grupo de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

Tomando de nuevo como referencia el Modelo medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2015), “los integrantes del grupo de investigación, desarrollo tecnológico o innovación son las personas que desempeñan alguna tarea relacionada con la actividad del grupo”.

Los CvLAC son las hojas de vida de las personas en el sistema y cuando están vinculadas como integrantes de un grupo, se clasifican automáticamente dentro de cuatro tipos, investigadores, investigadores en formación, estudiantes de pregrado e integrante vinculado. A su vez, estos cuatro tipos de integrantes se subdividen en subtipos que son asignados a partir del cumplimiento de las características requeridas en cada uno.

2.5 Norma técnica colombiana 5801

La NTC 5801 consiste en el conjunto de requisitos que debe tener el sistema de gestión de I+D+i. La NTC 5801 está elaborada para que pueda ser utilizada tanto por partes internas como externas a la organización, incluyendo organismos de certificación, para evaluar la capacidad de la organización para cumplir los requisitos del sistema de gestión de la I+D+i y los propios de la organización.

Esta norma no pretende establecer los requisitos para que una organización establezca sus políticas de I+D+i, pero una vez que éstas están definidas dentro de la organización, la

implantación de un sistema de gestión según el esquema de esta norma, aportará, entre otras las siguientes ventajas: (NTC 5801, 2008)

- Fomentar las actividades de I+D+i.
- Proporcionar directrices para organizar y gestionar eficazmente la I+D+i: Análisis de la situación tecnológica interna y externa, Identificación y valoración de las amenazas y oportunidades de la evolución tecnológica, Definición de los objetivos básicos de las actividades de I+D+i.
- Asegurar que no se pierdan actividades susceptibles de generar conocimiento, tecnologías y propiedad intelectual propia, a través de las cuales se pueden obtener beneficios adicionales por transferencia de tecnología o por beneficios fiscales.
- Potenciar la I+D+i como un factor diferencial de competitividad y considerarla como tal en los esquemas de reputación organizacional.
- Ayudar a planificar, organizar y controlar las unidades de I+D+i, lo cual redundará en un ahorro de recursos y en una mejora de la motivación e involucramiento de los participantes en el proceso.

Esta norma está elaborada para que pueda ser aplicable a cualquier organización, independientemente de su tamaño o del sector económico en que realice su actividad. En su conjunto, señala requisitos generales para el establecimiento y gestión de una unidad de I+D+i. (NTC 5801, 2008)

2.6 Características del proceso I+D+i

Según la NTC 5801 (2008) “El proceso de I+D+i en las organizaciones tiene unas características propias y diferenciales que deben tenerse en cuenta y a las que se debe prestar especial atención por la dirección de la organización que quiere implementar y mantener un sistema de gestión de I+D+i”. Las características específicas del proceso de I+D+i son las siguientes:

- El uso continuo de información, datos y conocimientos, así como su transformación y generación.
- El uso de la vigilancia y la prospectiva, la inteligencia competitiva y el impulso de la creatividad en la identificación y caracterización de ideas, objetivos y escenarios.
- La gestión del riesgo y de la incertidumbre en la obtención de resultados.
- La gestión de la propiedad intelectual y la protección de la generada en el proceso.
- La estructura multidisciplinar y abierta de la unidad de I+D+i, la motivación y expectativas de los miembros que la componen y su permanente intercomunicación con las partes interesadas en un proceso simultáneo que no tiene por qué ser secuencial.
- La certeza de que puede haber innovaciones que no requieren I+D y que pueden realizarse investigaciones que no den lugar a innovación. La I+D juega un papel fundamental pero no único en la innovación.

Aunque el proceso de I+D+i es cambiante e imprevisible, es susceptible de sistematizarse y organizarse mediante un sistema de Gestión de la I+D+i basada en la aplicación de la metodología conocida como "Planificar-Hacer-Verificar-Actuar" (PHVA) donde:

- **Planificar:** Establecer los objetivos de I+D+i necesarios para conseguir los resultados de I+D+i de acuerdo con la estrategia tecnológica marcada por la dirección y los requisitos del mercado potencial.
- **Hacer:** Implementar el procedimiento de sistematización de la I+D+i.
- **Verificar:** Realizar el seguimiento y controlar el proceso de I+D+i respecto a los objetivos de I+D+i e informar sobre los resultados.
- **Actuar:** Tomar decisiones para mejorar continuamente el proceso de I+D+i dentro de la organización.

2.7 Criterios de evaluación para unidades de I+D+i según Colciencias

A continuación, se presentan los criterios de evaluación para las unidades de I+D+i de las empresas según el documento de reconocimiento de unidades de I+D+i emitido por COLCIENCIAS (s.f.).

La unidad de I+D+i de la empresa, será evaluada teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Tabla 2

Criterios de evaluación para unidades de I+D+i según Colciencias

CRITERIO	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN
1. Recursos	Masa crítica – Recurso humano	Personal idóneo para el desarrollo de las actividades de I+D+i. Verificable con un documento donde se especifiquen: Funciones de I+D+i, formación, tiempo de dedicación del personal, tipo de contrato, etc.
	Recursos Financieros	Presupuesto proyectado sostenible y ejecutado en actividades de I+D+i de los últimos tres años. Verificable a través de certificado expedido por revisor fiscal que dé cuenta del presupuesto de inversión anual asignado a actividades de I+D+i.

CRITERIO	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN
2. Estrategia	Planificación Estratégica	Modelo o Plan Estratégico de I+D+i de Mediano (3 a 5 años) y largo plazo (más de 5 años) y plan estratégico de la compañía.
	Gobernanza	Existencia de un modelo de gobernanza de I+D+i y de esquemas claros que reflejen buenas prácticas de gobierno corporativo. Verificable con organigrama general de la compañía y específico del modelo de gobernanza de la unidad de I+D+i.
	Interrelaciones	Relación con actores nacionales e internacionales que desarrollen actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación e Investigación y Desarrollo. Verificable a partir de la ejecución de proyecto de I+D+i conjuntos y resultados de dichos proyectos, acuerdos estables de cooperación para el desarrollo de actividades de I+D+i, cartas de manifestación de intención, realización de propuestas relacionadas con las actividades de I+D+i.
3. Actividades	Investigación, desarrollo tecnológico e innovación.	Mejoramiento, gestión y ejecución de proyectos y desarrollo de prototipos, productos, servicios y procesos a partir de la ejecución de actividades de I+D+i. Verificable mediante documento de relación de proyecto de I+D+i (con indicación de: título o nombre del proyecto, inversión propia y de terceros, objetivos y resultados obtenidos y/o esperados), la infraestructura disponible y el mapa de procesos de la compañía o la Unidad.
4. Resultados	Desarrollo tecnológico e innovación	Innovaciones (La introducción en el mercado de bienes o servicios novedosos o significantes mejorados, la introducción de un método de producción o de distribución nueva o significativamente mejorada y/o la introducción nuevo método de organización aplicado a las prácticas de negocio, a la organización del trabajo o a las relaciones externas de la empresa). Verificables a partir de: <ul style="list-style-type: none"> • Validaciones de los productos o procesos. • Certificación o validación de los procesos o productos tecnológicos. • Plantas piloto. • Informes de vigilancia y/o inteligencia competitiva. • Lanzamiento de los nuevos productos, nuevos nichos de mercado y su participación en las ventas bruta total del año. • Relación de bienes y servicios innovadores frente al portafolio tradicional de la empresa y/o indicadores en el caso de innovaciones en procesos y organizacionales.

CRITERIO	SUBCRITERIO	DESCRIPCIÓN
5. Periodo de observación para la evaluación		Comprende los 3 años calendarios inmediatamente anteriores a la solicitud de reconocimiento ante Colciencias. Esto quiere decir, que será evaluada de I+D+i de la empresa que cumpla con la definición, las características y, los 4 criterios indicados anteriormente. Los soportes deberán corresponder al desempeño de los últimos 3 años.

Nota: El proceso de evaluación de las Unidades de I+D+i se desarrolla basado en los criterios y lineamientos presentado. Adaptado de: Proceso de Reconocimiento de las Unidades de I+D+i de empresas por Colciencias (2014).

3. Desarrollo metodológico

3.1 Definición de la metodología.

Para el desarrollo del presente proyecto de grado se define una metodología producto de breve revisión de diferentes técnicas y herramientas utilizadas para la aplicación de sistemas integrados en otras organizaciones, entre ellas se referencian el método PEST (Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos) y la herramienta Perfil de Capacidad Interna o PCI, recomendadas por la Norma ISO 9001:2015 para analizar tanto el entorno externo como el interno. Así mismo, se toma como referencia las metodologías utilizadas en los proyectos de grado antes analizados en el marco de referencia y en el marco de la NTC 5801.

La construcción de la metodología del presente proyecto requirió de la participación y la opinión de por parte de la dirección del grupo de investigación. De la misma manera se tuvo en cuenta la máxima participación de los integrantes del grupo de investigación en el desarrollo de la

metodología, gracias a que su colaboración servirá para el cumplimiento de los objetivos planteados.

Por lo anterior se muestra una metodología definida por cinco etapas, correlacionadas con los objetivos específicos planteados y con el uso de ciertas herramientas metodológicas.

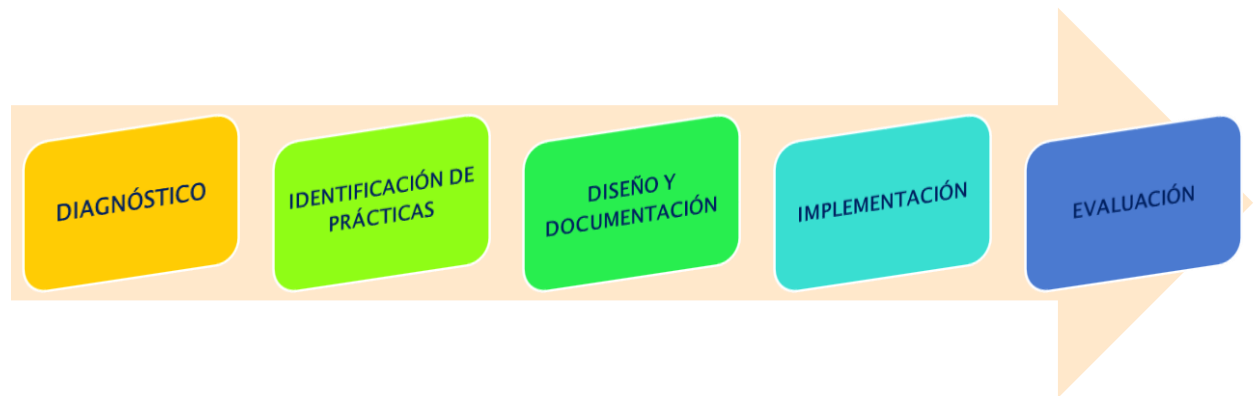


Figura 3 Etapas de la metodología del proyecto.

3.2 Etapa de diagnóstico

Esta primera etapa fue una de las más importantes para el desarrollo del proyecto, debido a que permitió conocer las fortalezas y oportunidades de mejora tanto en la estructura organizacional como en los procesos claves del grupo, tomando como base de análisis los requerimientos presentados en la NTC 5801; y así mismo los resultados de esta etapa sirvieron como punto de partida para el desarrollo de las siguientes etapas del proyecto.

Para abordar completamente la estructura del grupo frente al análisis de diagnóstico, esta etapa se dividió en dos fases:

3.2.1 Diagnóstico organizacional. Para realizar un diagnóstico organizacional detallado del grupo de investigación INNOTEC se realizaron las siguientes actividades:

3.2.1.1 Sensibilización. Esta primera actividad se realizó durante una reunión a la cual asistieron 5 profesores investigadores y el director del grupo de investigación INNOTEC. El objetivo principal de esta reunión fue la socialización del tema del proyecto y la presentación de la idea del diagnóstico.

Los profesores investigadores y el director del grupo dieron sus opiniones y sugerencias para la ejecución de la idea de diagnóstico y se planteó la misión de crear un instrumento de apoyo, el cual aportó diferentes herramientas y se adaptará al enfoque estratégico del grupo de investigación INNOTEC.

3.2.1.2 Diseño del instrumento. Como primera medida se realizó una revisión de diferentes metodologías e instrumentos los cuales sirvieron de ejemplo para el diseño del instrumento, así mismo se tomó de referencia principal los requisitos presentados en la NTC 5801.

El diseño de la primera versión del instrumento de diagnóstico constó de 6 categorías de evaluación, la primera categoría se nombró Sistema de Gestión de Calidad, donde se evaluarían las generalidades de la gestión de calidad que en el momento se desarrollan en el grupo de

investigación y las 5 siguientes categorías se definieron según los requisitos que presenta la NTC 5801, estas son: Generalidades del Sistema de Gestión de I+D+i, Responsabilidad de la dirección, Gestión de los recursos, Actividades de I+D+i y Medición, análisis y mejora.

Como apoyo a la evaluación de estas categorías se propuso el uso de 4 herramientas de diagnóstico:

- Para el análisis interno del grupo de investigación se utilizaron las herramientas de Entrevista, Encuesta y Taller de Discusión.
- Para el análisis externo del grupo de investigación se utilizó la herramienta de Revisión de Documentos.

La primera versión del instrumento de diagnóstico se plasmó en un documento para presentar al director del grupo y a la tutora del proyecto de grado, la profesora Piedad Arenas Díaz. Este documento además de contener cada una de las categorías con sus principales herramientas, contenía un apartado en el cual el director del grupo podría opinar acerca de los indicadores de gestión que se podrían utilizar para hacer la evaluación más precisa y efectiva de cada una de las categorías, además se incluyó un espacio para expresar comentarios y sugerencias generales.

3.2.1.3 Evaluación del instrumento por parte de la dirección. Una vez terminada la propuesta del instrumento de diagnóstico se realizó una reunión con el director del grupo y otra reunión con la tutora del proyecto, con el fin de recibir comentarios y sugerencias del mismo.

Esta actividad fue fundamental porque permitió tener el aval por parte de la dirección para realizar el diagnóstico y además se tuvo una opinión desde un punto de vista gerencial con los conocimientos suficientes que complemento y adapto el instrumento de diagnóstico al enfoque del grupo de investigación INNOTEC.

A partir de los comentarios y sugerencias recibidas se implementaron las siguientes acciones:

- Se eliminó la casilla de indicadores. La elaboración de un sistema de indicadores es parte de la última etapa definida evaluación, la cual ayuda a evaluar el desempeño del sistema de gestión diseñado a lo largo del proyecto.
- Se eliminó la implementación de la encuesta, ya que en el diseño de su estructura no se evidenció claramente cuál era la población, ni cuál era el objetivo de realizarla. Además, la escala de ponderación no se ajustaba a las preguntas que se realizaban.
- Para el reemplazo de la encuesta, se diseñó una lista de chequeo con base a la NTC 5801. Esta nueva herramienta ayuda al análisis cuantitativo del diagnóstico, debido a que se diseña con una escala que permite decir cuál es el nivel de cumplimiento en porcentaje de INNOTEC frente a los requisitos de la NTC 5801.
- Al momento de aplicar la entrevista, se adaptaron las preguntas a un lenguaje el cual el entrevistado pudiera entender claramente, esto se realizó debido a que entre los entrevistados se encuentran diferentes áreas de conocimiento y diferentes roles profesionales y el lenguaje que unos utilizan para algunas definiciones puede ser diferente al que otro entrevistado utilice.
- Se simplificó las preguntas realizadas tanto en la entrevista como en el taller de discusión, ya que varias preguntas apuntaban a una misma respuesta. Además, se tuvo en cuenta no demorar

más de 1 hora en la implementación de estas herramientas puesto que el participante fácilmente se podía aburrir o cansar y las respuestas podrían verse afectadas.

- La herramienta de revisión de documentos se realizó en 2 fases, la primera fase fue el análisis del entorno interno del grupo y la segunda fase fue el análisis del entorno externo del grupo.

3.2.1.4 Rediseño del instrumento. A partir de los comentarios y sugerencias recibidos por parte de la dirección se realizaron las correspondientes correcciones y ajustes en el instrumento de diagnóstico, el cual finalmente constó de 4 herramientas: Entrevista, Taller de discusión, Lista de chequeo y Revisión de documentos, las cuales ayudaron en el análisis tanto interno como externo y cada una de esas herramientas se dividió en las 6 categorías anteriormente definidas. La versión final del instrumento de diagnóstico se presenta en el Apéndice A.

3.2.1.5 Implementación del instrumento de diagnóstico. Para la ejecución del instrumento de diagnóstico se tuvieron en cuenta las siguientes condiciones y aspectos:

- Las entrevistas se desarrollaron de forma individual y presencial; con un tiempo promedio de 45 minutos para una base de 16 preguntas. El total de las preguntas varió al momento de la entrevista de acuerdo a los roles y al conocimiento que cada uno de los entrevistados tenía para responder.
- La entrevista se diseñó con el propósito de obtener el punto de vista de los profesores integrantes de INNOTEC para cada una de las categorías del instrumento de diagnóstico.

- Los profesores invitados a la entrevista fueron: Luis Eduardo Becerra, Edna Rocío Bravo, Ruth Zarate Rueda, Piedad Arenas Díaz, Efrén Romero Riaño, Hugo Ernesto Martínez y Clara Isabel López.
- Las entrevistas se programaron unos días antes de realizar el taller de discusión. El total de estas se desarrolló en un tiempo de 2 semanas.
- El taller de discusión tuvo lugar en la sala de reuniones del grupo de investigación INNOTEC con los profesores investigadores donde se trataron aspectos de discusión, los cuales eran importantes para socializar en conjunto y llegar a un común acuerdo.
- La sección del taller de discusión tuvo una duración de 1 horas y se discutieron 15 preguntas.
- La lista de chequeo se implementó justo después de realizar el análisis de las entrevistas y el taller de discusión. La escala que se diseñó para la evaluación es la siguiente:

Tabla 3

Escala de evaluación para la Lista de Chequeo.

ESCALA	PUNTAJE
1. No hay evidencia alguna	0
2. Existe algunos elementos asociados al componente pero no son conocidos	1
3. Existe el componente documentado pero no es conocido	2
4. Existen algunos elementos asociados al componente y son conocidos.	3
5. Existe el componente documentado y es conocido.	4

- El análisis del total de documentos del entorno interno del grupo tuvo una duración de 1 semana, al igual que el análisis del total de documentos externo. Finalmente, el tiempo total en esta actividad fue de 2 semanas.
- La revisión de documentos sirvió de apoyo para complementar la información recolectada con las demás herramientas realizadas, ya que permitió examinar los documentos y registros que

apoyan las actividades diarias del grupo. Por otra parte, esta herramienta ayudó a realizar el análisis externo del grupo, en donde se consideraron los documentos que entidades exteriores involucradas al grupo utilizan y tienen en cuenta para el desarrollo de la I+D+i.

Para dar apoyo a la correcta ejecución de las herramientas del diagnóstico, se diseñó un documento guía para su implementación. Este documento se especifica en el Apéndice B.

Los resultados encontrados en cada una de las herramientas utilizadas se encuentran en el capítulo de Diagnóstico.

3.2.2 Identificación de procesos claves. Como complemento a la anterior fase de diagnóstico se originó la necesidad de identificar los procesos claves de INNOTEC, para esto se realizaron las siguientes actividades:

3.2.2.1 Representaciones gráficas de los procesos claves. Para esta actividad se realizó una reunión con el director del grupo de investigación con el objetivo de identificar cuáles son las herramientas, documentos o registros que se utilizan para representar los procesos claves. Finalmente las dos representaciones gráficas principales que se identificaron fueron el mapa de procesos y el portafolio de proyectos.

3.2.2.2 Revisión del mapa de procesos y portafolio de proyectos. Esta actividad básicamente se basó en la revisión de cada uno de los procesos representados en el mapa de procesos y en el portafolio de proyectos, para ello se solicitó los documentos donde se registraba dicha información.

El Mapa de Procesos analizado fue creado por un exintegrante investigador del grupo en el año 2014 y su representación consta de 3 categorías de procesos: Misionales, Estratégicos y de Soporte; y el actual portafolio de servicios fue producto del taller “Actualicemos los elementos estratégicos de INNOTEC” desarrollado por dos estudiantes de maestría del grupo en el año 2015. La totalidad de los resultados de la presente actividad se evidencian en el capítulo 4 de Diagnóstico.

3.3 Etapa de identificación de prácticas de I+D+i

La presente etapa se definió con el propósito de revisar el entorno externo de INNOTEC identificando aquellos grupos, centros, laboratorios y/o organizaciones de investigación tanto nacionales como internacionales, las cuales dentro de su estrategia organizativa definen y expresan el desarrollo de prácticas de I+D+i. Además, se analizó como esas prácticas pudieron servir de referencia e influir en lo que el grupo INNOTEC quería para la creación del sistema de gestión de I+D+i.

La metodología utilizada para la identificación de prácticas de I+D+i se basó principalmente en: primero especificar los criterios de selección para los grupos, centros, laboratorios y/o organizaciones de investigación a revisar, seguido de esto se definieron las listas de organizaciones posibles a analizar y se realizó una leve revisión en sus páginas web y los GrupLac (en caso de grupos de investigación colombianos) buscando información explícita y clara sobre las prácticas de I+D+i que desarrollaban y finalmente se hizo una selección definitiva de las organizaciones las cuales según su información explícita servirían de referencia para el grupo de investigación INNOTEC.

3.3.1 Especificación de criterios de búsqueda. En esta actividad se tuvo en cuenta la opinión del director Luis Eduardo Becerra y de las profesoras investigadoras Piedad Arenas y Edna Bravo del grupo de investigación INNOTEC, con respecto a sus opiniones se definió el propósito de la búsqueda de los grupos y se tomaron en cuenta los siguientes tres criterios de búsqueda:

- Propósito de la búsqueda: Conocer otros grupos de investigación nacionales e internacionales que dentro de su direccionamiento estratégico y su razón de ser definan, desarrollen, compartan y expresen prácticas de I+D+i. Se hace necesario esta búsqueda porque es importante conocer que se está desarrollando en el entorno externo al grupo de investigación.

Criterio 1: Mejores centros de investigación a nivel mundial sin tener en cuenta o especificar cuáles eran las áreas en las que ellos se basan para investigar.

Criterio 2: Mejores grupos de investigación en innovación tecnológica y del conocimiento en el mundo.

Criterio 3: Organizaciones de referencia para los investigadores de INNOTEC, los cuales podrían ser tanto nacionales como internacionales.

3.3.2 Búsqueda de organizaciones a analizar.

3.3.2.1 Mejores grupos de investigación a nivel mundial. Dado que la definición de grupo de investigación no es usada en otros países, la búsqueda se realizó utilizando la definición de centros y laboratorios de investigación. Esta búsqueda tuvo lugar en el Ranking Web de Centros de Investigación en el Mundo actualizada y publicada a Julio del 2017, el cual es una iniciativa dada

por el Laboratorio de Cibermetría, perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el mayor centro nacional de investigación en España.

Para este criterio se seleccionan 5 grupos, por la razón de que estos grupos analizados no desarrollan las mismas temáticas y líneas de investigación que INOTECH y para ellos solo se quiere tener en cuenta las prácticas de I+D+i generales que se desarrollan. Los siguientes grupos fueron los seleccionados para revisar sus páginas web:

Tabla 4

Mejores grupos de investigación a nivel mundial.

Centros de Investigación	País
1) NIH – National Institutes of Health	Estados Unidos
2) NASA – National Aeronautics and Space Administration	Estados Unidos
3) Max Planck Gesellschaft	Alemania
4) CNRS – Centre National de la Recherche Scientifique	Francia
5) CDC – Centers for Disease Control and Prevention	Estados Unidos

Nota: Adaptado de: Ranking Web de Centros de Investigación en el Mundo (Julio 2017).

3.3.2.2 Mejores grupos de investigación en innovación tecnológica y del conocimiento en el mundo. La búsqueda de los grupos a revisar en este criterio se realizó teniendo en cuenta el listado de grupos de investigación de mayor impacto en tecnología e innovación según el Proyecto de Grado titulado “Modelo de Buenas Prácticas Internacionales de Gestión para los Grupos y Centros de Investigación en Tecnología e innovación: Caso INNOTECH, realizado por Luis Carlos Villa Pasi6n en el a6o 2014. En el mencionado proyecto, el an6lisis de contenido se realiz6 en tres partes; un an6lisis de contenido para los grupos y centros de investigaci6n internacionales pertenecientes a 66 universidades, otro an6lisis para los grupos y centros de investigaci6n nacionales

pertenecientes a 9 universidades y por último a partir de los anteriores análisis se establecieron definiciones sobre los tipos, características y orígenes de los grupos de investigación en innovación y tecnología. El listado final dio en total 89 grupos internacionales y 14 grupos nacionales, cada una de las listas tiene el orden de mayor a menor impacto generado por el grupo de investigación. Para la revisión de la presente actividad se tuvieron en cuenta de este listado los primeros 15 grupos y centros de investigación internacionales y los 5 primeros grupos y centros de investigación nacionales.

Tabla 5

Mejores grupos internacionales de investigación en la innovación tecnológica y del conocimiento.

Grupos de Investigación Internacionales	País
1) Research Center for Taiwan Economic Development (RCTED)	Taiwan
2) Department of Business Administration	República de China
3) College of management: Industrial Strategy Development Center	Taiwan
4) College of management: Industrial Strategy Development Center	Taiwan
5) School of Business: Technology Transfer Center	Corea del Sur
6) INSEAD (European Institute of Business Administration)	Francia
7) IGS Institute for Innovation and Governance Studies	Países Bajos
8) PING: Program in Innovation and Growth	Noruega
9) El grupo GRADIENTE: Grupo de Investigación Avanzada sobre Dinámica Empresarial e Impacto de las Nuevas Tecnologías en las Organizaciones	España
10) Grupo ONIT: Redes organizativas, innovación y desarrollo de estrategias y productos turísticos.	España

Grupos de Investigación Internacionales	País
11) Centre Cid (Centro de Innovación y Desarrollo Conceptual de Nuevos Productos de la Universidad de Girona)	España
12) Institute for Enterprise and Innovation	Reino Unido
13) Center for Design + Innovation	Reino Unido
14) Innovation and Entrepreneurship Institute: The IEI's Consortium for open] Innovation Research (IEI-COIR)	Reino Unido
15) Innovacs	Francia
16) Innovation: Management, Policy and Practice I' eLearn Center (eLC)	España

Nota: Adaptado de: Modelo de buenas prácticas internacionales de gestión para los grupos y centros de investigación en tecnología e innovación. Luis Carlos Villa Pasión. (2014).

Tabla 6

Mejores grupos nacionales de investigación en la innovación tecnológica y del conocimiento.

Grupos de Investigación Nacionales	Universidad
17) Innovación y Gestión Tecnológica	Universidad Nacional de Colombia
18) Grupo Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad – Biogestión	Universidad Nacional de Colombia
19) Innovación y Desarrollo Tecnológico	Universidad Nacional de Colombia
20) Grupo de Investigación en Gestión Organizacional – GESTOR	Universidad de Antioquia
21) PYLO	Universidad de los Andes

Nota: Adaptado de: Modelo de buenas prácticas internacionales de gestión para los grupos y centros de investigación en tecnología e innovación. Luis Carlos Villa Pasión. (2014).

3.3.2.3 Organizaciones de referencia para investigadores INNOTECH. El último criterio a tener en cuenta se basó en las opiniones de los profesores investigadores INNOTECH, se les solicitó nombrar uno o dos grupos, centros o universidades, los cuales ellos toman de ejemplo a seguir o de referencia al momento de desarrollar sus actividades de investigación.

Tabla 7

Mejores grupos internacionales de referencia.

Grupos de Investigación Internacionales	País
1) IALE Tecnología	España
2) Instituto de Gestión de la Innovación y del Reconocimiento (INGENIO)	España
3) Servicio de Información Comunitario sobre Investigación y Desarrollo - CORDIS	Comisión Europea
4) Fundación COTEC	España
5) Harvard Innovation Lab	Estados Unidos
6) MIT Innovation Initiative	Estados Unidos
7) Exponential Innovation Program	Estados Unidos

Tabla 8

Mejores grupos nacionales de referencia.

Grupos de Investigación Nacionales	Universidad
8) Grupo de Gestión de la Tecnología y la Innovación GTI	Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín
9) Instituto de Prospectiva, Innovación y Gestión del Conocimiento	Universidad del Valle
10) Prospectiva, Estrategia y Liderazgo	Universidad Externado
11) Centro de Investigación Popular, CINEP (Programa por la paz)	No aplica
12) Centro Interdisciplinario de Estudios sobre Desarrollo (CIDER)	Universidad de los Andes

A partir de las anteriores listas de grupos de investigación encontradas según los tres (3) criterios definidos, se realizó una breve búsqueda en cada página web y GrupLAC (en caso de grupos colombianos) de los grupos, buscando información explícita y clara acerca de las prácticas de I+D+i que se desarrollan en cada uno de ellos.

3.3.3 Selección definitiva de organizaciones a analizar. Finalmente se obtuvo una lista definitiva de los grupos de investigación a profundizar y a tomar como referencia para el diseño del sistema de gestión de I+D+i de INNOTECH y sus herramientas de apoyo.

La lista mencionada y sus respectivas prácticas de I+D+i encontradas como resultado, se evidencia en el capítulo de Prácticas de I+D+i en otros grupos de investigación.

3.4 Etapa de diseño y documentación

A partir de los resultados generados en el diagnóstico y de la identificación de prácticas de I+D+i de los grupos de investigación nacionales e internacionales, se afirma la necesidad de crear un sistema de gestión de I+D+i el cual ayude a organizar y gestionar las actividades del grupo.

Como en anteriores ocasiones se ha mencionado el sistema de gestión de I+D+i sigue como base a la NTC 5801 donde se establecen requisitos, basándose a su vez en la norma UNE 166002: 2006, la cual se apoyó de la experiencia de gestión de la I+D+i de profesionales y organizaciones relevantes en este ámbito.

En la presente etapa se muestra la metodología desarrollada para el diseño y la documentación del Sistema de Gestión de I+D+i de INNOTEC y sus herramientas de apoyo. Inicialmente para el diseño del sistema se realizó una relación entre la NTC 5801, el Sistema de Gestión Integrado UIS y el grupo de investigación INNOTEC, debido a que la NTC 5801 es la norma base a tener en cuenta y el Sistema de Gestión Integrado UIS cuenta con los requisitos y actividades principales que la Universidad Industrial de Santander desarrolla en pro de su misión, visión y objetivos, e INNOTEC por ser parte de la UIS debe igualmente cumplir con estos requisitos y actividades; seguidamente se vuelven a tener en cuenta los resultados generados en el diagnóstico y en la identificación de prácticas de I+D+i; una vez se tengan las relaciones entre todos los aspectos tenidos en cuenta se definen los componentes del Sistema de Gestión de I+D+i y finalmente se diseña su forma de presentación y su documentación.

3.4.1 Relación de la NTC 5801 con INNOTEC. Inicialmente, se hizo un análisis de la NTC 5801, en el cual se buscó encontrar los requerimientos y características que debe tener un Sistema de Gestión de I+D+i. Para el análisis de esta norma se tuvo en cuenta las categorías presentadas en la misma y para cada una de ellas se identificó los principales requerimientos o características que tienen relación con el grupo de investigación INNOTEC.

Para determinar la relación se leyó y analizó cada uno de los capítulos de la NTC 5801 respectivos a las categorías de: Ciclo PHVA, Generalidades del sistema, Responsabilidad de la dirección, Gestión de los recursos y Medición, análisis y mejora. Al momento de realizar la lectura de la NTC 5801 se listaron los requerimientos que se adaptaban a INNOTEC de acuerdo a su estrategia y desarrollo organizacional.

3.4.2 Relación del Sistema de Gestión Integrado UIS con INNOTEC. Para la segunda actividad, se generó una búsqueda de información necesaria del Sistema de Gestión Integrado UIS en la página web e intranet de la universidad para realizar la relación con INNOTEC.

Así como se realizó la anterior actividad, en el momento que se tuvo la información a la mano, se leyó categoría por categoría del Sistema de Gestión Integrado y se analizó cuáles de sus requerimientos se adaptaba a INNOTEC. Además, de tener en cuenta el desarrollo organizacional de INNOTEC, se tuvo en cuenta que la relación entre cada elemento del SGI UIS y la Gestión de I+D+i de INNOTEC, es importante porque INNOTEC es una organización adscrita directamente a la UIS y que nuevo Sistema de Gestión de I+D+i debe encajar correctamente con los demás Sistema de Gestión.

El Sistema de Gestión Integrado UIS es la herramienta a tomar de referencia para la relación, porque es un Sistema completo que reúne los requisitos de 4 normas: NTCGP 1000:2009 – NTC ISO 9001:2008 – NTC ISO 14001:2004 – NTC OHSAS 18001:2007, correspondientes a 3 aspectos importantes de desarrollo: Gestión de Calidad, Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y Gestión Ambiental.⁴

⁴ El Sistema de Gestión Integrado UIS se implementa desde el año 2007, logrando la certificación bajo las normas NTC ISO 9001 y NTC GP 1000 en el año 2008, en ese momento se asume un compromiso institucional, el cual trae consigo una gran responsabilidad, un proceso de capacitación, normalización, gestión de conocimiento a través de la documentación de procesos, que hacen que hoy en día se cuente con actividades desarrolladas de manera sistemática, estandarizada y reconocida por todos los miembros de la institución.

Los resultados de la relación entre la NTC 5801 y el Sistema de Gestión Integrado UIS con INNOTEC se convirtieron en una herramienta fundamental para la identificación de los elementos del Sistema de Gestión de I+D+i. En el Apéndice C se evidencia la relación entre los elementos mencionados.

3.4.3 Identificación de componentes del Sistema de Gestión de I+D+i de INNOTEC.

Después de tener en cuenta los anteriores relaciones, con ayuda del director del grupo de investigación Luis Eduardo Becerra y la profesora investigadora Piedad Arenas Díaz, se identificaron los componentes o elementos que debía contener el sistema de Gestión de I+D+i.

Para este paso se realizó dos reuniones presenciales, una con la profesora investigadora Piedad Arenas, con una trayectoria de más de 10 años con el grupo de investigación y otra reunión con el director del grupo de investigación Luis Eduardo Becerra, el cual es el máximo conocedor de todos los procesos y actividades de I+D+i que ha desarrollado el grupo desde sus comienzos.

Una conclusión muy importante generada de las reuniones, es que el Sistema de Gestión de I+D+i además de tener sus elementos, debe también tener unas herramientas de apoyo que se utilicen al momento de implementar el sistema en su totalidad.

3.4.4 Documentación del Sistema de Gestión de I+D+i. Una vez identificados los componentes se diseña la forma de presentación del sistema, para esta actividad se utiliza la aplicación informática de diseño gráfico CorelDraw y se tiene en cuenta que la forma del diseño debe corresponder a un movimiento de Ciclo PHVA, es decir sus elementos deben interactuar

entre si y seguir el orden de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, y así sucesivamente cumpliendo la mejora continua. La presentación del Sistema de Gestión de I+D+i se presenta en el Capítulo 6 del presente documento.

Además de la forma de presentación, se diseña un documento teniendo en cuenta los lineamientos presentados en la NTC 5801 del numeral 4.1.2 llamado “Documentación”, donde se explican los aspectos a cumplir en cuanto la implementación y control de este proceso. Los principales aspectos considerados son:

- La documentación del Sistema de Gestión de I+D+i debe incluir declaraciones documentadas de una Política y Objetivos de I+D+i.
- Las actividades de I+D+i y los procedimientos identificados o actualizados deben estar documentados.
- El Sistema de Gestión de I+D+i debe incluir los documentos necesarios para que el grupo se asegure de una eficaz planeación, operación y control de las actividades de I+D+i.
- Los documentos del Sistema de Gestión de I+D+i deben definir los controles necesarios para que la dirección pueda revisarlos, aprobarlos y actualizarlos cuando sea necesario.
- Se debe asegurar que los documentos permanezcan legibles y fácilmente identificables, además de poder identificar los cambios y el estado de revisión.

La documentación general del Sistema de Gestión de I+D+i se evidencia en el capítulo 6 “Propuesta de Sistema de Gestión de I+D+i”

3.5 Etapa de implementación

Una vez definidos los elementos del Sistema de Gestión de I+D+i y las herramientas de apoyo para su ejecución, se identifican cuáles son las acciones de corto plazo a implementar para la puesta en marcha del Sistema. Se dice que es la puesta en marcha, porque por motivos de tiempo y alcance del presente proyecto no es posible realizar la implantación completa del Sistema.

Para en un futuro cercano implementar la totalidad del sistema y lograr la acreditación de la NTC 5801, se plantea una lista de acciones pendientes a realizar con sus respectivas herramientas de apoyo. A continuación se listan las actividades a realizar para la puesta en marcha y las actividades pendientes.

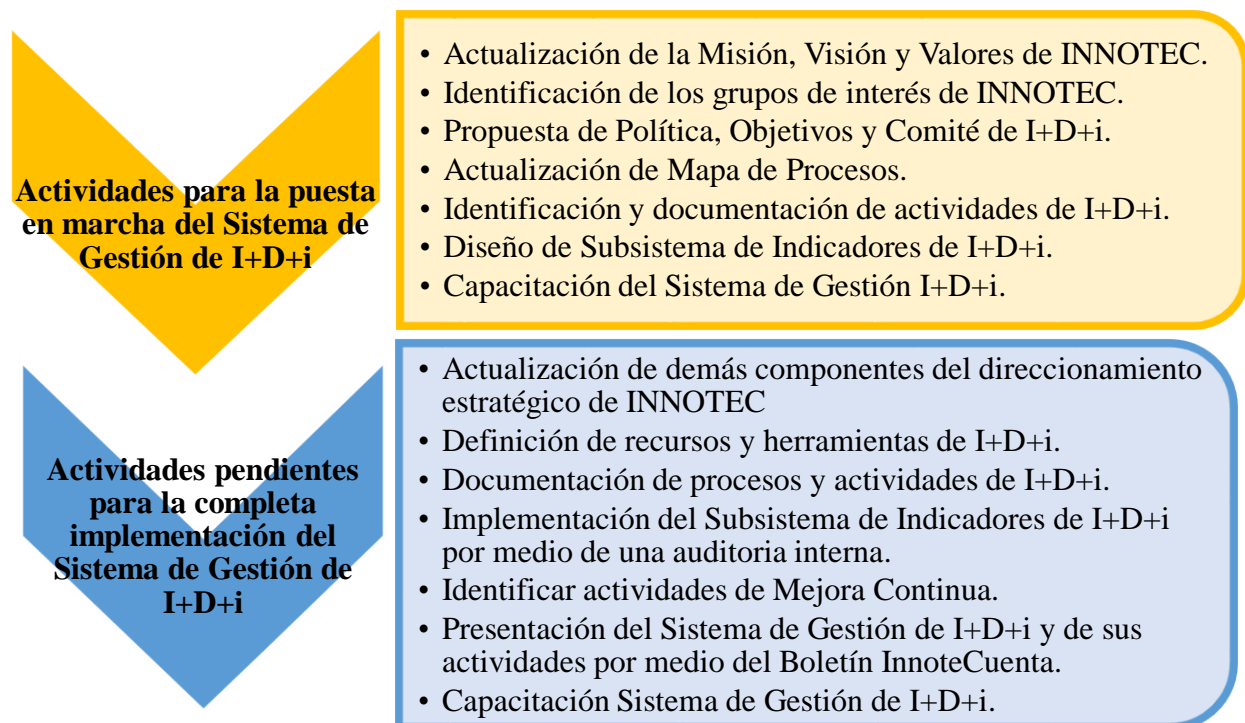


Figura 4 Actividades para la implementación del Sistema de Gestión I+D+i.

Para la metodología de la presente etapa, se realizó una por una las actividades propuestas para la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i y a continuación, se explica que herramientas, responsables y acciones se tuvieron en cuenta para su desarrollo.

3.5.1 Actualización de la Misión, Visión y Valores de INNOTEC. Para el presente proyecto se actualizan los componentes más significativos; según el director de INNOTEC, estos son: La misión, La visión y Los valores. La misión, la visión y los valores hacen parte del direccionamiento estratégico de INNOTEC, aquel que especifica los componentes que definen el propósito del presente y del futuro del grupo de investigación e igualmente define el cómo se cumplirá ese propósito para que perdure en el tiempo y sea sostenible.

El inicial direccionamiento estratégico de INNOTEC, tiene los siguientes componentes: Plan de Trabajo, Estado del Arte, Objetivo Principal o Misión, Objetivos Específicos, Retos, Visión, Historia e Identidad. La definición de cada uno de estos elementos se evidencio en el primer capítulo del presente documento como parte de la descripción del grupo y el proyecto a realizar.

Inicialmente, se diseña un ciclo de talleres de direccionamiento estratégico para realizar con los profesores investigadores del grupo, en el cual la idea es interactuar y se exponer las ideas de cada uno de ellos para las nuevas definiciones de los componentes y finalmente llegar a un acuerdo.

Los talleres se deben realizar junto con los profesores investigadores del grupo debido a que ellos son los que más trayectoria llevan en el grupo y tienen más conocimiento de los cambios que se han hecho al transcurso de los años. Los convocados fueron:

*Luis Eduardo Becerra Ardila

*Piedad Arenas Díaz

*Edna Roció Bravo

*Clara Isabel López

*Hugo Martínez

*Ruth Zarate

*Efrén Romero

*Yessika Faritze Hernández

El diseño preliminar de los talleres de direccionamiento estratégico se presentó a las profesoras Piedad Arenas Díaz y Edna Roció Bravo con el fin de recibir recomendaciones y observaciones para mejorar y adecuar el taller con una metodología de innovación y Design Thinking. Así mismo, se presentó al director del grupo Luis Eduardo Becerra Ardila para obtener el aval y la fecha de realización. El diseño de los talleres de direccionamiento se presenta en el Apéndice D.

Finalmente los talleres de direccionamiento estratégico se dividieron en 6 sesiones, cada una de un promedio de hora y media y de una participación promedio de 4 profesores investigadores por sesión. Para cada una de las sesiones del taller se desarrollaron las siguientes actividades:

- Introducción del propósito del taller de direccionamiento e importancia de su desarrollo con base a la NTC 5801.

Propósito: Actualización de los elementos del direccionamiento estratégico de INNOTEC.

Importancia: Según la NTC 5801, una organización debe basarse principalmente en el direccionamiento estratégico para la toma de decisiones, este direccionamiento estratégico debe tener como componente principal la innovación, asegurarse que las necesidades y expectativas de las partes interesadas se consideran y se cumplen, además de contener declaraciones documentadas de una política y objetivos de I+D+i.

- Analizar las actuales definiciones de los componentes del direccionamiento estratégico de INNOTEC, resaltar las palabras y frases claves de cada uno de ellos y definir cuáles palabras o frases deben continuar tal como están en su direccionamiento actual y cuales se deben actualizar.

Para esta actividad se le suministra a cada uno de los participantes del taller un papel en el cual está escrito uno de los elementos del direccionamiento estratégico y ellos deben resaltar las palabras y frases claves y realizar observaciones del mismo exponiéndolas al resto de los participantes y finalmente llegar a un común acuerdo.

- Búsqueda y presentación de componentes importantes en del direccionamiento estratégico de otros grupos, centro y laboratorios de investigación tomados como referencia.

Los criterios tomados en cuenta para la selección de estos grupos, centros y laboratorios de investigación de referencia, fueron los mismos tenidos en cuenta para la identificación de prácticas de I+D+i que anteriormente se habían explicado. Seguidamente, se busca en sus páginas web y plataformas de información sus direccionamientos estratégicos y se identifican las definiciones y

expresiones más llamativas que se pueden tomar como ejemplo para el direccionamiento estratégico de INNOTEC. Los resultados son presentados en la respectiva sesión de los talleres.



Figura 5 Logos de los grupos de investigación nacionales e internacionales de referencia.

- Presentación de propuesta de las definiciones de los elementos de Misión, Visión del direccionamiento estratégico de INNOTEC, teniendo en cuenta el análisis anteriormente hecho para los actuales elementos y así mismo, el análisis del direccionamiento estratégico de los grupos, centros y laboratorios de referencia.

Para esta actividad se desarrolló la metodología de lluvia de ideas, cada uno de los participantes se animaba a decir lo que pensaba y lo que creía que debía ir definido en cada uno de los elementos, después se conectaban cada una de las ideas que se proponían y finalmente se llevaba a validación por cada uno de los participantes. Para hacer que la lluvia de ideas fluyera constantemente se plantearon las siguientes preguntas: ¿Porque y para que existe INNOTEC?, ¿A quiénes les afecta y/o beneficia el trabajo de INNOTEC?, ¿Cuál es la ideología central de INNOTEC?, ¿Cuál es el futuro previsto de INNOTEC?, ¿Cuáles son nuestros valores y principios?

- Implementación de la lista de palabras en forma de encuesta a los integrantes del grupo INNOTEC.

La lista resultado de la anterior actividad se dividió en 6 categorías de valores: Valores Morales, Valores Intelectuales, Valores Afectivos, Valores Sociales, Valores Laborales y Valores Personales. Seguidamente esta lista se implementó en forma de encuesta y se compartió con varios integrantes y exintegrantes del grupo, pidiéndoles amablemente que para cada categoría se escogiera 3 palabras, las cuales los hicieran sentir identificados personal y profesionalmente con INNOTEC. El total de encuestados fue de 25 personas entre integrantes y exintegrantes.

A continuación, encontrará una lista de valores o características divididas en diferentes clases identificadas por colores, de la cual usted debe escoger por cada color tres (3) ítems que mejor represente el aprendizaje y la experiencia que ha vivido como integrante del grupo de investigación INNOTEC. Marque el correspondiente cuadrado para cada valor o característica que usted escoja.

<p>VALORES MORALES</p> <input type="checkbox"/> Solidaridad <input type="checkbox"/> Sensatez <input type="checkbox"/> Modestia <input type="checkbox"/> Autonomía <input type="checkbox"/> Tolerancia <input type="checkbox"/> Respeto <input type="checkbox"/> Igualdad <input type="checkbox"/> Valentía	<p>VALORES AFECTIVOS</p> <input type="checkbox"/> Hogar <input type="checkbox"/> Amistad <input type="checkbox"/> Camaradería <input type="checkbox"/> Familia <input type="checkbox"/> Empatía <input type="checkbox"/> Confianza <input type="checkbox"/> Unión <input type="checkbox"/> Pasión <input type="checkbox"/> Felicidad <input type="checkbox"/> Alegría <input type="checkbox"/> Respaldo <input type="checkbox"/> Sentido de pertenencia	<p>VALORES LABORALES</p> <input type="checkbox"/> Soluciones <input type="checkbox"/> Potencia <input type="checkbox"/> Catalizadores <input type="checkbox"/> Escalabilidad <input type="checkbox"/> Crecimiento <input type="checkbox"/> Generación de cambio <input type="checkbox"/> Soportes <input type="checkbox"/> Multipropósito <input type="checkbox"/> Reconocimiento <input type="checkbox"/> Sincronización <input type="checkbox"/> Organizados <input type="checkbox"/> Eficiencia <input type="checkbox"/> Sostenibilidad <input type="checkbox"/> Operatividad <input type="checkbox"/> Trabajo <input type="checkbox"/> Calidad <input type="checkbox"/> Propósitos <input type="checkbox"/> Emprendedores <input type="checkbox"/> Excelencia <input type="checkbox"/> Oportunidad <input type="checkbox"/> Impacto <input type="checkbox"/> Living Lab <input type="checkbox"/> Pertinencia	<p>VALORES PERSONALES</p> <input type="checkbox"/> Impulso <input type="checkbox"/> Responsabilidad <input type="checkbox"/> Crecimiento <input type="checkbox"/> Fortaleza <input type="checkbox"/> Nuevas capacidades <input type="checkbox"/> Equilibrio <input type="checkbox"/> Rigurosidad <input type="checkbox"/> Compromiso <input type="checkbox"/> Seguridad <input type="checkbox"/> Proactividad <input type="checkbox"/> Re-inversión <input type="checkbox"/> Innovación <input type="checkbox"/> Resiliencia <input type="checkbox"/> Tranquilidad <input type="checkbox"/> Polivalente <input type="checkbox"/> Inspiración <input type="checkbox"/> Persistencia <input type="checkbox"/> Perseverancia <input type="checkbox"/> Adaptabilidad <input type="checkbox"/> Empoderamiento <input type="checkbox"/> Mente abierta <input type="checkbox"/> Recursividad <input type="checkbox"/> Arriesgado <input type="checkbox"/> Híper-diferenciador <input type="checkbox"/> Competitivo <input type="checkbox"/> Receptividad <input type="checkbox"/> Estrategia <input type="checkbox"/> Único <input type="checkbox"/> Súper Héroes <input type="checkbox"/> Idoneidad <input type="checkbox"/> Recursividad
<p>VALORES INTELECTUALES</p> <input type="checkbox"/> Ideación <input type="checkbox"/> Creatividad <input type="checkbox"/> Holístico <input type="checkbox"/> JIT <input type="checkbox"/> Serendipity <input type="checkbox"/> Re-aprendizaje <input type="checkbox"/> Des-aprendizaje <input type="checkbox"/> Inteligencia <input type="checkbox"/> Genialidad <input type="checkbox"/> Razonamiento <input type="checkbox"/> Aprendizaje continuo <input type="checkbox"/> Flexibilidad cognitiva <input type="checkbox"/> Pensamiento crítico	<p>VALORES SOCIALES</p> <input type="checkbox"/> Colaboración <input type="checkbox"/> Sensibilidad <input type="checkbox"/> Equipo <input type="checkbox"/> Innovadores sociales <input type="checkbox"/> Transformadores territoriales <input type="checkbox"/> Reactividad <input type="checkbox"/> Conectar <input type="checkbox"/> Revolución <input type="checkbox"/> Diversidad <input type="checkbox"/> Generadores de paz <input type="checkbox"/> Interdisciplinarietà		

Agradezco su colaboración y apoyo para este fin.

Figura 7 Encuesta implementada para la definición de los grupos de interés

- Propuesta de declaración de valores como la principal identidad de INNOTEC.

Una vez terminadas las encuestas, se recopilan por frecuencia las palabras que más se escogieron por los integrantes del grupo, estas palabras se presentan en frases que identifiquen la identidad de INNOTEC y además se presentan en forma de declaración de la cultura de INNOTEC.

El resultado final de los talleres y los lineamientos para actualizar los demás elementos del direccionamiento se presenta en el documento “Propuesta Direccionamiento Estratégico INNOTEC” que se encuentra en el Apéndice E y en el Capítulo 6, *Propuesta de Sistema de Gestión de I+D+i* se presenta solo los resultados de los elementos actualizados como herramienta de apoyo.

3.5.2 Identificación de los grupos de interés de INNOTEC. Como complemento a la herramienta del direccionamiento estratégico, fue fundamental la identificación de los grupos de interés de INNOTEC.

Para la presente actividad lo primero que se hizo fue definir que era para INNOTEC un grupo de interés y que función cumplía para el beneficio mutuo, seguido de esto realizó la identificación y finalmente se diseñó la forma de presentación de la información.

3.5.2.1 Definición de grupos de interés. Con ayuda de los profesores investigadores del grupo se identificó cual era la definición más a fin a las actividades de desarrollo de INNOTEC. Esta

definición fue la siguiente: Un grupo de interés es aquella organización que actúa en beneficio mutuo, es decir la organización puede estar interesada en recibir información y/o conocimiento por las actividades de INNOTEC o la organización puede proveer información y/o conocimiento para la realización de las actividades de INNOTEC.

3.5.2.2 Identificación de los grupos de interés según el Mapa de Procesos. Según el actual Mapa de Procesos (2004) y procesos actualizados que no se han incluido en el mapa, se identificó cuales son los grupos de interés que intervienen tanto como proveedores como beneficiarios.

3.5.2.3 Clasificación de los grupos de interés. Una vez identificados los grupos de interés, se hace necesario clasificar de 3 formas diferentes: la primera es saber cuáles son beneficiarios y cuales son proveedores, la segunda es saber cuáles pertenecen al entorno exterior, cuales al entorno Universidad Industrial de Santander y cuales al entorno INNOTEC y para la tercera clasificación se propone unirlos varios grupos de interés con nombres más generales y deshacer la clasificación por procesos ya que con esta clasificación se repite constantemente varios grupos de interés en varios procesos.

Se tuvo que tener en cuenta que algunos grupos de interés podrían clasificarse tanto como beneficiarios como proveedores y además podrían clasificarse en dos entornos diferentes al mismo tiempo.

3.5.2.4 Validación por parte de la dirección. Finalizada la lista de grupos de interés y sus respectivas clasificaciones, se presenta la propuesta al director de INNOTEC y a la principal investigadora del grupo Piedad Arenas Díaz, con el fin de obtener la validación por parte de ellos.

La lista final presentada y la definitiva como herramienta apoyo de la documentación de los grupos de interés fue la siguiente:

Tabla 9

Grupos de interés del entorno externo.

ENTORNO EXTERIOR		
GRUPO DE INTERÉS	BENEFICIARIO	PROVEEDOR
Aliados en redes de conocimiento	X	X
Instituciones de Educación Superior	X	X
Instituciones de Educación Primaria y Secundaria	X	
Comité U-E-E		X
Colciencias	X	X
Colectivos de Cambio	X	X
Egresados UIS	X	X
Ministerios	X	X
Entidades de Cooperación Internacional	X	X
Organizaciones Internacionales	X	X
Alcaldías Municipales	X	
Gobiernos Departamentales	X	
Empresas de sector público	X	
Empresas de sector privado	X	
Entidades financieras		X
Cámara de Comercio	X	X
Entidades certificadoras		X
Medios de comunicación		X
Entes de Control		X
Parques tecnológicos	X	X

Tabla 10

Grupos de interés del entorno UIS.

ENTORNO UIS		
GRUPO DE INTERÉS	BENEFICIARIO	PROVEEDOR
Vicerrectoría de Investigación y Extensión		X
Vicerrectoría Académica		X
Vicerrectoría Administrativa		X
Consejo Académico		X
Facultades UIS	X	X
Escuelas UIS	X	X
Estudiantes UIS	X	
Parques tecnológicos	X	X
Semillero de Investigación INNOTECH	X	X
Laboratorios EEIE		X
Estudiantes de Ingeniería Industrial	X	X

Tabla 11

Grupos de interés del entorno interno - INNOTECH.

ENTORNO INNOTECH		
GRUPO DE INTERÉS	BENEFICIARIO	PROVEEDOR
Semillero de investigación INNOTECH	X	X
Laboratorios EEIE		X
Estudiantes de Ingeniería Industrial	X	X
Estudiantes de posgrados	X	X
Profesores investigadores	X	X
Personal de Apoyo		X

3.5.2.5 Diseño de forma de presentación. Después de obtener la validación por parte de los encargados, se diseña la forma de presentación de los grupos de interés teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Se determinó importante visualizar las clasificaciones, para los proveedores y beneficiarios se utilizó interacciones por medio de flechas y para el tipo de entorno al que pertenece el grupo se utilizó la división por secciones.
- La forma de presentación debe estar conectada con la imagen de INNOTECH.
- Además de una presentación gráfica, es fundamental definir brevemente los nombres dados a cada grupo de interés y explicar porque pertenecen a cada una de sus clasificaciones.
- La información será compartida por medio de la página web del grupo, por lo tanto es fundamental que sea entendida por todos los receptores.
- Se utiliza la aplicación informática de diseño gráfico CorelDraw e Illustrator.

Al finalizar cada uno de estos pasos, se realiza la forma de presentación con el nombre de Mapa de Grupos de Interés de INNOTECH. Esta información se encuentra en el capítulo 6, definida como herramienta de apoyo para el Sistema de Gestión de I+D+i.

3.5.3 Propuesta de la Política, Objetivos y Comité de I+D+i. Siguiendo los requisitos presentados en la NTC 5801, la norma base para la creación del Sistema de Gestión de I+D+i, como parte de las responsabilidades de la dirección se debe crear e implementar una política, unos objetivos y un comité de I+D+i. A continuación se muestra los pasos para esta actividad:

3.5.3.1 Identificar las características de la Política y los Objetivos de I+D+i. Para esto se revisó la NTC 5801, más específicamente en el requisito de responsabilidades de la dirección donde se aclaran las siguientes características:

- La Política de I+D+i debe estar adecuada al propósito de la organización y con los objetivos de I+D+i, debe incluir el compromiso de cumplir con los requisitos de la norma y de mejora continua, debe ser comunicada y entendida dentro de la organización y debe ser revisada para su continua adecuación.
- La alta dirección debe asegurarse que los objetivos de I+D+i se establezcan en las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización. Además deben ser medibles y coherentes con la política de I+D+i.
- El comité de gestión de I+D+i debe estar compuesto por profesionales investigadores y colaboradores con la experiencia requerida para llevar a cabo la planificación, medición y control del Sistema de Gestión de I+D+i.

3.5.3.2 Redacción de la Política de I+D+i. Conocidas las características de una política de I+D+i, nos contestamos las siguientes preguntas para que la política sea lo más adecuada al propósito de la organización:

- ¿Que hace INNOTECH? INNOTECH es un grupo de investigación que busca transformar territorios y organizaciones promoviendo el cambio de pensamientos, el desarrollo de capacidades, la cultura de la innovación y la generación de modelos híbridos que generan valor social y económico.
- ¿Cuáles son los productos o servicios? INNOTECH genera principalmente productos de investigación, entre ellos artículos, libros, proyectos, ponencias, diseño de metodologías; y ofrece servicios como capacitaciones, asesorías, formaciones, consultorías, entre otros.

- ¿Quién es nuestro cliente ideal? Para INNOTECH no existe un cliente ideal, INNOTECH busca solucionar problemáticas por medio del conocimiento y está abierto a colaborar y ayudar al que necesite de sus servicios y productos.
- ¿Qué diferencia a INNOTECH del resto de grupos de investigación? Enfocándonos en otros grupos con las mismas líneas de investigación, INNOTECH se destaca por sus recursos humanos y tecnológicos, tiene personal investigador especializado, con alta formación y experiencia, posee gran experiencia en proyectos de colaboración nacional e internacional y cuenta con infraestructura tecnológica avanzada con software y bases de datos y redes científicos-empresariales.
- ¿Qué es lo que más ilusiona a INNOTECH del futuro? INNOTECH tiene como enfoque lograr reinventarse como agente de cambio y transformarse como un punto de encuentro facilitador donde diferentes ideas se integran para crear soluciones efectivas a los problemas del futuro. Lo que más ilusiona de este enfoque es no solo transformar territorios y organizaciones sino transformar vidas.

Al mismo tiempo hay que tener en cuenta que en el caso de INNOTECH por ser una organización cuyo objetivo principal es la investigación, el desarrollo y la innovación, la política de I+D+i puede ser la misma para la organización.

Finalmente y terminadas de responder las preguntas se redacta la política de I+D+i tomando como base las respuestas anteriores y las definiciones de misión, visión y valores actualizadas en el direccionamiento estratégico. La definición de política de I+D+i se encuentra como un resultado en el capítulo 6.

3.5.3.3 Redacción de los Objetivos de I+D+i. Para la redacción de los objetivos, nuevamente debemos tener en cuenta la misión y la visión del grupo, así mismo la política de I+D+i ya que los objetivos de I+D+i deben estar conectados directamente con ella. Los objetivos establecen lo que se debe de realizar partiendo de la situación actual del grupo para llegar a la situación futura, proponiendo recursos y medios con los que cuenta el grupo para lograrlo.

Para definir los objetivos se tuvo en cuenta el modelo SMART, el cual se forma por las iniciales de 5 características que deben tener los objetivos bien planteados, estas son: Specific (Específico), Measurable (Medible), Achievable (Alcanzable), Realistic (Retador), Time-base (Tiempo).

- Específico: Los objetivos deben ser concretos, claros y fáciles de entender.
- Medible: Deben de crearse identificadores para observar de manera tangible el éxito.
- Alcanzable: Realizable en función de los recursos y la misión de la organización
- Retador: Que no sea sencillo de lograr, que inspire reto, implique esfuerzo y sean relevantes.
- Tiempo: Límite de tiempo para medir y obtener resultados.

Teniendo en cuenta estas características y aspectos anteriormente planteados, se procede a redactar los objetivos de I+D+i, el resultado de estos se presentan en el capítulo 6.

3.5.3.4 Identificación de integrantes de Comité de I+D+i. Después de redactar la Política y Objetivos de I+D+i se hizo necesario crear un comité de gestión de I+D+i el cual velara por el cumplimiento de estos elementos.

Para la identificación de sus integrantes se tuvo en cuenta dos aspectos: el primero es que cada uno de los integrantes deberían tener la experiencia y el conocimiento necesario para la correcta medición y seguimiento de las actividades de I+D+i y los demás elementos del Sistema de Gestión y el segundo aspecto es identificar el número apropiado de integrantes del comité teniendo en cuenta la proporción con el total de integrantes del grupo. La identificación del comité de gestión de I+D+i se presenta en el capítulo 6.

3.5.3.5 Aprobación por parte de la dirección. Con el propósito de aprobar y continuar con la comunicación de la política y los objetivos de I+D+i, se presenta la propuesta de estos dos elementos a la dirección para recibir comentarios y sugerencias. Una vez hecho tomado en consideración las sugerencias por parte de la dirección y realizado las respectivas correcciones se procede a realizar la comunicación.

3.5.3.6 Comunicación de la Política, Objetivos y Comité de I+D+i. Siguiendo los requisitos de la NTC 5801, es importante realizar la comunicación de los anteriores elementos definidos e identificados al grupo de investigación, para ello se realiza una capacitación del Sistema de Gestión de I+D+i donde se explican cada uno de sus elementos y funciones.

La capacitación se realizó al final de la puesta en marcha del sistema y su metodología se explica más adelante en la etapa de capacitación de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i.

3.5.4 Actualización de Mapa de Procesos. Esta herramienta se identificó como elemento primordial para el Sistema de I+D+i, por consiguiente se determinó necesario su actualización.

Para esta actividad de actualización se desarrolló la siguiente metodología.

3.5.4.1 Identificación de procesos a eliminar. Así como se revisó el actual Mapa de Procesos en la etapa de diagnóstico, nuevamente se revisa, esta vez con el objetivo de eliminar los procesos que en la actualidad ya no se realizan o han cambiado su finalidad. Esta revisión se realizó junto al director del grupo de investigación. Los procesos eliminados o renombrados fueron los siguientes:

- El proceso estratégico Dirección fue eliminado.
- El proceso de Generación de nuevo fue renombrado como Gestión del Conocimiento.
- El proceso de Prestación de Servicios Tecnológicos fue renombrado como Gestión de la Innovación Tecnológica.
- El proceso de Inteligencia Competitiva fue eliminado.

3.5.4.2 Propuesta de nuevos procesos. Así como anteriormente se eliminaron y se renombraron procesos, se hace necesario igualmente proponer nuevos procesos que abarquen todas las actividades que el grupo ha empezado a desarrollar recientemente y que complementen los procesos que no se van a eliminar y los procesos que se actualizaron..

Para la propuesta de nuevos procesos se tuvo en cuenta las principales actividades diarias que tenían cada uno de los integrantes de INNOTECH, los cuales fueron objeto de observación como herramienta de apoyo a identificar sus funciones. Además se tuvo en cuenta los procesos realizados

en INNOTECH que se encuentran también definidos en el Mapa de Procesos de la Universidad Industrial de Santander. Los nuevos procesos propuestos complementarios a los ya existentes son:

- Proceso de Gestión de Redes de Conocimiento.
- Proceso de Gestión de Recursos.
- Proceso de Gestión Documental.
- Proceso de Gestión Presupuestal.
- Proceso de Comunicación y Difusión.

3.5.4.3 Diseño de forma de presentación. Por último se diseña la nueva forma de presentación Mapa de Procesos, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Siendo INNOTECH un grupo de investigación promotor de la innovación se propone que el diseño de la forma de presentación del Mapa de Procesos, concuerde con toda la imagen de INNOTECH y contenga gráficos únicos.
- La forma de presentación debe mostrar gráficamente la interacción entre todos los procesos del grupo de investigación.
- La forma de presentación debe mostrar la relación con los procesos de la Universidad Industrial de Santander.
- El Mapa de Procesos se propone publicarlo en la página web del grupo de investigación.
- Para no hacer tan extensa la forma de presentación del Mapa de Procesos, este debe solo contener los nombres de los procesos y no el de las actividades.

- Se propone presentar las actividades en forma de listas vinculadas a su respectivo proceso en el mapa que se publicará en la página web.

Terminado el diseño del Mapa de Procesos se procede a la aprobación por parte de la dirección. Una vez aprobada se realiza el gráfico de la forma de presentación la cual es presentada en el capítulo 6 del presente proyecto.

3.5.5 Identificación y documentación de las actividades de I+D+i. El sistema de Gestión de I+D+i deberá contener la información de las actividades de I+D+i que se desarrollan y la documentación de las mismas y por esta razón se propuso identificar las actividades relacionadas con cada uno de los procesos y se diseñó un formato que se deberá utilizar al momento de querer documentar cualquier actividad. Además según la NTC 5801 la organización deberá documentar sus procedimientos, que son aquellos procesos que se desarrollan de forma específica; como INNOTEC es un grupo de investigación y el proceso de investigación es imposible de estandarizar, los procedimientos que se identifican para el grupo son los mismos que se llevan a cabo en la Universidad Industrial de Santander.

Inicialmente para esta actividad de puesta en marcha, se identifican las actividades I+D+i y una vez entendidas y documentadas, se documentan los procesos definidos en el mapa de procesos, para ello también se propone un formato de documentación, el cual se llama Caracterización del Proceso.

3.5.5.1 Identificación de las actividades de I+D+i. Una vez identificados los procesos de INNOTEC, tanto los existentes como los nuevos, se hace necesario identificar igualmente las actividades relacionadas con cada uno de ellos y documentarlas para disposición de todos los integrantes del grupo de investigación.

Nuevamente se realizó una reunión con el director del grupo de investigación y otra reunión con la profesora Piedad Arenas, con el fin de presentarles una propuesta de actividades de I+D+i y recibir por parte de ellos sus comentarios, sugerencias y correcciones basadas en la experiencia que poseen por su permanencia en el grupo. Finalmente las actividades propuestas se evidencian en el capítulo 6 como herramienta del sistema de I+D+i.

Para el diseño de los formatos de documentación en primera medida se revisó los formatos que la UIS utiliza para documentar sus actividades, procesos y procedimientos y se buscó la relación con INNOTEC, después se identificó cuáles de las actividades se consideraban principales para ser las primeros en documentar, seguidamente se propuso el formato de documentación de las actividades, después se documentaron las actividades identificadas anteriormente y finalmente se propone el formato de documentación de los procesos.

3.5.5.2 Revisión formatos documentación de la UIS. Siendo INNOTEC un grupo de investigación de la Universidad Industrial de Santander es importante que se revise la forma en que la universidad documenta sus actividades, procesos y procedimientos y de esta forma adaptarse a ella.

Para esta actividad se buscó en la intranet de la UIS los formatos que se utilizan para la documentación, y se encontró que algunos de los elementos que debían tener los formatos de documentación de actividades y procesos son:

- Nombre del proceso o subproceso: Se refiere al nombre del proceso o subproceso a donde el procedimiento pertenece.
- Nombre del procedimiento: Nombre del procedimiento a documentar.
- Objetivo: Se refiere a la finalidad del procedimiento y a los esfuerzos que se deben tener en cuenta para cumplir la meta que se persigue.
- Alcance: Delimita las áreas y las actividades o eventos con que se inicia y termina el procedimiento.
- Proveedores: Son las personas, organizaciones, unidades, departamentos, entre otros que le suministran recursos a la institución para el eficiente desarrollo del proceso.
- Entradas: Son los insumos o recursos que como su nombre lo dicen entran al proceso para que a través de actividades se conviertan en salidas o resultados.
- Salidas: Son los resultados obtenidos a partir de la transformación de las entradas o recursos utilizados en el desarrollo de las actividades del proceso.
- Actividades: Son las acciones que se realizan en el desarrollo de un proceso.
- Beneficiarios: Son las personas, organizaciones, unidades, departamentos, entre otros que reciben los resultados obtenidos después del desarrollo del proceso.
- Normatividad: Se refiere a todas las normas, leyes, códigos y documentos que se deben tener en cuenta al momento de desarrollar el procedimiento.

- Definiciones y/o abreviaturas: Es un pequeño glosario donde se explica la terminología y las abreviaturas utilizadas para la documentación del procedimiento.
- Diagrama de flujo: Es el grafico donde se muestra el desarrollo del procedimiento evidenciando el orden, secuencia y relación entre cada una de las actividades.
- Descripción de etapas: Es la sección donde se detalla la descripción de las actividades en el mismo orden que se muestra en el diagrama de flujo.
- Tiempo estimado: Es el tiempo que se demora en desarrollarse cada una de las actividades del procedimiento.
- Responsable: Es la persona encargada del desarrollo de una actividad.
- Documentos de referencia: Son los documentos, formatos, instructivos o anexos que se relacionan con las actividades y que son importantes tenerlas en cuenta para el desarrollo de las mismas.

Además de los anteriores elementos, el formato de documentación de la UIS, contiene un encabezado donde se muestra el logo de la institución, el nombre del proceso, el nombre del procedimiento, los cargo de las personas encargadas de revisar y aprobar el documento, la fecha de aprobación, el código de identificación, la versión y la paginas. Con respecto a la imagen del formato, los colores que se utilizan son muy acordes con los colores representativos de la UIS.

En conclusión los formatos que utiliza la UIS se consideran bastante completos, la idea final fue ajustar estos formatos de la UIS a INNOTEC.

3.5.5.3 Identificación de las principales actividades. Una vez definido el formato de documentación, se identifican las principales actividades de INNOTECH con tal de documentarlas como ejemplo a seguir para las demás actividades. Para la presente actividad se realiza una entrevista al director del grupo y se hace la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las principales actividades de INNOTECH y quienes son los responsables de los mismos?, además, se propone que cada una de las actividades identificadas como importantes pertenezcan a un proceso diferente y así poder documentar como ejemplo, una actividad perteneciente a los procesos estratégicos, una actividad perteneciente a los procesos misionales y una actividad perteneciente a los procesos de apoyo.

El resultado y respuesta a la anterior pregunta se presenta en el Capítulo 6 *Puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i*.

3.5.5.4 Propuesta de formato de documentación de las actividades de INNOTECH. El formato documentación de INNOTECH se propone que se adapte a los siguientes aspectos:

- Contener los siguientes elementos en el encabezado: nombre de proceso, nombre de la actividad, versión, paginación, logo de INNOTECH.
- Contener los siguientes elementos en el cuerpo del documento: objetivo, alcance, descripción, normatividad, responsable y recursos.
- Los colores del diseño del formato deben ir acordes a la imagen de INNOTECH.

Como apoyo a la documentación se diseñó un formato donde se debían diligenciar las características y las fases de sus respectivas actividades. El formato utilizado se evidencia en el Apéndice F.

3.5.5.1 Documentación de las principales actividades de INNOTEC. Definidas las anteriores actividades a documentar y su formato, se programan pequeñas entrevistas a los responsables para preguntarles acerca de cada uno de los elementos del formato de documentación anteriormente definido.

Como recomendación por parte de la dirección se propone documentar las principales actividades para tener un ejemplo de cómo continuar con la documentación. Esta documentación se presenta como un resultado en el Capítulo 6 “Propuesta de sistema de Gestión de I+D+i” dentro del numeral de Actividades de Puesta en Marcha.

3.5.5.2 Propuesta de formato de documentación de los procesos de INNOTEC. Cuando este finalizada la actividad de documentar cada una de las actividades de I+D+i identificados se deberá recopilar esta información en un nuevo formato para documentar los procesos de INNOTEC.

El formato de documentación de los procesos se propone que se adapte a los siguientes aspectos teniendo en cuenta el formato de la UIS:

- Contener los siguientes elementos en el encabezado: nombre de proceso, versión, paginación, personal a cargo de la revisión y aprobación, fecha de aprobación y logo de INNOTEC

- Contener los siguientes elementos en el cuerpo del documento: objetivo, alcance, proveedores, entradas, actividades, salidas y beneficiarios.
- Los colores del diseño del formato deben ir acordes a la imagen de INNOTECH.

El formato propuesto para la documentación de los procesos es el mismo formato que utiliza la Universidad Industrial de Santander para documentar sus procesos, para acudir a él se debe entrar a la Intranet UIS, dirigirse a la Sección de Sistema de Gestión Integrado, seguido a Mapa de Proceso.

3.5.6 Diseño de subsistema de Indicadores de I+D+i. Terminado la identificación y la descripción de cada uno de los elementos y herramientas del Sistema de Gestión de I+D+i, se procede a diseñar un subsistema de indicadores que evalúen el desempeño y ayuden a la mejora continua de la I+D+i en el grupo de investigación. Se le llama subsistema de indicadores de I+D+i, porque es un elemento identificado dentro del Sistema de Gestión de I+D+i.

Considerando que el subsistema de indicadores apoyará a la evaluación del Sistema de Gestión de I+D+i, la metodología de su diseño se explica como parte de la última etapa de la metodología del proyecto llamada evaluación.

3.5.7 Capacitación del Sistema de Gestión de I+D+i. Es importante que además de proponer el sistema de gestión de I+D+i e implementar sus elementos se programen diferentes capacitaciones donde se informen a todos los integrantes del grupo acerca del Sistema de Gestión

de I+D+i y las nuevas responsabilidades que se tendrán que realizar como grupo e individualmente para cumplir con la política y los objetivos del mismo. La capacitación se compuso de 3 fases:

- La sensibilización del Sistema de Gestión de I+D+i, que consto de la explicación del sistema y de cada uno de sus elementos.
- La presentación de los resultados obtenidos de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i.
- La capacitación de las actividades que quedan pendientes después de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i.

Las dos primeras fases se realizan en conjunto por capacitación para todos los integrantes del grupo y la tercer fase se realiza solo con el comité de gestión de I+D+i propuesto.

Para la programación de las capacitaciones se realizó un cronograma en donde se dividen las capacitaciones por áreas de trabajo, es decir, INNOTECH cuenta con 3 áreas de trabajo dentro de la Universidad Industrial de Santander, la primera se ubica en el Sótano de La Casona La Perla, la segunda se encuentra en el salón 409 del Edificio de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales (EEIE) y la tercera se encuentra en el salón 211 en el edificio EEIE; y para cada área se realiza una capacitación. El cronograma y los resultados obtenidos se presentan en el capítulo 6 dentro del numeral llamado Resultados de la puesta en marcha del sistema de gestión de I+D+i.

Con esta última actividad de capacitación se terminan las actividades de puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i, la lista de las actividades pendientes se entrega al comité de gestión de I+D+i para que se encargue de su ejecución y finalizar la implementación del sistema.

3.6 Etapa de evaluación. Para esta etapa se diseña un subsistema de indicadores que ayudara a evaluar el desempeño y el cumplimiento de cada uno de los elementos del Sistema de Gestión de I+D+i. A continuación se evidencia las actividades que se propusieron para el desarrollo de esta última etapa:

3.6.1.1 Revisión de los resultados de la lista de chequeo. Al inicio del desarrollo del proyecto se realizó un diagnóstico organizacional, una de las herramientas utilizadas como apoyo fue la lista de chequeo donde se evaluó el porcentaje de cumplimiento de los requisitos que presenta la NTC 5801, además el resultado de su implementación arrojó cuales elementos y herramientas de I+D+i debían actualizarse o crearse en el grupo de investigación. La revisión de la lista de chequeo nos ayudó a identificar cuales indicadores se deberían crear para evaluar el cumplimiento y mejorar los resultados obtenidos de la misma.

3.6.1.2 Revisión de los requisitos de la NTC 5801. Como se ha expresado en el desarrollo del proyecto, la norma base para el diseño e implementación del Sistema de Gestión de I+D+i es la NTC 5801 y los requerimientos presentados en ella. Por esta razón es importante revisar nuevamente cuales de esos requisitos se cumplieron y con ayuda de la creación de los indicadores evaluar el desempeño de los elementos y herramientas de apoyo del Sistema de Gestión de I+D+i que se implementaron.

3.6.1.3 Identificación de los indicadores. Después de revisar los anteriores documentos mencionados y el diseño del Sistema de Gestión de I+D+i, se identifican los indicadores a implementar considerando los hallazgos obtenidos de la revisión implementada y los siguientes aspectos:

- Una vez diseñado en su totalidad el Sistema de Gestión de I+D+i, se debe evaluar periódicamente el cumplimiento de la implementación de sus elementos y de su totalidad como sistema.
- Teniendo en cuenta que la Política y los Objetivos de I+D+i deben tener unas características especiales, se considera importante evaluar el cumplimiento de estas características.
- Además de identificar los grupos de interés como responsabilidad de la dirección, se debe asegurar que todos los integrantes del grupo conozcan e identifiquen los grupos de interés y sus necesidades.
- La implementación de la I+D+i debe tener de apoyo recursos tecnológicos y de infraestructura, para comprobar el adecuado funcionamiento de estos recursos es oportuno crear un indicador que demuestre la eficiencia de los mismos.
- Además de recursos físicos, los recursos de talento humano son fundamentales para cumplir los objetivos de la I+D+i, por ello se hace importante evaluar cuál es el nivel de capacitación y formación y motivación de los integrantes del grupo.
- De acuerdo al elemento de Mapa de Procesos y la documentación de sus procedimientos, se hace necesario evaluar por medio de indicadores cual es el número de procedimientos

documentados. Así mismo evaluar el nivel de documentación de las actividades de I+D+i desarrolladas dentro de los proyectos del grupo.

- El desarrollo de actividades de I+D+i es fundamental, es importante que se implemente un indicador que evidencie el desarrollo de estas actividades o de proyectos de I+D+i que contengan estas actividades.
- Como actividad de mejora continua se propone la implementación de espacios de formación y capacitación a integrantes del grupo, el objetivo es promover estas actividades y para mejorarlas cada vez más se necesita de un indicador que evalúe el desempeño de su desarrollo y la satisfacción de los participantes.
- Como herramienta de apoyo para la implementación de los indicadores se recomienda desarrollar auditorías internas y evaluar el cumplimiento de ellas.
- Dentro del Sistema de Gestión de I+D+i se propone la publicación de un boletín donde se informen sobre sus actualizaciones y los resultados de sus evaluaciones, se sugiere la creación de un indicador para calcular el cumplimiento de las publicaciones del boletín.

Finalmente la propuesta de los indicadores se presenta en el capítulo 6 donde se muestran los elementos del Sistema de Gestión de I+D+i.

3.6.1.4 Caracterización de los indicadores. Además de identificar los indicadores, es necesario que se cree una especie de hoja de vida para cada indicador donde se presenten sus características y la forma de como calcularlos.

Las características que se proponen y presentaran por cada indicador son: Nombre, Objetivo, Elemento a evaluar, Fuente de datos, Responsable, Frecuencia, Suposiciones y/o restricciones, Criterio de análisis y Meta a cumplir; esta caracterización se define como la Hoja de Vida del Indicador. En el capítulo 7 se evidencian las principales características de los indicadores como resultado.

3.6.1.5 Aprobación por parte de la dirección. Una vez identificado los indicadores y sus características por medio de sus hojas de vida, estas se presentan a la dirección con el propósito de su aprobación. La dirección aprueba los indicadores y se establece que una vez terminada la puesta en marcha del sistema de gestión de I+D+i se pueden empezar a implementar los indicadores.

Finalizado la explicación de la metodología utilizada para el desarrollo del proyecto, se prosigue a presentar los resultados obtenidos en cada una de estas etapas, estos resultados se evidencian en los siguientes capítulos.

4. Diagnóstico organizacional

Cumpliendo el primer objetivo específico propuesto, a continuación, se presentan los resultados obtenidos de la primera etapa del proyecto siguiendo la metodología presentada en el desarrollo metodológico.

4.1 Resultado del instrumento de diagnóstico.

Para presentar los resultados obtenidos del instrumento de diagnóstico y entenderlos de la mejor manera posible, estos se dividen de acuerdo a la herramienta utilizada. Y para cada una de las herramientas se proporcionan un conjunto de principales conclusiones. La totalidad de los resultados se evidencian en el Apéndice G.

4.1.1 Observaciones de los resultados de la entrevista.

- **¿Cómo se realiza la gestión de calidad?** Con respecto al sistema de gestión de calidad, el grupo no cuenta con un sistema formalizado y estructurado. Al momento de realizar los necesarios procesos de calidad el grupo acude a herramientas del entorno externo. En otros momentos la calidad se mide de forma natural con evidencias de reconocimiento de los productos y servicios que ofrece el grupo y con indicadores de productividad.
- **¿Existen herramientas propias para la gestión de calidad?** Se manifiesta necesario declarar herramientas asociadas a la gestión de calidad que permitan la evaluación continua de la calidad interna del grupo. Así mismo documentar los procesos estándares de I+D+i que realiza el grupo.
- **¿Existen instrumentos de documentación propios de apoyo para la gestión de I+D+i?** Al interior del grupo de investigación no se evidencian formatos y documentos formalizados propios de apoyo a la gestión de I+D+i, pero el grupo de investigación por estar asociado a la UIS tiene la ventaja de poder utilizar los procesos que brinda la institución por medio de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, de las Unidades Administrativas Académicas y demás departamentos.

- **¿Se conocen los grupos de interés?** INNOTEC no tiene definidos los grupos de interés. Se sugiere que el proceso de conocerlo se base en los grupos de interés de la UIS y en 4 grandes áreas: Formación, Investigación, Extensión y Servicio.
- **¿Se realizan actividades de motivación?** No existe una acción o proceso que fomente la motivación de los integrantes del grupo. Varios profesores sugirieron que se den más actividades donde se fortalezca la motivación de investigar, desarrollar e innovar, y donde se deje claro lo mucho que es importante para el grupo que las actividades que los integrantes realizan diariamente.
- **¿Están definidos y documentados claramente los procesos y actividades de I+D+i?** INNOTEC implementa varios procesos de I+D+i, ya que son primordiales para sus actividades diarias y se soportan en documentos de informe de los proyectos formulados y actas; pero teniendo en cuenta la NTC 5801 no es suficiente tener documentos adicionales, lo necesario es tener documentos específicos donde claramente se evidencien los procesos y actividades de I+D+i. La sugerencia de los profesores es que se adopte una metodología estándar para realizar estos procesos, ya que cada profesor lo hace de una manera diferente dependiendo de las metodologías que encuentra en diferentes fuentes de información.
- **¿Se implementa en su totalidad la I+D+i?** El grupo de investigación se encuentra catalogado en estos momentos en la categoría A de Colciencias, esto evidencia que se presentan numerosos productos que evidencia las actividades de I+D+i. Pero al mismo tiempo se evidencia que la fase de desarrollo es la más débil del grupo y por lo tanto se sugiere que se desarrollen más productos que fortalezcan esta fase.
- **¿Existen actividades formalizadas de medición, análisis y mejora?** Se considera importante implementar actividades de medición, análisis y mejora en todos los procesos de forma continua y se deben guiar no solo por medio de las herramientas que presentan los entes evaluadores, sino

por medio de herramientas propias que se acoplen a las actividades de I+D+i que realiza diariamente el grupo. A su vez que estas actividades se realicen más por tema de cultura que por evaluación.

4.1.2 Observaciones de los resultados del taller de discusión.

- La calidad dentro del grupo se entiende como el cumplimiento de los propósitos que están establecidos en la misión del grupo, y su vez se cumple cuando se presentan productos que cumplen con las expectativas esperadas.
- En temas de calidad el grupo se ve en un futuro a mediano plazo como un actor fundamental y pionero en la toma de decisiones del sistema regional de I+D+i, gestionando proyectos de nivel nacional e internacional.
- Dentro del grupo INNOTEC la gestión de I+D+i se entiende como el concepto que implica el manejo, consecución, administración, operación de conocimientos que permitan hacer I+D+i y asegurarse que el proceso se realiza desde la generación de una idea hasta que esa idea se implemente.
- El direccionamiento estratégico del grupo debería centrarse en la misión y la visión, y dentro de estos dos componentes es importante que se mencionen enfoques de generación de conocimiento, generación de redes, generación de proyectos, el relacionamiento con otras instituciones, mejoramiento de calidad de vida de las partes interesadas, entre otros.
- El principal recurso que posee el grupo de investigación son las personas, ya que estas son las encargadas de generar conocimiento. De esta manera, se manifiesta lo importante que es tener un

área de formación tanto profesional como personal que proporcione los elementos necesarios para que los integrantes del grupo cada vez sean mejores.

- Los profesores del grupo concluyen que antes de implementar un sistema de gestión, es importante hacer una sensibilización de I+D+i en el grupo, una capacitación para cerrar brechas de conocimiento y saber que se va a hacer, además mejorar la comunicación abierta y sensata sobre la implementación de gestión de I+D+i.

4.1.3 Resultados de la lista de chequeo.

- En la categoría de “Sistema de gestión de I+D+i” se evidencio un porcentaje de cumplimiento de 45,83%. Este porcentaje se ve afectado a que la mayoría de los componentes no existe, no se conocen y/o no se tienen documentados.

Tabla 12

Porcentaje optimo vs real - Sistema de Gestión de I+D+i

OPTIMO		REAL	
Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje
48	100%	22	43,53%

- En la categoría de “Responsabilidad de la dirección” se obtuvo un porcentaje de cumplimiento de 21,43% siendo este porcentaje el segundo más bajo de las categorías. Esta categoría se ve afectada debido a que en la mayoría de componentes no existe evidencia alguna.

Tabla 13

Porcentaje optimo vs real - Responsabilidad de la dirección.

OPTIMO		REAL	
Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje
56	100%	12	21,43%

- En la categoría de “Gestión de los recursos” se consiguió un porcentaje de cumplimiento de 82,12%, considerando este un porcentaje relativamente alto. Este porcentaje fue el más alto de todas las categorías apoyándose en que la mayoría de sus componentes existen y a su misma vez, están documentados y son conocidos.

Tabla 14

Porcentaje optimo vs real – Gestión de los recursos.

OPTIMO		REAL	
Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje
28	100%	23	82,14%

- En la categoría de “Actividades de I+D+i” se evidencio un porcentaje de cumplimiento de 44,64%. Este porcentaje se vio afectado porque a pesar de que se existen componentes conocidos y documentados, también se tienen varios componentes de los cuales no se tiene evidencia alguna.

Tabla 15

Porcentaje optimo vs real – Actividades de I+D+i.

OPTIMO		REAL	
Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje
56	100%	25	44,64%

- En la última categoría de “Medición, análisis y mejora” se obtuvo un porcentaje de 14,28%, siendo este el puntaje más bajo de todas categorías. Los componentes de esta categoría no son conocidos por los integrantes del grupo y algunos ni siquiera existen.

Tabla 16

Porcentaje optimo vs real – Medición, análisis y mejora.

OPTIMO		REAL	
Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje
28	100%	4	14,28%

Con respecto al análisis completo de la lista de chequeo, se adquirió un porcentaje total de cumplimiento de 39,81%. Se considera que este porcentaje es bastante bajo y se determina la necesidad de implementar un sistema de I+D+i que fortalezca al grupo de investigación y ayude a subir su porcentaje de cumplimiento frente a los requisitos que presenta la NTC 5801. Para recopilar en forma de resumen la información anteriormente suministrada en cada una de las conclusiones, se presenta la siguiente gráfica:

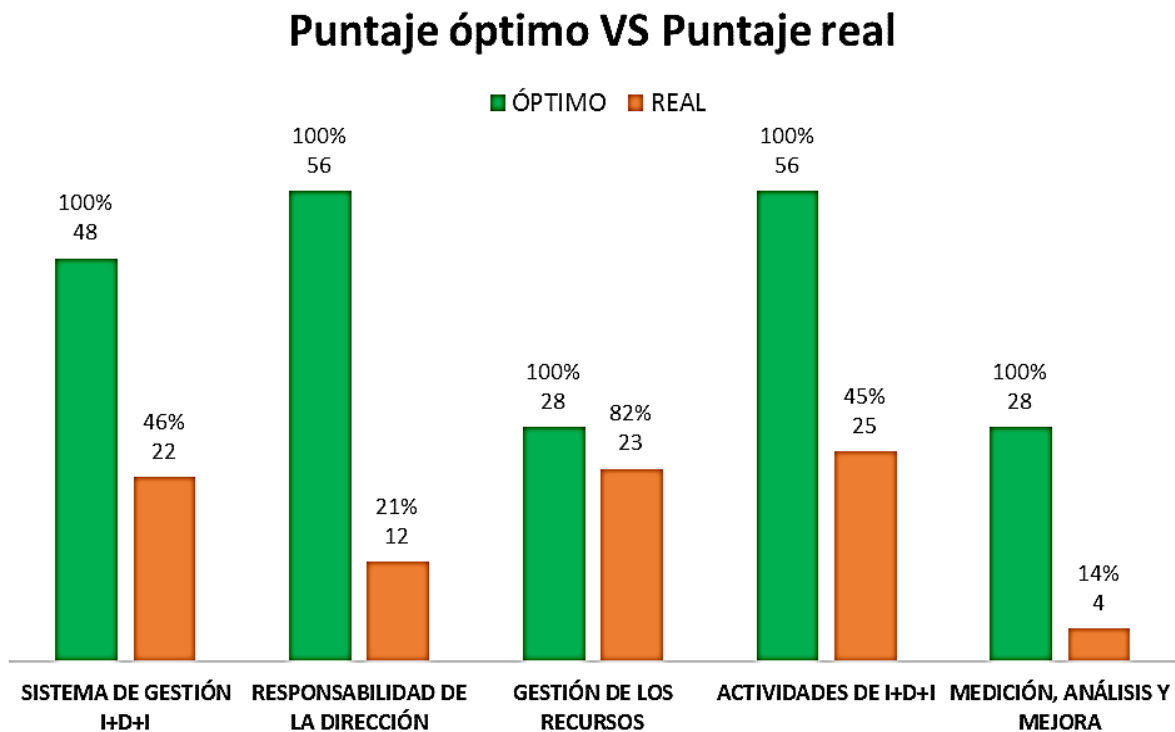


Figura 8 Puntaje óptimo VS Puntaje real.

Los resultados, análisis, tablas y graficas obtenidos de la lista de chequeo se evidencian en el Apéndice H.

4.1.4 Conclusiones de los resultados de revisión de documentos

4.1.4.1 Documentos de entorno interno.

- Principalmente no se evidencia el uso de documentos internos propios del grupo los cuales apoyen las actividades y los procesos de I+D+i.
- Muchos de los documentos y formatos utilizados son los suministrados por las instituciones asociadas al grupo, como por ejemplo la UIS, la VIE, Colciencias, entre otras entidades evaluadoras.
- Se manifiesta necesario el diseño de documentos estándares que sirvan de apoyo y guía para la gestión e implementación de I+D+i, y que así mismo se acoplen al direccionamiento estratégico del grupo.
- Si se evidencian registros de actividades generadas a partir de los proyectos de INNOTECH, estos registros se encuentran en físico y en digital, se tiene una persona en cargada del control y actualización de estos registros.
- Se evidencia en las diferentes páginas web relacionadas al grupo de investigación, como por ejemplo la página web de la UIS, de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales; la página GrupLAC de Colciencias y la página web propia del grupo; algunos registros donde se define el direccionamiento estratégico del grupo.

4.1.4.2 Documentos de entorno externo.

- INNOTECH como grupo adscrito a la Universidad Industrial de Santander cumple las políticas de investigación de la misma siguiendo fielmente los 4 lineamientos: Investigación orientada por

programas, Fortalecimiento de la actividad investigativa, Articulación con el entorno y Apropiación social del conocimiento.

- Siguiendo el Plan de Desarrollo Institucional UIS 2008-2018 en cuanto a la investigación se proponen los siguientes objetivos: mejorar el número de grupos de investigación reconocidos y clasificados por Colciencias, el número de artículos en revistas indexadas producto de investigaciones y el número de libros producto de investigaciones.
- Con respecto a la Política de Calidad de la UIS la cual fue definida pensando en los tres procesos misionales: Formación, Investigación y Extensión; el grupo de investigación al no tener una política de calidad propia formalizada sigue los pilares que la política de la UIS ofrece para sus procesos.
- Teniendo en cuenta los documentos expedidos por el Departamento Nacional de Planeación, en este caso dos importantes, El Plan Nacional de Desarrollo 2014 – 2018 y la Política Nacional de CTeI, las cuales apuntan a convertir a Colombia en una nación líder en Latinoamérica en desarrollo productivo por medio del conocimiento; nos damos cuenta que INNOTECH mediante el desarrollo de sus productos de investigación impulsa el desarrollo económico, social y ambiental ya que sus productos están enfocados principalmente en el beneficio de la región de Santander, así mismo estos beneficios se verán reflejados en el beneficio nacional.
- Dentro de los documentos expedidos por Colciencias, encontramos 3 muy importantes para INNOTECH que deben ser tenidos en cuenta al momento de ser reconocido y catalogado como un grupo de investigación en categoría alta, estos son: 1.) Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, 2.) Actores del sistema nacional de ciencia,

tecnología e innovación, y 3.) Proceso de reconocimiento de las unidades de I+D+i de empresas por Colciencias.

4.2 Identificación de procesos claves de I+D+i

4.2.1 Revisión del mapa de procesos. En el inicio de la práctica INNOTEC tiene definido día mapa donde visualiza todos los procesos que existen en el grupo y su interrelación entre ellos, mediante este mapa de procesos podemos identificar los procesos claves de I+D+i. El mapa de procesos se presenta a continuación:



Figura 9 Mapa de procesos INNOTEC. (2014).

El actual Mapa de procesos de INNOTEC se divide en 3 principales macro procesos: Los procesos estratégicos que corresponden a la dirección y atienden principalmente a las acciones indispensables que realiza el grupo para fortalecer y dar soporte a la toma de decisiones, los

procesos misionales que como su nombre lo dice corresponden a la misión del grupo, son aquellos procesos que aportan valor en relación con sus grupos de interés y buscan principalmente la satisfacción de las necesidades de los mismos, y los procesos de soporte son aquellos que pertenecen a las actividades de apoyo, condicionan el desempeño y suministran las herramientas adecuadas para el correcto desarrollo de los procesos anteriormente definidos, además se conectan directamente con el mapa de procesos de la UIS.

El mapa de procesos de INNOTEC está establecido de acuerdo a los requerimientos y necesidades que se presentan principalmente de 3 grupos de interés: los estudiantes, el entorno científico y el entorno empresarial y así mismo sus resultados van orientados a estos mismos 3 grupos de interés. Para identificar los procesos claves de I+D+i, se revisó uno por uno los macro procesos que se definen en el mapa y se identificaron las actividades asociadas a ellos.

4.2.1.1 Procesos estratégicos.

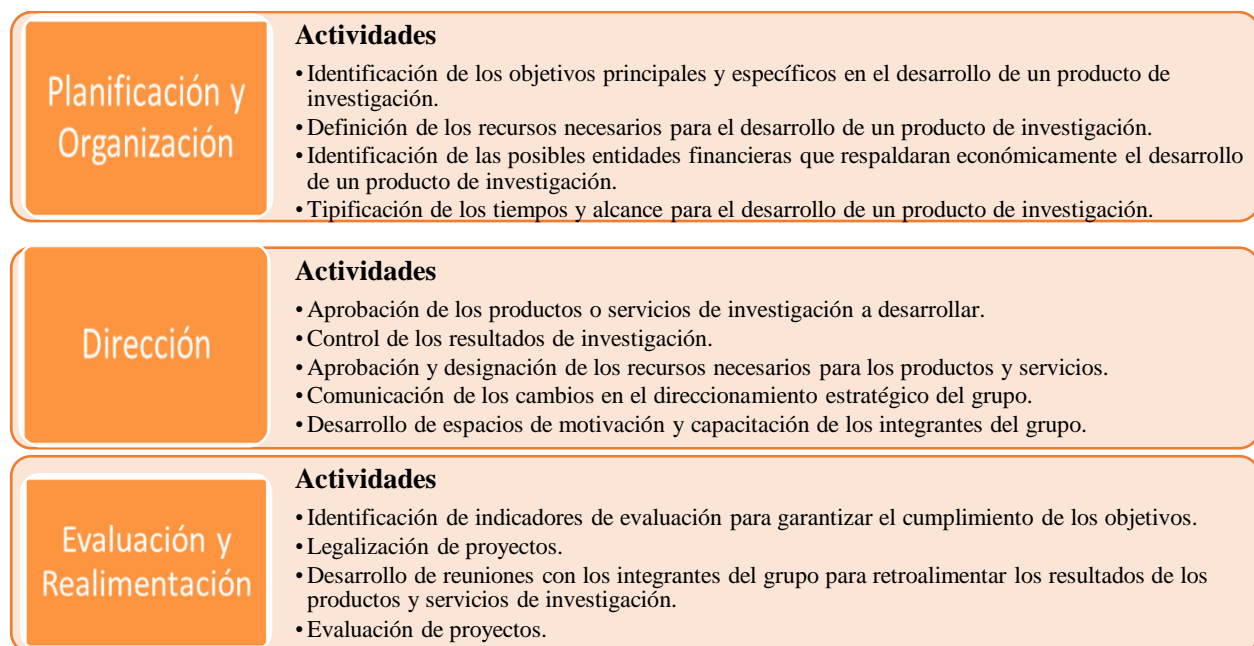


Figura 10 Procesos estratégicos INNOTEC. (2016)

4.2.1.2 Procesos misionales.

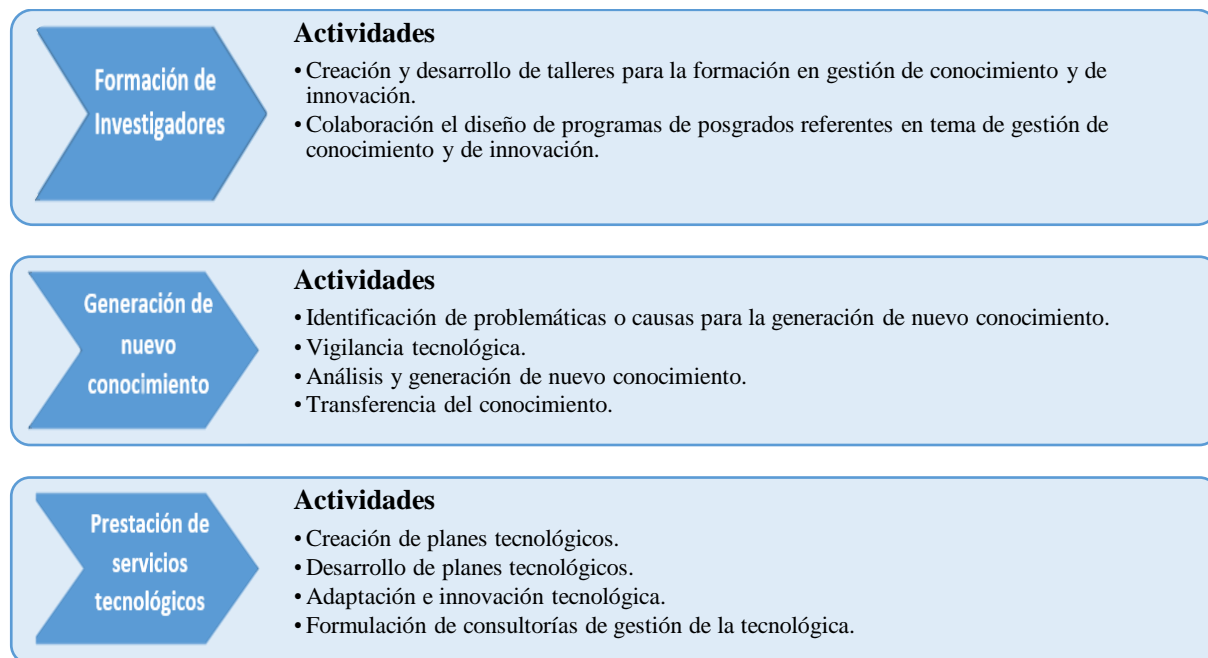


Figura 11 Procesos misionales INNOTEC. (2016)

4.2.1.3 Procesos de soporte.



Figura 12 Procesos de soporte INNOTEC. (2016)

4.2.2 Revisión del portafolio de proyectos. Al igual que en el Mapa de Procesos, el grupo de investigación INNOTECH también identifica algunas actividades de I+D+i en su portafolio de servicios. Este portafolio de servicios pone a disposición de instituciones del sector público y privado, la experiencia en áreas de gestión tecnológica, gestión de la innovación tecnológica y gestión del conocimiento; así mismo, ofrece sus servicios en consultoría y asesoría técnica, en elaboración de estudios y asesoría metodológica en la definición de estrategias y planes y en formación.

El portafolio de servicios se encuentra actualizado a la fecha de diciembre del 2017 y se puede encontrar en la página web del grupo de investigación INNOTECH.

4.2.2.1 Consultorías y asesorías

- Asesoría en el desarrollo de capacidades de inteligencia competitiva.
- Co-creación de planes tecnológicos.
- Consultoría y asesoría en la gestión de la propiedad intelectual.
- Consultoría en transferencia, valoración y comercialización de tecnología.
- Diseño, implementación y/o evaluación de prácticas de responsabilidad e innovación social .
- Diseño y evaluación de la propuesta de valor organizativa.
- Diseño y acompañamiento en la implementación de nuevos modelos de negocio.
- Diseño de estrategias de innovación.
- Rediseño de espacios de innovación.
- Asesoría en la identificación de capacidades organizativas comercializables.
- Diseño e implementación de Bootcamps y Living-labs de innovación.

- Metodologías para la identificación de oportunidades de innovación y ampliación del espectro de innovación.
- Servicios de innovación estratégica.
- Servicios de diseño.
- Servicios de innovación aplicada.

4.2.2.2 Servicios de elaboración de estudios y asesoría metodológica en la definición de estrategias y planes

- Estudios de Vigilancia Tecnológica.
- Estudios de Prospectiva Tecnológica.
- Estudios diagnósticos de sistemas de innovación nacionales, regionales y sectoriales.
- Apoyo técnico en la formulación y evaluación de políticas, planes y estrategias de CTI.

4.2.2.3 Formación.

- Formación en diseño y gestión de proyectos de CTI.
- Programas de educación continua en gestión del conocimiento y la innovación tecnológica y social.
- Diseño de programas de educación continua en gestión del conocimiento y la innovación tecnológica y social.
- Maestría en Gerencia de la Innovación y el Conocimiento.

5. Prácticas de I+D+i en otros grupos de investigación

Con respecto al desarrollo metodológico explicado en el capítulo 3 para esta etapa del proyecto, finalmente se seleccionaron los grupos definitivos y se revisaron y profundizaron cada una de sus páginas web y GrupLAC. La revisión en las páginas web y GrupLAC dio lugar a la identificación de prácticas de I+D+i, entendiendo como práctica a la actividad o conjunto de actividades realizadas de manera constante y con compromiso para el logro de un objetivo en particular. En el caso de la I+D+i las prácticas mejoran el desempeño del grupo de investigación y apuntan al cumplimiento de su direccionamiento estratégico y sistemas de gestión.

Las prácticas de I+D+i encontradas pudieron servir de referencia e influir en el diseño del sistema de gestión de I+D+i del grupo de investigación INNOTECH. A continuación, se evidencia un cuadro en el cual se exponen las prácticas para cada una de los grupos analizados.

5.1 Grupos de investigación nacionales.

Tabla 17

Prácticas de I+D+i en grupos de investigación nacionales.

Grupos de Investigación Nacionales	Universidad	Prácticas de I+D+i
1) Grupo Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad Biogestión	Universidad Nacional de Colombia	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un plan de trabajo estructurado en tres etapas: primero la conceptualización de tópicos de la gestión, segundo el desarrollo de instrumentos metodológicos de caracterización, y por último la retroalimentación de los mismos.

Grupos de Investigación Nacionales	Universidad	Prácticas de I+D+i
2) Grupo de Investigación en Gestión Organizacional – GESTOR	Universidad de Antioquia	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar vínculos con otras organizacionales colombianas sostenibles haciendo acompañamiento en sus procesos organizacionales y de igual forma fortaleciendo las capacidades del grupo.
3) Grupo de Gestión de la Tecnología y la Innovación GTI	Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín	<ul style="list-style-type: none"> • Vincular a jóvenes investigadores a semilleros de formación hasta niveles más avanzados, garantizando el crecimiento del grupo y el relevo de aquellos investigadores que en el futuro se retiren. • Apoyar las gestiones de la universidad para crear y consolidar programas de posgrados en gestión tecnológica.
4) Instituto de Prospectiva, Innovación y Gestión del Conocimiento	Universidad del Valle	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal de manera constante para permitir aumentar el volumen y calidad de los proyectos manejados por el instituto. • Reforzar el posicionamiento del instituto con entidades estatales tanto a nivel regional como nacional, a través de diversas actividades de asesoría y formación.
5) Prospectiva, Estrategia y Liderazgo	Universidad Externado	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer un canal recíproco entre las investigaciones llevadas a cabo y la docencia, de manera que las primeras ilustren y enriquezcan el contenido de la segunda y al mismo tiempo se propicie una relación estrecha entre las mismas.
6) Centro de Investigación Popular, CINEP (Programa por la paz)	Compañía de Jesús en Colombia	<ul style="list-style-type: none"> • Guiar las actividades del centro por medio de un Plan Global que cada 3 años es revisado por el equipo directivo de la fundación. El Plan Global alinea las necesidades reales del presente con la experiencia construida en CINEP.

5.2 Grupos de investigación internacionales

Tabla 18

Prácticas de I+D+i en grupos de investigación internacionales

Grupos de Investigación Internacionales	País	Prácticas de I+D+i
7) NIH – National Institutes of Health	Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> • Alentar a la participación pública en investigaciones y actividades apoyadas por el gobierno como divulgación y educación. • Entrenar a cada uno de los investigadores de NIH.
8) CDC – Centers for Disease Control and Prevention	Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> • Dejar muy en claro el compromiso que se tiene con el pueblo estadounidense mediante campañas y charlas informativas de cada una de sus investigaciones.
9) IGS Institute for Innovation and Governance Studies	Holanda	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener fortalecido los centros de experiencia de IGS ya que juegan un papel fundamental en la conexión de la investigación con la sociedad.
10) Innovacs	Francia	<ul style="list-style-type: none"> • Crear conciencia y capacitación en los aspectos humanos para fortalecer las innovaciones dentro del territorio y la sociedad.
11) Instituto de Gestión de la Innovación y del Reconocimiento (INGENIO)	España	<ul style="list-style-type: none"> • Actualizar y renovar todos los recursos tanto físicos como virtuales para la investigación.
12) Fundación COTEC	España	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizar cuantos convenios de colaboración sean necesarios para la satisfacción de los objetivos de la fundación. • Desarrollar actividades económicas precisas para el financiamiento de los proyectos relacionados con los fines funcionales de la fundación. • Llevar a cabo varias políticas organizacionales para el óptimo funcionamiento del grupo.

Grupos de Investigación Internacionales		País	Prácticas de I+D+i
13) Harvard Lab	Innovation	Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> • Renovar cada año los expertos en innovación que ofrece el laboratorio para las capacitaciones y tutorías a los estudiantes emprendedores. • Proporcionar los espacios más cómodos y confortables para la colaboración entre desarrolladores, diseñadores y emprendedores donde se comparten su conocimiento.
14) MIT Initiative	Innovation	Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> • Asociarse con las demás escuelas del MIT con ánimos de ampliar la capacidad dentro de los programas existentes y además crear nuevas ofertas educativas que llenan vacíos en el panorama del emprendimiento y la innovación.
15) Exponential Program – University	Innovation – Singularity	Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> • Explorar los avances más recientes en tecnologías exponenciales y compartirlas con los participantes del programa para fortalecer sus conocimientos en innovación.

5.3 Observaciones y aspectos importantes obtenidos de la identificación de las prácticas.

Con respecto a los resultados anteriores, se realizan observaciones y se identifican aspectos importantes, los cuales ayudaron a tener como referencia herramientas, prácticas, elementos y otros instrumentos para el Sistema de Gestión de I+D+i a diseñar.

- Las prácticas de I+D+i encontradas pudieron servir de referencia e influir en el diseño del sistema de gestión de I+D+i del grupo de investigación INNOTECH, debido a que las practicas se pueden relacionar con los componentes que pueden pertenecer a dicho sistema.
- En las páginas web de la mayoría de los grupos no se evidencia un sistema de gestión, pero si se evidencia un plan de trabajo en el cual se exponen las principales etapas de la investigación como principal actividad de los grupos.

- Para los grupos de investigación analizados es muy importante realizar vínculos y relaciones con demás grupos de investigación y organizaciones, tanto nacionales como internacionales, porque de esta manera sus capacidades de investigación y formación se fortalecen. Para un sistema de gestión de I+D+i puede ser importante incluir un componente donde se evidencie la relación directa con los grupos de interés.
- Los grupos de investigación nacionales muestran un vínculo fuerte con la universidad a la que están vinculados, evidenciado en sus prácticas el apoyo a las gestiones de la universidad y la formación de sus estudiantes. Es importante además que el sistema de gestión de I+D+i diseñado se integre fácilmente con los demás sistemas de gestión tanto del grupo como de la universidad.
- Algunos de los grupos analizados evidenciaban dentro de sus prácticas de I+D+i, actividades de formación, capacitación y entrenamiento son primordiales para aumentar la calidad de productos de investigación desarrollados por el grupo. Además, de incluir actividades de evaluación y seguimiento a los procesos. En un sistema de gestión de I+D+i es importante incluir por lo menos algunos de estos dos tipos de actividad, porque de esta manera se evalúa el cumplimiento de objetivos y de direccionamiento estratégico.
- Los grupos de investigación analizados evidencian como apoyo al direccionamiento estratégico y al funcionamiento del grupo la definición de políticas donde se identifican los principales comportamientos que el grupo debe cumplir para su correcto desarrollo. Las políticas y/o reglas de cultura se pueden incluir dentro de los componentes de los sistemas de gestión.
- Tomando como base la NTC 5801 y el ciclo PHVA, nos damos cuenta que la mayoría de los grupos evidencian actividades de Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, aunque no lo integran en un sistema de gestión de I+D+i.

6. Propuesta del Sistema de gestión de I+D+i de INNOTEC

Siguiendo la metodología descrita para el diseño y la implementación del Sistema de Gestión de I+D+i, a continuación se presentan los resultados obtenidos:

6.1 Generalidades del Sistema de gestión de I+D+i.

El grupo de investigación INNOTEC debe establecer, documentar, implementar y controlar un modelo de gestión de I+D+i apoyado por un sistema de elementos. Este sistema es nombrado Sistema de Gestión de I+D+i y está basado en los requisitos presentados por la Norma Técnica Colombiana 5801. Así mismo, el Sistema de Gestión de I+D+i debe involucrar en su totalidad al grupo de investigación INNOTEC en su implementación y en su mejora continua.

INNOTEC mediante el Sistema de Gestión de I+D+i, se compromete a cumplir con los siguientes principales aspectos:

- Velar por el cumplimiento de la Política y los Objetivos de I+D+i.
- Implantar la gestión de la innovación como componente fundamental en su direccionamiento estratégico y en la identificación y satisfacción de los grupos de interés.

- Identificar los procesos, procedimientos y actividades de I+D+i, los cuales deben ser desarrolladas como objeto del sistema de gestión de la I+D+i y aplicarlas a través de todas las áreas de investigación del grupo.
- Determinar la secuencia e interacción de los elementos del Sistema de Gestión de I+D+i de acuerdo al ciclo PHVA.
- Establecer los criterios y métodos necesarios para asegurar que el cumplimiento de los objetivos se realice exitosamente, así mismo asegurarse que la operación y control de los procesos y actividades de I+D+i sea eficiente de acuerdo a las necesidades de las partes interesadas.
- Implementar las acciones de mejora necesarias para corregir los inconvenientes y dificultades presentadas en la implementación del Sistema de Gestión de I+D+i.
- Desarrollar actividades de formación y capacitación para el mejoramiento continuo del recurso humano de INNOTECH.
- Asegurarse de la disponibilidad de los recursos físicos y de conocimiento necesarios para apoyar la operación y seguimiento de cada uno de los procesos y actividades de I+D+i.
- Analizar y actualizar periódicamente si es necesario los elementos del Sistema de Gestión de I+D+i y compartir sus cambios con los grupos de interés.

6.2 Sistema de gestión de I+D+i

El Sistema de Gestión de I+D+i se documenta de dos maneras, la primera es por medio de una gráfica donde se evidencia los elementos y las herramientas interactuando entre ellas y siguiendo la metodología PHVA; la segunda documentación consiste en un documento donde se explica las generalidades y las funciones de cada uno de sus elementos y herramientas.

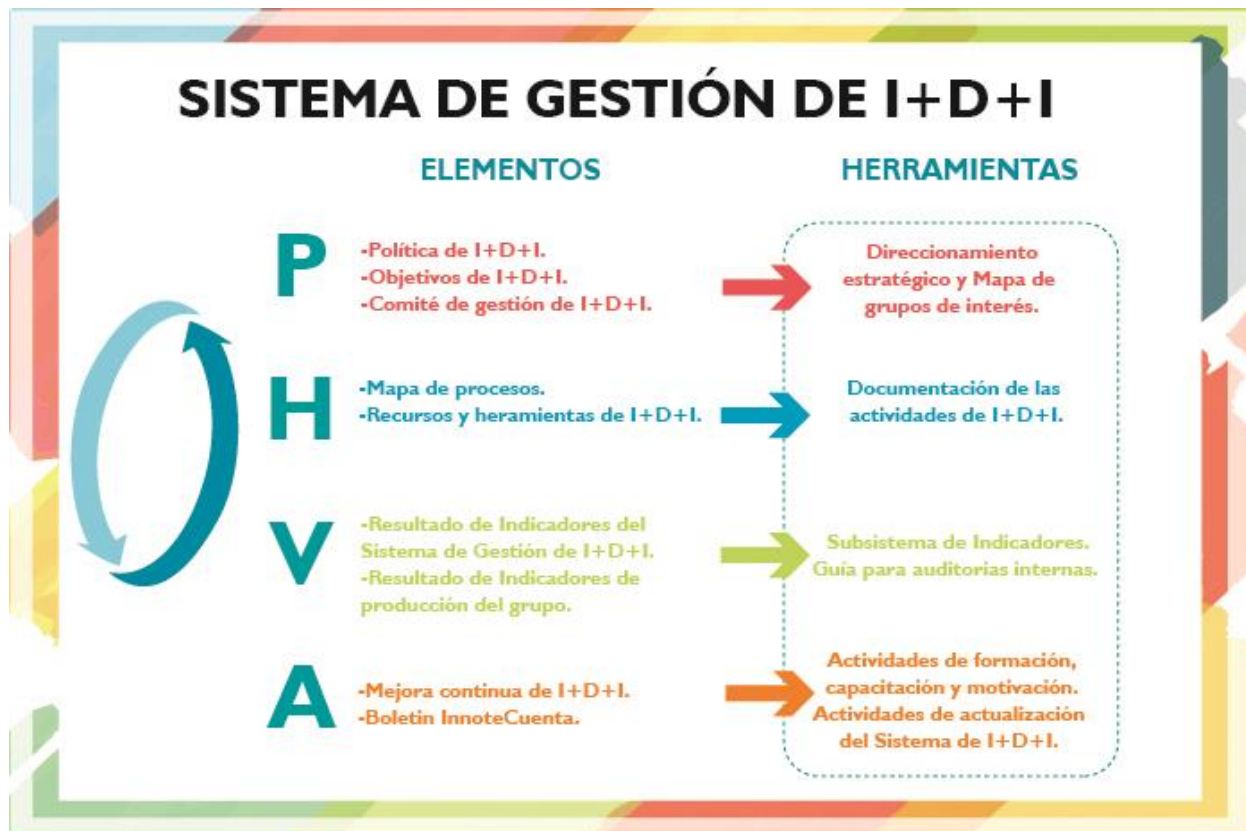


Figura 13 Propuesta gráfica del Sistema de Gestión de I+D+i de INNOTEC

En la anterior figura se presenta la manera gráfica del Sistema de Gestión de I+D+i y una breve descripción de sus elementos y herramientas.

Cada uno de los elementos y herramientas de I+D+i cumplen una relación directa con una etapa del ciclo PHVA, las herramientas de apoyo se identifican para complementar el desarrollo y gestión del Sistema de Gestión de I+D+i.

6.3 Elementos y herramientas del Sistema de gestión de I+D+i

Para entender a fondo la función del Sistema de Gestión de I+D+i, es necesario identificar la función y las características de cada uno de sus elementos y herramientas. A continuación se listan los elementos y herramientas explicando de cada uno de ellos la función y sus características.

- Elementos

6.3.1 Política de I+D+i. Es el compromiso del grupo con la educada gestión de la I+D+i proporcionando la orientación para que todos los integrantes del grupo desarrollen actividades y acciones que permitan alcanzar los objetivos. La Política de I+D+i se ajusta al propósito organizacional del grupo, se comunica y se hace entender por todos los integrantes del grupo.

6.3.2 Objetivos de I+D+i. Hacen referencia a los propósitos que se quieren cumplir con el desarrollo de la gestión de la I+D+i dentro del grupo de investigación. Estos objetivos deben ser coherente, claros, medibles, motivadores y alcanzables, y se deben establecer con relación a todos los elementos del Sistema de Gestión de I+D+i.

6.3.3 Comité de Gestión de I+D+i. La función principal del comité de gestión de I+D+i es promover y orientar la implementación del Sistema de Gestión de I+D+i, contribuyendo al mejoramiento continuo de los procesos, productos y servicios que se ofrecen como grupo de investigación.

6.3.4 Mapa de procesos. Es la representación gráfica de la relación existente entre los procesos del grupo y su funcionalidad. El mapa de procesos ayuda a conocer de forma detallada las actividades y los procedimientos en las que el grupo de investigación está involucrado.

6.3.5 Recursos y herramientas de I+D+i. Instrumentos que sirven de apoyo al desarrollo de las actividades y proyectos de I+D+i, así como soporta la implementación y mejora continua del Sistema de Gestión de I+D+i. Además, son aquellos recursos que se tienen como propuesta de valor y factor diferenciador.

6.3.6 Resultados de Indicadores del Sistema de Gestión de I+D+i. Son los resultados que se generan por la implementación de la herramienta del subsistema de Indicadores. Los resultados de los indicadores sirven para detectar el desempeño del sistema de Gestión de I+D+i y evidenciar si su funcionamiento ha seguido a la mejora continua. Además, determina si los recursos se han utilizado eficientemente.

6.3.7 Resultados de Indicadores de producción del grupo. Son los resultados que se generan para demostrar la producción científica del grupo en cierto periodo. Estos resultados miden la producción de proyectos principales de I+D+i, proyectos de pregrado y posgrado dirigidos, artículos y libros publicados y la participación en los eventos científicos.

6.3.8 Mejora continua de I+D+i. Son las actividades propuestas y realizadas para que el grupo periódicamente demuestre su mejora continua. Estas actividades pueden ser de capacitación, formación y motivación, la revisión y actualización de los elementos del Sistema de Gestión de I+D+i, y las acciones de mejora para prevenir inconsistencia en el desempeño del grupo.

6.3.9 Boletín InnoteCuenta. El boletín InnoteCuenta será el medio de información y comunicación donde se expondrán los cambios realizados al Sistema de Gestión de I+D+i. Además, será el medio de publicación de las actividades y eventos de I+D+i que el grupo de investigación desarrolla y en los que participa. El boletín InnoteCuenta se publicará anualmente.

- Herramientas

6.3.10 Direccionamiento estratégico. Es la formulación de las propósitos a cumplir a corto, mediano y largo plazo que sirve como guía para entender los planes que tiene el grupo en forma detallada. El direccionamiento es la imagen del pasado, presente y futuro que le grupo decide crear para diferenciarse y consolidarse antes las demás organizaciones.

6.3.11 Mapa de grupos de interés. Es la representación gráfica de la relación que el grupo de investigación tienen con las personas y organizaciones proveedoras o beneficiarios en el desarrollo de sus funciones como organización. Así mismo, es la fuente de información donde todos los integrantes del grupo podrán identificar a las partes interesadas y a partir de ella considerar sus necesidades y expectativas.

6.3.12 Documentación de las actividades de I+D+i. Esta herramienta ayuda a controlar las acciones que se desarrollan en el grupo, ordenándolas y convirtiéndolas en un conjunto y secuencia de actividades dentro de los procesos. La documentación ayuda de cierta manera a generalizar las operaciones disminuyendo los errores y deficiencias en el desarrollo de los mismos.

6.3.13 Subsistema de indicadores. Es el conjunto de datos o elementos que sirven para evaluar objetivamente el progreso del Sistema de Gestión de I+D+i y demostrar hasta que medida se están logrando sus objetivos. Igualmente, el subsistema de indicadores también calcula la producción científica que el grupo desarrolla cada cierto periodo.

6.3.14 Guía para auditorías internas. Es la herramienta guía para la implementación del subsistema de indicadores en el cual se realiza la evaluación de los procedimientos, actividades y resultados de los diferentes elementos del sistema de gestión de I+D+i. La guía para auditorías internas para INNOTEC es el mismo documento del procedimiento de auditorías internas integradas de los sistemas de gestión de la Universidad Industrial de Santander.

6.3.15 Actividades de capacitación, formación y motivación. Son espacios que diseña, brinda e implementa el grupo para que sus integrantes y grupos de interés puedan disfrutar para desarrollar y fortalecer sus habilidades en temas específicos de I+D+i. Estas actividades también ofrecen a sus participantes un ambiente académico de integración positiva.

6.3.16 Actividades de actualización del Sistema de Gestión de I+D+i. Son las actividades desarrolladas para la revisión, evaluación y actualización del Sistema de Gestión de I+D+i por

parte del Comité de I+D+i. Estas actividades se pueden presentar cuando se descubre la necesidad de cambiar o actualizar algún elemento del sistema o se realizan periódicamente como actividad de mejora continua.

Concluyendo las definiciones de cada uno de los elementos y herramientas del sistema de gestión de I+D+i, se implementan las actividades propuestas para la puesta en marcha.

6.4 Resultados de la puesta en marcha del sistema de gestión de I+D+i

La implementación del Sistema de Gestión de I+D+i, se dividió en dos etapas, la primera es la puesta en marcha donde se identifican e implementan las actividades indispensables y de prioridad para su actualización o creación y la segunda etapa es la finalización de la implementación donde se implementan las actividades que quedan pendientes. En el presente capítulo se presentan los resultados de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i como base para la segunda etapa. Las actividades que se implementaron en esta primera etapa fueron:

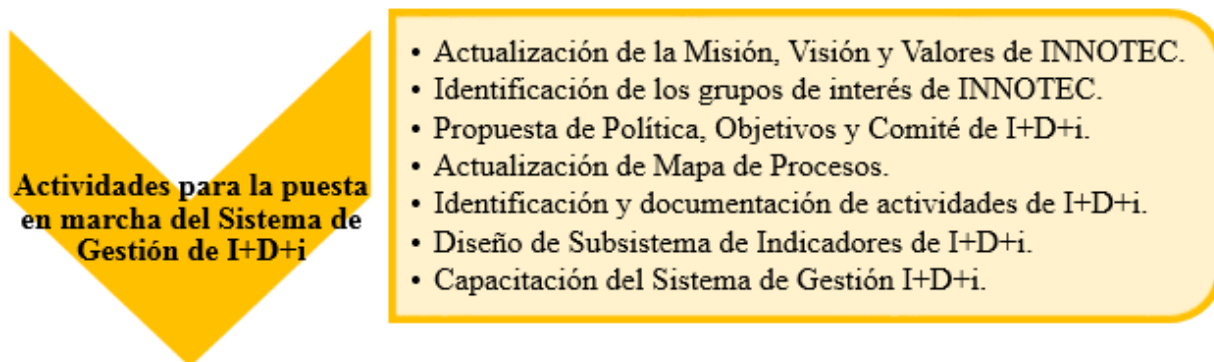


Figura 14 Actividades de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i

Para la segunda etapa de finalización de la implementación, se proponen recomendaciones para desarrollar las actividades que quedan pendientes, las cuales se presentan al final del capítulo.

6.4.1 Actualización de la Misión, Visión y Valores de INNOTEC. Los resultados obtenidos a partir de la implementación de los talleres de direccionamiento estratégico fueron:

- Misión



Figura 15 Misión INNOTEC

Explicación detallada de la misión

INNOTEC como grupo de investigación busca construir habilidades únicas y visibles tanto a nivel interno en sus integrantes, como a nivel externos en sus grupos de interés, con el fin de transformar procesos, organizaciones y territorios creando valor social, económico y ambiental.

- Visión



Figura 16 Visión INNOTEC

Explicación detallada de la visión

Nuestro enfoque va dirigido a lograr reinventarnos internamente como agentes de cambio y consolidarnos como un punto de encuentro facilitador en donde diferentes ideas fluyen y se integran con el propósito de ayudar con soluciones efectivas los problemas de futuro.

- Valores

Los valores y características de identidad de INNOTEC, según los integrantes del grupo son:

Aprendizaje Continuo

Autonomía

Crecimiento

Calidad

Interdisciplinariedad

Pensamiento critico

Equipo

Empatía

Sentido de Pertenencia

Colaboración

Generación de cambio

Responsabilidad

Solidaridad

Compromiso

A partir de la anterior lista de valores y características, se diseña una imagen donde se presentan los valores y características en formato de oraciones relacionando acciones, personas y adjetivos, esto con el fin de entenderse fácilmente la definición y verse más atractivo para el lector.

Declaración de Valores

Somos un **equipo** con alto **sentido de pertenencia**, que genera valor a partir de nuestra **interdisciplinarietà** y que día a día despertamos con el propósito de **crecer** y **aprender continuamente**. Además, con nuestro **pensamiento crítico** y **autonomía** resolvemos los problemas de una manera más efectiva **generando cambios** significativos para un mejor futuro. Los valores de la **empatía** y la **solidaridad** son primordiales cuando queremos conocer y satisfacer las necesidades de nuestros grupos de interés, puesto que somos una organización **comprometida** y **responsable** socialmente.



Figura 17 Valores y características de identidad INNOTECC

6.4.2 Identificación de los grupos de interés de INNOTEC. Los resultados obtenidos de esta actividad son:

El Mapa de Grupos de Interés comprende tres entornos diferentes: El primero en color azul es el entorno Exterior, el segundo en color verde es el entorno UIS y el tercero en color naranja es el entorno INNOTEC.

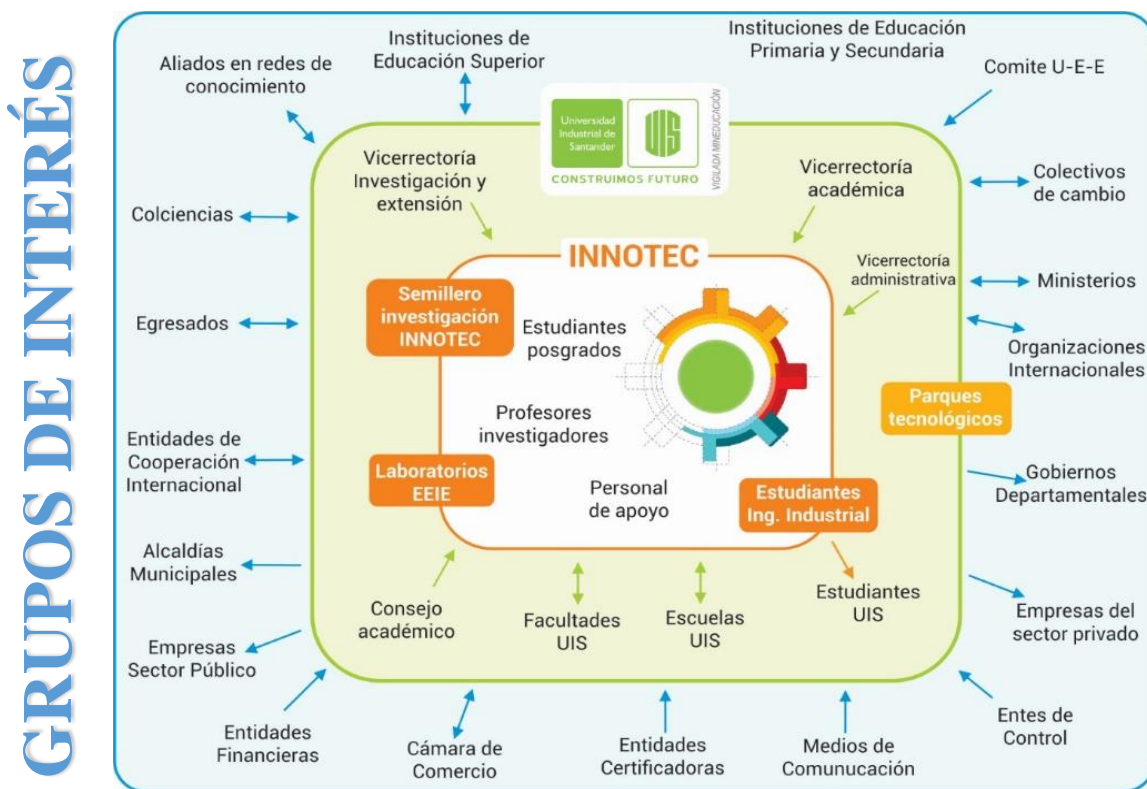


Figura 18 Grupos de interés de INNOTEC

Cada uno de los grupos de interés se relaciona con INNOTEC mediante flechas, los grupos de interés que tienen las flechas en sentido apuntando al interior juegan el papel de proveedores de herramientas, conocimiento, métodos para INNOTEC, los grupos de interés que tienen las flechas en sentido apuntando al exterior es porque juegan el papel de beneficiarios de los productos y

servicios desarrollados por INNOTEC; y por último los grupos que tienen las flechas en ambos sentidos es porque juegan tanto el rol de proveedores como el rol de beneficiarios. Además, se encuentran unos grupos interés ubicados entre el límite de dos entornos, esto quiere decir que pertenecen a los dos entornos en los que se encuentran de intersección.

Para INNOTEC se hace primordial el conocer cada uno de los grupos de interés por parte de los integrantes del grupo, porque de esa manera se despierta el interés de también conocer sus expectativas y necesidades con ánimos de satisfacerlas y actuar en beneficio mutuo hacia la mejora continua.

6.4.3 Propuesta de Política, Objetivos y Comité de I+D+i. Una vez actualizadas las herramientas de identidad del grupo, se prosigue a crear los elementos de identidad del Sistema de Gestión de I+D+i. Es de vital importancia que la Política, Objetivos y Comité de I+D+i sigan las definiciones del direccionamientos estratégico y las necesidades de los grupos de interés.

6.4.3.1 Política de I+D+i

INNOTEC como grupo de Investigación considera que las actividades de I+D+i son primordiales para el cumplimiento de su direccionamiento estratégico por dos motivos: primero, su principal actividad es la Investigación y segundo, sus líneas de investigación siempre se desenvuelven de la mano con el desarrollo y la innovación de territorios y organizaciones.

La política de I+D+i es la herramienta que ayuda a incrementar y consolidar la gestión de la innovación tecnológica y del conocimiento, así mismo fortalece la formación de investigadores como núcleo motor del desarrollo regional y nacional.

El sistema de gestión de I+D+i está enfocado en la metodología PHVA, haciendo énfasis en la mejora continua de los procedimientos y de los recursos previniendo problemas de ineficiencia e inexperiencia.

INNOTEC a través de su política de I+D+i se compromete a realizar actividades para generar y difundir conocimientos acorde a sus líneas de investigación y generar productos y servicios de excelente calidad para la sociedad, la comunidad empresarial y universitaria, el sector público, los emprendedores tecnológicos y las entidades interesadas en incrementar sus niveles de competitividad.

La dirección de INNOTEC está comprometida a garantizar el funcionamiento de las actividades de I+D+i siguiendo los parámetros de la política de I+D+i, así como proporcionar los recursos necesarios para alcanzar los objetivos de I+D+i. Además, es importante que cada año se realice una revisión de la política y de los objetivos de I+D+i de acuerdo a las necesidades de los grupos de interés.

6.4.3.2 Objetivos de I+D+i

El sistema de gestión de I+D+i basa su desarrollo en los siguientes objetivos:

- Mejorar continuamente la eficacia del Sistema de Gestión de I+D+i a través del seguimiento y evaluación del mismo. Así mismo promover el progreso continuo de los integrantes del grupo desarrollando capacitaciones y actividades de formación.
- Fortalecer la relación con los grupos de interés a través de la comunicación continua donde se evidencien sus necesidades, expectativas y sugerencias con el fin de satisfacerlos.
- Implementar las actividades de I+D+i necesarias y asegurar la oportuna provisión de los recursos velando por su correcto desarrollo e utilización y así alcanzar los resultados planificados.
- Establecer mecanismos que permitan la caracterización y elección de ideas para descubrir oportunidades de desarrollo de proyectos de I+D+i como aspecto clave de diferenciación.
- El sistema de gestión de I+D+i y sus elementos deben ser herramientas diferenciadoras aportando conocimiento y experiencia para transformar organizaciones y territorios.

6.4.3.3 Comité de Gestión de I+D+i

La función principal del comité de gestión de I+D+i es promover y orientar la implementación del Sistema de Gestión de I+D+i, contribuyendo al mejoramiento continuo de los procesos, productos y servicios que se ofrecen como grupo de investigación. El comité está confirmado por:

- Director del grupo
- Profesor investigador Principal
- Profesional investigador y/o administrativo.

6.4.4 Actualización de Mapa de Procesos. Siguiendo con los elementos y herramientas de la etapa de Hacer del ciclo PHVA, a continuación se evidencia el resultado obtenido de la actualización del mapa de procesos. La actualización del Mapa de Procesos se centró en actualizar los procesos dentro de cada uno de las actuales categorías, las cuales seguirán siendo las mismas: Procesos Misionales, Procesos de Soporte y Procesos Estratégicos. La relación de los procesos y su implementación se desarrolla teniendo en cuenta las necesidades y expectativas de los grupos de interés y su correcto desarrollo traerá la satisfacción de los mismos.

- Los procesos misionales corresponden como su nombre lo dice a la misión y visión del grupo, son aquellos procesos que aportan valor en relación con sus grupos de interés y buscan principalmente la satisfacción de las necesidades de los mismos.
- Los procesos de soporte son aquellos que pertenecen a las actividades de apoyo, condicionan el desempeño y suministran las herramientas adecuadas para el correcto desarrollo de demás procesos, además están atados al Mapa de Procesos de la UIS ya que estos también se definen en sus procesos de apoyo.
- Los procesos estratégicos que corresponden a la dirección y atienden principalmente a las acciones indispensables que realiza el grupo para fortalecer y dar soporte a la toma de decisiones.

Una vez actualizado el Mapa de Procesos, se recomienda que se publique y comporte por la página web para que todos los interesados estén enterados. Esta actividad de publicación queda pendiente hasta la necesaria aprobación por parte de la dirección del grupo de investigación.

A continuación, se presenta la gráfica del Mapa de Procesos:

MAPA DE PROCESOS



Figura 19 Propuesta Mapa Procesos INNOTEC

6.4.5 Identificación y documentación de las actividades de I+D+i. Teniendo en claro cuáles son los procesos de INNOTEC, Para la documentación de las actividades se identifican cuáles son las principales actividades para INNOTEC y se propone documentarlas como ejemplo a la documentación de las demás actividades y finalmente la documentación de los procesos.

A continuación se presenta la propuesta de identificación de las actividades realizadas dentro de cada uno de los procesos:

PROCESOS ESTRATÉGICOS	ACTIVIDADES DE I+D+I
Planificación y Organización	Formulación de proyectos
	Selección de personal y asignación de responsabilidades
	Tipificación de tiempos y alcance de los proyectos
	Identificación de posibles proyectos
	Identificación de fuentes de financiamiento
	Identificación de espacios de difusión científica
Gestión de redes de conocimiento	Identificación de socios colaboradores
	Establecimiento de convenios nacionales e internacionales
	Identificación de redes de conocimiento
Evaluación y Retroalimentación	Realización de auditorias
	Legalización de proyectos
	Elaboración de informes y resultados
	Evaluación y retroalimentación de los resultados de los proyectos

Figura 20 Actividades de I+D+i de los procesos estratégicos

PROCESOS MISIONALES	ACTIVIDADES DE I+D+I
Formación de investigadores	Dirección de proyectos de grado Programación de actividades del semillero de investigación Ejecución de actividades del semillero de investigación Postulación estudiantes a programas de posgrados Creación de talleres de formación, capacitación y motivación Desarrollo de talleres de formación, capacitación y motivación
Gestión del conocimiento	Identificación de oportunidades para la generación de conocimiento Gestión y protección de la propiedad intelectual Transferencia de conocimiento Gestión de propuestas de investigación Publicación académica Registro de productos de conocimiento en las plataformas del grupo
Gestión de la innovación tecnológica	Vigilancia tecnológica Prestación de servicios tecnológicos Co-creación de planes tecnológicos Diseño de estrategias y espacios de innovación Creación de escenarios Identificación de conocimientos claves

Figura 21 Actividades de I+D+i de los procesos misionales.

PROCESOS DE SOPORTE	ACTIVIDADES DE I+D+I
Gestión de recursos	Gestión de recursos físicos y tecnológicos Capacitación y entrenamientos del personal Desarrollo de inteligencia competitiva Vinculación de integrantes al grupo
Gestión documental	Preservación, ubicación y caracterización de los documentos Control de documentos internos y externos Mantenimiento de plataformas de difusión y almacenamiento de información
Gestión Presupuestal	Solicitud, reserva y modificación presupuestal Planeación presupuestal Seguimiento presupuestal
Comunicación y difusión	Diseño de plan de medios digitales Elaboración de plan de medios digitales Desarrollo de productos multimedia e impresos Identificación de actividades claves de cubrimiento. Difusión de actividades claves de cubrimiento

Figura 22 Actividades de I+D+i de los procesos de soporte.

El director Luis Eduardo Becerra define las siguientes actividades como principales en el grupo y sus respectivos responsables:

- Formulación de proyectos. (Director del grupo)
- Elaboración de informes y resultados. (Investigadores)
- Creación de talleres de formación, capacitación y motivación. (Director del grupo e investigadores)
- Registro de productos de conocimiento en las plataformas del grupo. (Profesional investigadora)
- Identificación de conocimientos claves. (Director del grupo)
- Vinculación de integrantes al grupo. (Profesional de apoyo - Administrativo)
- Difusión de actividades claves de cubrimiento. (Profesional de apoyo – Comunicadora Social)

Siguiendo con la metodología propuesta se continúa a documentar las anteriores actividades identificadas, para ello se utiliza el formato de apoyo a la documentación de actividades. A continuación se presenta la documentación de la actividad “Difusión de actividades claves de cubrimiento” y “Vinculación integrantes al grupo” como ejemplos de resultado.

DIFUSIÓN DE ACTIVIDADES CLAVES DE CUBRIMIENTO		
Nombre del proceso	Comunicación y difusión	
Objetivo	Divulgar la información que se quiera dar a conocer a estudiantes, investigadores, profesores y personal administrativo de la UIS; o a personas o instituciones con quienes se tenga relaciones laborales o con quienes se quiera establecer un vínculo.	
Alcance	Informar al público objetivo el contenido que se quiera comunicar al identificar un hecho noticioso, actividad, cambio, mejora o nuevos retos, a través de los diferentes medios de comunicación del grupo (Facebook o Twitter, página web, canal de YouTube, revista #InnoteCuenta).	
Normatividad	No existen acuerdos o leyes al interior del grupo para divulgar información; sin embargo, existen algunos aspectos como uso del logo, tipografía, uso de color, aplicaciones en papelería y plantilla de presentación Power Point que se deben tener en cuenta y que están detallados en el manual de identidad visual de INNOTEC. Otro aspecto a tener en cuenta, que no está plasmado en el manual en mención, es el correcto uso de ortografía, escribir palabras sin abreviaciones, en ninguno caso escribir palabras obscenas o técnicas sin explicación, no dejar mensajes que puedan tener doble significado o que deje espacio a la duda.	
ETAPAS DE LA ACTIVIDAD		
Descripción de las etapas	Responsable	Recursos utilizados
1. Recolectar y documentar la información necesaria para desarrollar la actividad o hecho noticioso haciendo uso de las diferentes fuentes (personas, documentos o instituciones que me proporcionen información respecto a la búsqueda planteada)	Comunicador social	Correo electrónico, documentos, información obtenida de personas.
2. Promocionar (en caso de que sea una actividad a realizar y necesite convocar público)	Comunicador social	Redes sociales: Facebook o Twitter, página web, canal de YouTube
3. Hacer cubrimiento (recolectar información, tomar registro gráfico: fotos o videos)	Comunicador social +estudiante de comunicación social en práctica	
4. Desarrollar el producto final que se requiera divulgar (redactar la noticia, boletín informativo o informe; diseñar pieza gráfica o editar videos)	Comunicador social +estudiante de comunicación social en práctica + estudiante de diseño industrial en práctica	Formato de boletín informativo (espacio que se destina para redactar y publicar informes del grupo que se darán a conocer a medios de comunicación o al equipo de profesores que hacen parte de INNOTEC).
5. Divulgar el producto final a través del medio que se seleccione	Comunicador social +estudiante de comunicación social en práctica	Redes sociales: Facebook o Twitter, página web, canal de YouTube, revista #InnoteCuenta
6. Consolidar las memorias en el formato récord de medios (siempre y cuando la noticia divulgada tenga impacto en los medios de comunicación locales, regionales o institucionales)	Comunicador social +estudiante de comunicación social en práctica	Formato récord de medios (documento en el que se consolidan las diferentes noticias del grupo de investigación INNOTEC que se publican en los medios de comunicación locales, regionales o institucionales)

Figura 23 Documentación actividad - Difusión de actividades claves para cubrimiento.

VINCULACIÓN DE INTEGRANTES AL GRUPO		
Nombre del proceso	Gestión de los recursos	
Objetivo	Integrar a una nueva persona al grupo de investigación con el propósito de cumplir con una función específica según su área de desempeño.	
Alcance	La vinculación de integrantes al Grupo de Investigación se realiza cuando se ve la necesidad de apalancar las actividades académicas, administrativas y de investigación.	
Normatividad	<ul style="list-style-type: none"> • Acuerdo No 034 de 2015 del Consejo Superior - Estatuto de Contratación de la Universidad Industrial de Santander • Acuerdo No 066 de 2003 del Consejo Superior – Auxiliaturas Estudiantiles • Ley 80 de 1993 del Congreso de Colombia - Estatuto General de Contratación Administrativa Pública. 	
ETAPAS DE LA ACTIVIDAD		
Descripción de las etapas	Responsable	Recursos utilizados
1. Caracterizar el perfil de quien ejecutara las actividades: estudios, experiencia, habilidades.	Profesores investigadores	Características de los proyectos en curso o en propuesta
2. Solicitar recomendaciones a profesores, investigadores, universidades de personas que posiblemente cumplan con el perfil que se requiere.	Profesores investigadores	
3. Recepción y evaluación de hojas de vida	Auxiliar administrativo	Hoja de vida candidato
4. Entrevista	Director Grupo de Investigación	
5. Selección del personal	Director Grupo de Investigación	
6. Recepción de valoración de la hoja de vida e identificación del monto a pagar. (En caso de ser contratación directa se solicita a la División de Recursos Humanos de la Universidad, la valoración de la hoja de vida para conocer el monto a pagar.)	División de Recursos Humanos Auxiliar Administrativo	Informe de valoración de la hoja vida
7. Definir el monto a pagar para el estudiante auxiliar (En caso de ser auxiliatura se define el monto a pagar según la cantidad de horas que el estudiante de pregrado posgrado deberá apoyar al Grupo)	Director Grupo de Investigación	
8. Creación del contrato	Auxiliar administrativo	Formato de Contrato

Figura 24 Documentación actividad - Vinculación de integrantes al grupo

6.4.6 Diseño de Subsistema de Indicadores de I+D+i. Los resultados obtenidos a partir de esta actividad se presentan en el Capítulo 7 del presente documento.

6.4.7 Capacitación del Sistema de Gestión I+D+i. La última actividad de la puesta en marcha se basó en la capacitación del Sistema de Gestión de I+D+i. Es fundamental que no solo el comité de I+D+i este enterado del Sistema, sino que todos los integrantes lo conozcan, lo entiendan y desarrollen sus labores y actividades según los lineamientos que allí se presentan.

6.4.7.1 Fases de la capacitación

- Sensibilización y explicación del Sistema de Gestión de I+D+i: Para la primera fase se presentó el Sistema de Gestión de I+D+i, y se explicó el funcionamiento e importancia de cada uno de sus elementos y herramientas. La participación esperada era la totalidad de los integrantes del grupo.
- Resultados de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i. La siguiente fase consistió en la presentación de los resultados de la puesta en marcha del Sistema, entre ellos los elementos y herramientas creadas y actualizadas. La participación esperada era la totalidad de los integrantes del grupo.
- Capacitación de actividades pendientes a realizar del Sistema de Gestión de I+D+i. Esta última fase se implementa por medio de una reunión con el director del grupo en donde se le presentan las actividades pendientes a realizar y las recomendaciones a tener en cuenta.

Las dos primeras fases se realizan en conjunto en una sola reunión para todos los integrantes del grupo y la tercera fase se realiza solo con el director del grupo de investigación. El cronograma de cada una de las fases es el siguiente:

Tabla 19

Cronograma de las fases de la capacitación

ACTIVIDAD	LUGAR	FECHA Y HORA
Sensibilización y explicación del Sistema de Gestión de I+D+i - Área 1	Oficina INNOTEC – Sótano Casona La Perla	26/01/2017 2:00 a.m.
Sensibilización y explicación del Sistema de Gestión de I+D+i - Área 2	Oficina INNOTEC – Edificio EEIE Salón 409	26/01/2017 3:00 a.m.
Sensibilización y explicación del Sistema de Gestión de I+D+i - Área 3	Oficina INNOTEC – Edificio EEIE Salón 211	26/01/2017 4:00pm
Resultados de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i – Área 1	Oficina INNOTEC – Sótano Casona La Perla	26/01/2017 2:30 a.m.
Resultados de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i – Área 2	Oficina INNOTEC – Edificio EEIE Salón 409	26/01/2017 3:30 a.m.
Resultados de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i – Área 3	Oficina INNOTEC – Edificio EEIE Salón 211	26/01/2017 4:30pm
Capacitación de actividades pendientes a realizar del Sistema de Gestión de I+D+i.	Oficina INNOTEC – Sótano Casona La Perla	27/01/2017 10:00 a.m.

Finalmente del cronograma presentado, solo se implementan las actividades en el Área 1 y en el Área 2, debido a que los integrantes del grupo del Área 3 se encontraban en otra actividad diferente y no se tenía otro espacio para implementar la capacitación. En general no se cumplió con la participación del público esperado, sin embargo esto hizo que las actividades fueran más personalizadas y se aclararan todas las dudas respecto al funcionamiento del Sistema de Gestión de I+D+i.

6.4.7.2 Resultados y comentarios de la capacitación. A continuación se presentan los resultados y comentarios obtenidos para cada una de las fases:

Sensibilización y explicación del Sistema de Gestión de I+D+i:

- En general en temas de entendimiento se evidencio ante la presentación del Sistema de Gestión de I+D+i un resultado positivo.
- Los participantes de la capacitación realizaron comentarios positivos y se evidencia bastante entusiasmo por la implementación del Sistema de Gestión de I+D+i, sus elementos y herramientas.
- Los participantes de la capacitaciones se comprometieron verbalmente a cumplir con los requerimientos y lineamientos del Sistema de Gestión de I+D+i.

Resultados de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i:

- Los elementos que se presentaron fueron: La Misión, Visión, Valores, Sistema de Gestión de I+D+i, Mapa de Grupos de Interés, Mapa de Procesos, Política y Objetivos de I+D+i e Indicadores.
- Se felicitaron a todos los integrantes y se les reconoció su participación en cada una de las actividades de la puesta en marcha.
- La principal recomendación fue implementar rápidamente los talleres de capacitación, formación y motivación como actividades de mejora continua dentro del grupo.
- Se evidencio el conformismo con cada uno de los resultados de la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i

Capacitación de actividades pendientes a realizar del Sistema de Gestión de I+D+i.

- La última fase de la capacitación no se pudo realizar de forma presencial por motivos de conflicto de horarios con el director del grupo.

Debido a que la participación de todos los integrantes del grupo es importante para la capacitación, se generó una invitación a los demás integrantes del grupo que no participaron para asistir a la sustentación y presentación del presente proyecto.

6.4.7.3 Registro fotográfico de la capacitación. El registro fotográfico de las capacitaciones y sensibilizaciones implementadas es el siguiente:



Figura 25 Registro fotográfico de la capacitación del SG I+D+i en el Área 1

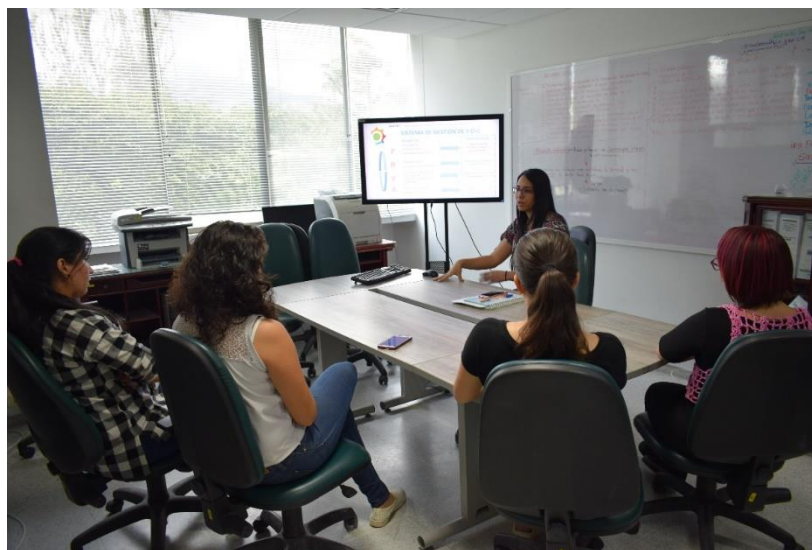


Figura 26 Registro fotográfico de capacitación del SG I+D+i en el Área 2

Como apoyo a la capacitación se diseñó una presentación en la cual se presenta gráficamente el sistema, se explican la función o características de cada uno de los elementos, se explican las herramientas que se utilizan de apoyo para cumplir la implementación del mismo y se presentan los resultados de la puesta en marcha. Esta presentación se evidencia en el Apéndice I.

7. Propuesta del Subsistema de indicadores

A continuación, se presentan los indicadores diseñados para evaluar la I+D+i. Cada Indicador cuenta con una hoja de vida donde se tienen las características y el criterio de medición. Como resultado se muestran en el presente proyecto las características de Nombre, Objetivo, Fuente de Información, Forma de cálculo y Meta. La hoja de vida de todos los indicadores se presenta en el Apéndice J.

Se identifican dos tipos de indicadores, el primer tipo son los indicadores de desempeño del Sistema de Gestión de I+D+i, los cuales se implementaran una vez se aprueben todos los elementos y herramientas del sistema y se evidencie una ejecución de los mismos; el segundo tipo son los indicadores de producción de I+D+i del grupo, los cuales presentan los productos científicos que el grupo publica o desarrolla en el transcurso de un año. Los responsables principales de la implementación del Subsistema de Indicadores son los integrantes del Comité de Gestión de I+D+i.

7.1 Indicadores de desempeño del Sistema de Gestión de I+D+i.

Este grupo de indicadores principalmente evalúa el desempeño del sistema de Gestión de I+D+i. de sus elementos y sus herramientas. Para que el desempeño a evaluar sea el óptimo, se evalúan aspectos como el cumplimiento, la satisfacción, la cobertura, los porcentajes de participación, entre otros. Cada uno de los indicadores tiene una frecuencia diferente y depende de su elemento a evaluar.

Tabla 20

Indicador - Nivel de cumplimiento de Gestión de I+D+i

Nombre	Nivel de cumplimiento de la Política y los Objetivos de I+D+i
Objetivo	Evaluar el cumplimiento de la Política y los Objetivos de I+D+i donde se garantice el desarrollo de actividades para el mismo.
Fuente de información	Informes de creación y desarrollo de actividades que ayuden a cumplir con la Política y Objetivos de I+D+i
Forma de cálculo	$\frac{\text{Número de actividades de cumplimiento realizadas}}{\text{Número de actividades de cumplimiento propuestas}} \times 100$
Meta	100%

Tabla 21

Indicador - Porcentaje de utilización de recursos tecnológicos y físicos.

Nombre	Porcentaje de utilización de recursos tecnológicos y físicos
Objetivo	Calcular el porcentaje de utilización de los recursos tecnológicos y físicos manipulados para el desarrollo de actividades, procesos y proyectos de I+D+i.
Fuente de información	Informes de actividades, procesos y proyectos de I+D+i.
Forma de cálculo	$\frac{\text{Número de recursos utilizados y requeridos}}{\text{Número de recursos existentes}} \times 100$
Meta	100%

Tabla 22

Indicador - Talento humano capacitado

Nombre	Talento humano capacitado
Objetivo	Evaluar el nivel de formación profesional (i) de los integrantes del grupo.
Fuente de información	Registro de hojas de vida actualizadas de los integrantes del grupo en las plataformas requeridas.
Forma de cálculo	$\frac{\text{Número de integrantes del grupo con nivel de formación } i}{\text{Número total de integrantes del grupo}} \times 100$
Meta	No aplica

Tabla 23

Indicador - Motivación de los integrantes del grupo

Nombre	Motivación de los integrantes del grupo
Objetivo	Evaluar el número de talleres, seminarios y actividades de motivación en los que participan los integrantes del grupo.
Fuente de información	Registros y/o informe de desarrollo de talleres, seminarios y actividades en los cuales participan los integrantes del grupo.
Forma de cálculo	$\frac{\text{Número de talleres, seminarios y actividades de motivación del periodo}}{\text{Número de talleres, seminarios y actividades de motivación deseadas.}} \times 100$
Meta	100%

Tabla 24

Indicador - Porcentaje de actividades de I+D+i documentadas

Nombre	Porcentaje de actividades de I+D+i documentadas
Objetivo	Evaluar el número de actividades de I+D+i actualizadas y documentados
Fuente de información	Formatos de documentación de los actividades de I+D+i publicados en las plataformas del grupo.
Forma de cálculo	$\frac{\text{Número de actividades de I + D + i actualizadas y documentadas}}{\text{Número total de actividades de I + D + i.}} \times 100$
Meta	100%

Tabla 25

Indicador - Cobertura de actividades de formación, capacitación y motivación

Nombre	Cobertura de actividades de formación, capacitación y motivación
Objetivo	Evaluar el número de actividades de formación y capacitación desarrolladas por el grupo de investigación.
Fuente de información	Registros de informes de desarrollo de actividades de formación y capacitación
Forma de cálculo	$\frac{\text{Número asistentes a las actividades de formación, capacitación y motivación}}{\text{Número de asistentes esperados a las actividades de formación, capacitación y motivación}} \times 100$
Meta	100%

Tabla 26

Indicador - Satisfacción de actividades de formación, capacitación y motivación

Nombre	Satisfacción de actividades de formación, capacitación y motivación
Objetivo	Evaluar el nivel de satisfacción de actividades de formación y capacitación por parte de sus participantes.
Fuente de información	Encuestas de satisfacción
Forma de cálculo	Promedio de satisfacción de los participantes a las actividades de formación
Meta	5

Tabla 27

Indicador - Satisfacción estudiantes semillero de investigación

Nombre	Satisfacción estudiantes semillero de investigación.
Objetivo	Evaluar la satisfacción de los estudiantes participantes de las actividades del semillero de investigación.
Fuente de información	Encuestas de satisfacción.
Forma de cálculo	Promedio de satisfacción de los estudiantes participantes a las actividades del semillero de investigación
Meta	5

Tabla 28

Indicador - Cobertura de las actividades del semillero de investigación

Nombre	Cobertura de las actividades del semillero de investigación
Objetivo	Evaluar el cumplimiento de las actividades planeadas para el semillero de investigación
Fuente de información	Registros e informes de las actividades desarrolladas en el semillero de investigación
Forma de cálculo	$\frac{\text{Número asistentes a las actividades del semillero de investigación}}{\text{Número asistentes esperados a las actividades del semillero de investigación}} \times 100$
Meta	100%

Tabla 29

Indicador - Cumplimiento de la revisión del Sistema de Gestión de I+D+i

Nombre	Cumplimiento de la revisión del Sistema de Gestión de I+D+i.
Objetivo	Evaluar el cumplimiento de la revisión del Sistema de Gestión de I+D+i con el objetivo de actualizar y adoptar sus elementos si es necesario dependiendo de los cambios generados en el desempeño del grupo de investigación.
Fuente de información	Informe de revisión del Sistema de Gestión de I+D+i.
Forma de cálculo	$\frac{\text{Número de elementos y herramientas del sistema de Gestión de I + D + i revisados}}{\text{Número total de elementos y herramientas del Sistema de Gestión de I + D + i.}} \times 100$
Meta	100%

7.2 Indicadores de producción de I+D+i del grupo.

En este grupo de indicadores se evalúa el nivel de producción de I+D+i del grupo, es decir, la cantidad de productos científicos, investigativos, de innovación y de desarrollo que el grupo genera al año. Los indicadores de producción son importante porque apoyan la calificación del grupo por parte Colciencias para definir su clasificación y categoría.

La frecuencia de implementación se propone que sea anualmente, pero este periodo queda abierto de cambio de acuerdo a los requerimientos que se presenten.

- Proyectos de I+D+i formulados. Número de proyectos de I+D+i formulados en el año.
- Proyectos de I+D+i culminados. Número de proyectos de I+D+i culminados en el año.
- Proyectos de pregrado dirigidos. Número de proyectos de grado de pregrado dirigidos en el año.
- Proyectos de posgrado dirigidos. Número de proyectos de grado de posgrado dirigidos en el año.
- Artículos publicados en revistas especializadas. Número de artículos publicados en revistas especializadas en el año.
- Libros resultado de investigación publicados. Número de libros publicados resultado de investigaciones en el año.
- Participación en eventos científicos. Número de eventos científicos en los que participo INNOTEC en el año.

8. Conclusiones

El diseño e implementación del Sistema de Gestión de I+D+i basado en la NTC 5801, permite que INNOTEC siendo un grupo de investigación y su razón como organización sea la investigación, el desarrollo y la innovación, fortalecerse internamente en todas sus actividades de desarrollo diarias y cumpliendo con la continua implementación y mejora del mencionado sistema, se

convierta en un grupo de investigación pionero en Colombia certificándose ante ICONTE con la NTC 5801, ayudándolo a tener reconocimiento no solo a nivel nacional sino a nivel internacional.

Los resultados del diagnóstico organizacional al inicio de la práctica, evidenciaron la pertinente necesidad de diseñar e implementar un Sistema de Gestión acorde a las actividades de desarrollo del grupo y su direccionamiento estratégico, teniendo como referencia el resultado de la lista de chequeo con apenas un 39,81% de cumplimiento. Finalmente a partir de todos los análisis realizados, el sistema de gestión más acorde al grupo que se diseñó y se puso en marcha fue El Sistema de Gestión de I+D+i.

La etapa de identificación de las prácticas de I+D+i en otros grupos nacionales e internacionales, dio como resultado diferentes métodos, herramientas, procesos y actividades de referencia, los cuales sirvieron de referencia para que INNOTECH tomara en cuenta y decidiera cuáles de ellos podrían adaptarse al grupo e implementarlos. Entre las prácticas de I+D+i más frecuentes se encontraron la relación con los socios colaboradores, la implementación de actividades de capacitación y motivación y el entendimiento y práctica del direccionamiento estratégico en todas las actividades diarias que se realicen.

La implementación completa del sistema de Gestión de I+D+i, sugiere necesario tanto la participación de la dirección como responsable principal, como la participación de cada uno de los integrantes del grupo; esto debido a que INNOTECH contiene una característica particular de interdisciplinariedad y trabajo en equipo y cuando todos los integrantes se unen para participar de una actividad o implementación se evidencia que los resultados y la retroalimentación son mejores.

La utilización de instrumentos de apoyo para la implementación del Sistema de Gestión de I+D+i, se evidenció muy importante. Cuando se cuenta con los instrumentos adecuados y ajustados a las necesidades que se presenten, la implementación de los elementos y herramientas del Sistema de Gestión de I+D+i se convierte en un proceso fácil y práctico de realizar.

Cada uno de los elementos y herramientas del Sistema de Gestión de I+D+i de INNOTEC cumplen una correspondencia con el ciclo PHVA (Planificar –Hacer – Verificar – Actuar), esto permite que el funcionamiento del sistema se dé creando una mejora continua del mismo. Unas de las actividades claves de mejora continua son la revisión, evaluación y análisis del Sistema de Gestión de I+D+i por parte del comité de gestión de I+D+i, permitiendo establecer las acciones necesarias de actualización y optimización de sus elementos y herramientas. Además, INNOTEC mediante el Sistema de Gestión de I+D+i se compromete a velar por el acatamiento de la Política de I+D+i cumpliendo con los lineamientos allí presentados al momento de ejercer cualquier actividad de desarrollo organizacional, y se propone concluir con la totalidad de los Objetivos de I+D+i estableciendo criterios y métodos necesarios, así mismo asegurarse que la operación y control de procesos y actividades de I+D+i sea eficiente de acuerdo a las necesidades del INNOTEC.

Mediante el desarrollo de las actividades de implementación propuestas para la puesta en marcha del Sistema de Gestión de I+D+i, se obtuvo un resultado positivo en cada uno de los integrantes del grupo. La implementación de la puesta en marcha contrajo constante contacto con varios de los integrantes del grupo, permitiéndoles libremente expresarse y darnos sus opiniones respecto al proyecto desarrollado. Fue vital e importante tomar en cuenta cada una de estas opiniones recibidas

para crear un sistema que además de ajustarse al desarrollo organizacional del grupo, se ajuste a las necesidades y expectativas de sus integrantes.

Con respecto a la actualización del direccionamiento estratégico y la identificación de los grupos de interés, se puede concluir que INNOTECH busca construir capacidades únicas en los grupos de interés, con el fin de transformarlos y convertirse en facilitador donde sus ideas fluyen y se integran con el fin de crear soluciones efectivas a problemas del futuro. La relación entre el direccionamiento estratégico y los grupos de interés es de vital importancia para definir las políticas y objetivos de cualquier sistema de gestión.

Los resultados de la actualización del Mapa de Procesos y la documentación de las actividades de I+D+i, resultaron claves para una nueva etapa de cambio en INNOTECH, esta etapa de cambio trae consigo la organización, formalización y generalización de las actividades que se realizan, permitiendo que todos los integrantes del grupo y demás interesados conozcan en su totalidad cual son las funciones, responsabilidades, recursos, tiempos necesarios para la realización de cada uno de los procesos y actividades.

Las sensibilizaciones y capacitaciones realizadas, permitieron que los integrantes del grupo se enteraran y entendieran el funcionamiento del Sistema de Gestión de I+D+i, motivándolos a participar de él y a cumplir con los lineamientos allí presentes. Debido a que la participación de todos los integrantes del grupo es importante para la capacitación, se generó una invitación a los demás integrantes del grupo que no participaron, para asistir a la sustentación y presentación del presente proyecto.

A partir de la propuesta del Subsistema de Indicadores de Gestión de I+D+i, se concluye que cada uno de los indicadores evaluará un elemento del Sistema y que su implementación se debe realizar cumpliendo con su frecuencia, esto con el fin de permanecer continuamente con la revisión del desempeño de los elementos y herramientas del Sistema de Gestión de I+D+i y la con la evaluación de la producción científica del grupo.

9. Recomendaciones

Para continuar con la implementación de la totalidad del Sistema de Gestión de I+D+i, se sugiere planificar la implementación de cada una de las actividades que quedan pendientes con un tiempo no superior a 6 meses, estos por motivos de no tener que actualizar nuevamente ninguno de los elementos y herramientas anteriormente diseñadas e implementadas y así mismo no perder el entusiasmo de los integrantes del grupo en la participación de las actividades.

Se recomienda continuar con ejercicios de identificación de prácticas de I+D+i, pero esta vez nos solo en grupos de investigación, sino en organizaciones donde sus actividades de desarrollo son distintas a las del grupo y así tener más variedad de ideas a implementar. Además, se recomienda monitorear las actualizaciones y nuevas versiones que se hagan a la NTC 5801 y a otras normas que igualmente pueden servir de referencia.

Para las capacitaciones finales del Sistema de Gestión de I+D+i, se recomienda la presencia del director del grupo a cada una de las sesiones o fases, de esta manera se cuenta con su aprobación y así mismo con la solución efectiva a las posibles dudas y/o comentarios generados por los participantes. Además, se recomienda realizar la invitación a los integrantes del grupo con mínimo 2 semanas de anticipación y así la participación sea la máxima esperada.

Se recomienda seguir con la actualización de los demás elementos del direccionamiento estratégico (Objetivos, Retos, Plan de trabajo, Estado del arte). Si es posible utilizar nuevamente la metodología de talleres de direccionamiento estratégico para contar con la participación de los profesores investigadores y generar el mayor número de ideas y aportes al tema.

Con respecto a la identificación de los integrantes faltantes del Comité de Gestión de I+D+i, se sugiere tener en cuenta que el o los integrantes seleccionados tengan los conocimientos necesarios tanto en el tema de I+D+i y sistemas de gestión, como en el tema del funcionamiento de INNOTEC.

Para la completa implementación de la documentación de las actividades de I+D+i, se propone utilizar la herramienta de entrevistas y observación a los integrantes del grupo responsables de las actividades de I+D+i, así mismo continuar con el uso del formato diseñado para la caracterización y las etapas de las actividades. Una vez terminadas de documentar todas las actividades se recomienda proseguir con la documentación de los procesos del mapa utilizando el formato propuesto.

Con respecto, a los elementos y herramientas faltantes por identificar y aprobar por parte de la dirección, con por ejemplo los Recursos y herramientas de I+D+i, la Guía de auditorías internas, y las Actividades de formación, capacitación y motivación, se propone implementar las iniciativas propuestas y tener en cuenta que estos elementos y herramientas pueden guiarse o adaptarse de los elementos y herramientas que tiene la Universidad Industrial de Santander.

Se recomienda implementar el Boletín InnoteCuenta con la nueva sección del sistema de Gestión de I+D+i y sus actividades de I+D+i para finales del año 2018. De esta manera se avanzaría en temas de implementación del sistema y quedaría pendiente la mejora continua del mismo.

Referencia bibliográfica

Arias, Luis Eduardo. Ayala Ruiz Ramiro. (s.f.). *Gerencia de Mercadeo - El Análisis PEST*.

Recuperado de: <http://3w3search.com/Edu/Merc/Es/GMerc098.htm>

Ariza Osorio, Yesid. (2012). *Perfil de Capacidad Interna*. Recuperado de:

<http://yesidariza.blogspot.com.co/2013/06/perfil-de-capacidad-interna-pci.html>

Asociación Española de Normalización y Certificación – AENOR. (2006). *UNE 166000:2006*

Gestión de la I+D+i: Terminología y definiciones de las actividades de I+D+i. España.

Carreño, Carlos. (2014). *Modelo de gestión del conocimiento en actividades de grupo de*

investigación. (tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Castellanos, Fabio. (2008). *Diseño, documentación, implementación y mejoramiento del proceso de gestión de investigación y extensión de la Universidad Industrial de Santander dentro*

del Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma NTC-ISO 9001:2000. (tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Colciencias. (s.f.). *Preguntas Frecuentes*. Bogotá, Colombia. Recuperado de:
http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/preguntas_frecuentescolciencias.pdf

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias. (2015). *Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación*. Colombia. Recuperado de:
<http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/noticias/mediciondegrupos-actene2015.pdf>

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación - Colciencias. (s.f.). *Guía Técnica para el reconocimiento de las unidades de I+D+i de empresas*. Recuperado de:
<http://www.colciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/guia-tecnica-autoevaluacion-unidades-idi-v02.pdf>

Espinosa Osorio David. (2009, Julio 21). *Teoría general de sistemas de Ludwig von Bertalanffy*. Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/teoria-general-de-sistemas-ludwig-von-bertalanffy/> INNOTEC. (2016). Aquí comenzó todo. Recuperado de <http://innotec.com.co/>.

Franco, Cristian; Mejía, Lorena; Morales, Lina. (2012). *Sistema de gestión de calidad para la corporación para la promoción de la ciencia y la investigación “CORCIENCIA” según*

los lineamientos de la norma ISO 9001:2008. (tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Grupo de investigación INNOTECH. (s.f.). *INNOTECH*. Aquí comenzó todo. Recuperado de <http://innotec.com.co/>.

Grupo de Investigación INNOTECH. (s.f.). *INNOTECH*. Nuestra Historia. Bucaramanga, Colombia. Recuperado de: <http://innotec.com.co/>

Grupo de Investigación INNOTECH. (s.f.). *INNOTECH*. Nuestra Equipo. Bucaramanga, Colombia. Recuperado de: <http://innotec.com.co/>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación, ICONTEC. (10 de diciembre de 2008). *Norma Técnica Colombiana 5801, Gestión de la Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), Requisitos del Sistema de Gestión de la I+D+i*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/racape/ntc-5801>.

Modelo EFQM. (s.f.). *Guía de Calidad*. Recuperado de <http://www.guiadelacalidad.com/modelo-efqm/modelo-efqm>.

Laboratorio de Cibermetría. (2017). *Ranking Web de Centros de Investigación*. España. Recuperado de: <http://research.webometrics.info/es/World>

Oviedo, Estefanía; Martínez, María. (2013). *Diseño de un sistema de gestión integral de calidad, investigación e innovación (I+D+i) para la empresa INKCO S.A.S., basado en los requisitos NTC-ISO 9001:2008 y NTC-ISO 5801:2008*. (tesis de pregrado). Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, Colombia.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico – OCDE. (2002). *Manual de Frascati*.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico – OCDE. (2005). *Manual de Oslo*.

Universidad Industrial de Santander (s.f.). *Mapa de Procesos*. Bucaramanga, Colombia.

Recuperado de: <https://www.uis.edu.co/intranet/calidad/calidad.jsp>

Universidad Industrial de Santander (s.f.) *Sistema de Gestión Integrado UIS*. Publicaciones UIS.

Bucaramanga. Colombia. Recuperado de:

<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/sistemaGestionIntegrado/presentacionSGI.html>

Villa Pasión, Luis Carlos. (2014). *Modelo de buenas prácticas internacionales de gestión para los grupos y centros de investigación en tecnología e innovación*. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga, Colombia.